



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

MEMORIAS E ANEXOS 1/3



PROXECTO BÁSICO E DE EXECUCIÓN DE REFORMA INTERIOR DE EDIFICACIÓN COMA ESCOLA INFANTIL NA RÚA MESTRES GOLDAR DO CONCELLO DE VIGO

Rúa Mestres Goldar nº22, Concello de Vigo

SETEMBRO 2011

Concellería de Fomento, Concello de Vigo
Oficina de Obras e Proxectos Municipais, Xerencia Municipal de Urbanismo
Juan Luis Piñeiro Ferradás, David Carvajal Rodríguez-Cadarso, Alfonso Rodríguez



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

INDICE MEMORIAS

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1.-AGENTES

1.1.1.-OBJETO DEL PROYECTO, PROMOTOR, PROYECTISTAS Y OTROS
TECNICOS INTERVINIENTES

1.2.-INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1.-ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

1.2.2.-DATOS DE LA FINCA Y ENTORNO FISICO

1.2.3.-NORMATIVA URBANÍSTICA

1.2.4.-OTRAS NORMATIVAS

1.3.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1.-DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO, PROGRAMA DE
NECESIDADES, USO CARACTERÍSTICO Y OTROS USOS PREVISTOS,
RELACIÓN CON EL ENTORNO

1.3.2.-CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS,
NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICA, ORDENANZAS MUNICIPALES, ETC.

1.3.3.-DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO, VOLUMEN,
SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS, ACCESOS Y EVACUACIÓN

1.3.4.-DESCRIPCIÓN GENERAL PREVISIONES TÉCNICAS RESPECTO A
LOS SISTEMAS ESTRUCTURAL, COMPARTIMENTACIÓN, ENVOLVENTE,
ACABADOS, ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y SERVICIOS

1.4.-PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1.-REQUISITOS BASICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS
BASICAS DEL CTE

1.4.2.-LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL.

2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE.

2.4.- SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

2.5.- SISTEMAS DE ACABADOS

- 2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
- 2.7.- EQUIPAMIENTO

3.- CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

- 3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
- 3.4.- SALUBRIDAD
- 3.5.- PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO
- 3.6.- AHORRO DE ENERGIA

4.- ANEXOS A LA MEMORIA

- 4.1.-OBRA COMPLETA.
- 4.2.-ESTUDIO GEOTÉCNICO.
- 4.3.-MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURA.
- 4.4.-MEMORIA DE CALCULO DE INSTALACIONES.
 - 4.4.1.- MEMORIA DE FONTANERIA. Y SANEAMIENTO
 - 4.4.2.- MEMORIA DE CALEFACCION
 - 4.4.3.- MEMORIA DE ENERGIA SOLAR. PRODUCCION DE ACS.
 - 4.4.4.- MEMORIA DE BT.
 - 4.4.5.- MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS
 - 4.4.6.- MEMORIA INSTALAC. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 4.5.-JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD
- 4.6.-JUSTIFICACION CUMPLIM DE NORM CONTAMINACIÓN ACUSTICA
- 4.7.- PLIEGO DE CONDICIONES. NORMATIVA OBLIGADO CUMPLIM.
- 4.8.- GESTION DE RESIDUOS DE LA OBRA
- 4.9.-DATOS COMPLEMENTARIOS:
 - . PLAZO DE EJECUCIÓN,
 - . CLASIFICACION DEL CONTRATISTA
 - . CATEGORIA DEL CONTRATO, FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
 - . RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO
- 4.10.-PROGRAMA DE TRABAJOS
- 4.11.-ACTA DE REPLANTEO PREVIO Y CERTIFIC. DE VIABILIDAD.

5.- PRESUPUESTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.-AGENTES:

1.1.1.-OBJETO DEL PROYECTO, PROMOTOR, PROYECTISTAS Y OTROS TECNICOS

El desarrollo del Proyecto Básico y de Ejecución que se redacta a continuación cumplimenta el encargo realizado por la Concellería de Fomento del Concello de Vigo para la construcción de una Escuela Infantil en el edificio de propiedad municipal sito en la rúa Mestres Goldar nº22, Concello de Vigo, provincia de Pontevedra.

EQUIPO REDACTOR:

Redacción del Proyecto Básico y de Ejecución, redacción del Estudio de Seguridad y Salud.

David Carvajal Rodríguez-Cadarso, Juan Luis Piñeiro Ferradás (arquitectos municipais Concello de Vigo).

Estudio Geotécnico

Realizado por la empresa ESTABILIZA, Servicios de Ingeniería del Terreno S.L., con C.I.F. nº A-36.039.956 y domicilio en A Torre 2C, Adina, 36979 Sanxenxo, Pontevedra.

Dirección de Obra, Dirección de Ejecución y Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

David Carvajal Rodríguez-Cadarso, Juan Luis Piñeiro Ferradás (arquitectos municipais Concello de Vigo).

1.2.-INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1.-ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

La Concellería de Educación del Concello de Vigo encargo, en el año 2009 la redacción de un proyecto básico y de ejecución de reforma del edificio municipal sito en la rúa Mestres Goldar nº22 para adaptarlo al uso de escuela infantil al estudio de arquitectos "Besada y Failde, BMJ arquitectos s.c.p." formado por las arquitectas D^a.María Belinda Besada Vergara e D^a.Marister Failde Ferreiro.

Para iniciar la ejecución del proyecto se acordó disponer de los medios materiales y humanos de la Escuela Taller "Obradoiro Vigo Ornamental", que en su programa de formación incluía módulos de albañilería, de fontanería y de instalaciones de captación solar y de carpintería metálica. La Xunta de Gobierno Local del Concello de Vigo acordó nombrar directores

de obra a los arquitectos municipales D.David Carvajal Rodríguez-Cadarso y D.Juan Luis Piñeiro Ferradás.

Desde el mes de marzo de 2010, la escuela taller “Obradoiro Vigo Ornamental” estuvo ejecutando trabajos relacionados con sus especialidades, atendiendo a lo especificado en el proyecto redactado por “Besada y Failde, BMJ arquitectos s.c.p.” y aprobado por el Concello de Vigo, bajo la dirección de obra de los arquitectos municipales.

A finales de octubre de 2010, la escuela taller remata su período de trabajo habiendo ejecutado las siguientes partidas de obra:

- 1.1. Demolición de la solera existente en el suelo de la planta semisótano y excavación hasta alcanzar la cota prevista para el nuevo pavimento de este nivel.
- 1.2. Solera de la planta semisótano e instalación de suelo radiante en esa planta.
- 1.3. Distribución interior, en fábrica de ladrillo, correspondiente a las plantas baja y primera.
- 1.4. Formación de cámaras e instalación de aislamiento térmico en la planta semisótano.
- 1.5. Instalación de suelo radiante en la totalidad de las plantas del edificio.
- 1.6. Instalación de fontanería en la totalidad del edificio (conducciones generales).
- 1.7. Instalación de paneles solares en la finca trasera y conexión al sistema de suelo radiante.
- 1.8. Fabricación e instalación de las carpinterías de aluminio exteriores y de sus acristalamientos.

El porcentaje total de lo ejecutado respecto al volumen total de la obra prevista alcanza, aproximadamente, el 30% por lo que es necesario proceder a iniciar el procedimiento de contratación del resto de la obra pendiente de ejecución.

La Concellería de Participación Cidadá contrató en abril de 2011, al mismo estudio de arquitectura que redactó el proyecto original, la redacción de una memoria técnica que recogiese los trabajos de una primera fase de construcción con objeto de sacar a licitación las obras por un importe aproximado de 150.000'00 euros.

A mediados de este mes de septiembre de 2011, la Concellería de Fomento decide iniciar los procedimientos de contratación de varias escuelas infantiles, entre las cuales se encuentra la prevista para la edificación sita en la c./Mestres Goldar nº22, y solicita de esta Oficina de Obras e Proxectos Municipais de la Xerencia Municipal de Urbanismo la redacción de un proyecto que permita la contratación de la totalidad de obras necesarias para la puesta en funcionamiento de la escuela infantil por un importe total aproximado (IVA incluido) de 350.000'00 euros.

Este documento pretende definir las partidas de obra que se deberán ejecutar para la finalización de los trabajos en el edificio, excluyendo el amueblamiento del mismo y los posibles tratamientos en la parcela. Se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el proyecto original, ya que sigue siendo el documento de referencia de las obras ejecutadas hasta el momento por el Obradoiro y de las obras que contempla este proyecto.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

El proyecto contempla la construcción de una Escuela Infantil para niños/as de edades comprendidas entre los 0 y los 3 años. La edificación en la que se pretende ubicar el nuevo equipamiento es propiedad del Concello de Vigo y se encuentra en la rúa Mestres Goldar nº22 del propio Concello de Vigo, Provincia de Pontevedra.

Para la redacción del proyecto se han tomado como base las necesidades planteadas en las reuniones previas por parte de los Servicios Técnicos de la propia concejalía, así como lo dispuesto en el Decreto 329/2005 de 28 de julio, por el que se regulan los centros de menores y los centros de atención a la infancia.

1.2.2.-DATOS DE LA FINCA Y ENTORNO FÍSICO

Situación

La parcela donde se ubicará la escuela infantil proyectada, se encuentra en la rúa Mestres Goldar nº22. El acceso principal a la edificación se realiza desde esta misma calle, existiendo un segundo acceso al nivel inferior de la parcela desde un camino lateral.

La parcela, con nº de referencia catastral 2632511NG2723S0001WA, es propiedad del Concello de Vigo. La superficie de suelo que consta en el Catastro alcanza los 748 m² con una superficie construida total de 382 m².

Topografía

La edificación que se pretende rehabilitar cuenta con una planta semisótano con acceso directo desde la parcela, una planta baja con acceso directo desde la rúa Mestres Goldar (constituyéndose como el acceso principal al edificio) y una planta primera. De este modo, la diferencia de cota aproximada entre el acceso principal (sito a nivel de planta baja) y la parcela (sita en la parte trasera de la edificación) es de 3'50 m. La parcela cuenta con posibilidad de acceso rodado a cota de planta baja y de planta semisótano desde los viales indicados. Se presenta el informe geotécnico, como anexo de esta memoria.

Lindes

Los lindes de la parcela son:

NORTE: Parcelas privadas no edificadas y camino de acceso rodado.

SUR: Parcela privada edificada con el número 24 de la rúa Mestres Goldar.

ESTE: Rúa Mestres Goldar.

OESTE: Parcelas privadas no edificadas.

Superficie

La superficie de la parcela según lo que consta en la Oficina Virtual del Catastro es de 748,00 m². La superficie que consta en catastro de las construcciones existentes alcanza los 382 m².

1.2.3.-NORMATIVA URBANISTICA

FICHA URBANISTICA	
PLANEAMIENTO VIGENTE	PXOM CONCELLO DE VIGO, APROBACIONES DEFINITIVAS SEGÚN ORDENES DEL 16/05/2008 Y DEL 13/07/2009
CLASIFICACION URBANISTICA	SUELO URBANO, ORDENANZA 10 GRADO 2 DE EDIFICACION RESIDENCIAL EXTERIOR

	NORMATIVA
Uso permitido en edificio indep.	DOTACIONAL
Superficie de parcela (m ²)	748 m ²
Ocupación máxima parcela 45%	336 ' 60 m ²
Edificabilidad máx. 0 ' 75 m ² /m ²	561 ' 00 m ²

SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES

Los servicios urbanísticos existentes en los viales a los que da frente la parcela son:

Abastecimiento de agua potable

Evacuación de aguas residuales a la red municipal de saneamiento

Suministro de energía eléctrica

Suministro de telefonía

Acceso rodado por vía pública

SERVIDUMBRES APARENTES

La parcela en la que se pretende construir la Escuela Infantil no tiene servidumbres aparentes que puedan condicionar el desarrollo del presente proyecto básico y de ejecución.

1.2.4.-OTRAS NORMATIVAS DE APLICACIÓN

Se redacta el presente Proyecto Básico y de Ejecución de Escuela Infantil conforme a lo estipulado en la adjudicación, teniendo por objeto el establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la construcción de este equipamiento, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

En el anexo "NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO" se indica una relación de las normativas que son de aplicación para cada una de las partidas de obra. A modo de resumen se procede a enumerar la normativa que precisa de justificación expresa de su cumplimiento para el presente proyecto:

LEY 6/198 DE 13 DE ABRIL SOBRE REGIMEN DEL SUELO Y VALORACIONES

LEY 38/1999 DE 5 DE NOVIEMBRE DE ORDENACION DE LA EDIFICACIÓN



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

LEY 9/2002 DE 30 DE DICIEMBRE DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

NORMATIVA SECTORIAL DE APLICACIÓN EN LOS TRABAJOS DE EDIFICACIÓN
PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

- LEY 7/97 de 11-AGO-97, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 20-AGO-97.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 150/99 de 7-MAY-99, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 27-MAY-99.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 320/2002 de 7-NOV-02, de Consellería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 28-NOV-02.

ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS.

- LEY 8/ 1997, de 20-AGO-97, de la Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 29-AGO-97

REGLAMENTO DE ELIMINACION DE BARREIRAS.

- Real Decreto 35/2000
- DOGA: 29-FEB-00

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- DECRETO 232/1993 de 20-SEP-93 de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-OCT-93.

R.D. 105/2008 DE REGULACION DE LA GESTION Y PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION

Y DEMOLICION

RIESGOS LABORALES.

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT-97 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 25-OCT-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales
- B.O.E.: 31.01.2004

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN, DB-SE-C CIMIENTOS, DB-SE-A ACERO, DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO, DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD, DB HS SALUBRIDAD, DB HE AHORRO DE ENERGÍA, DB HR PROTECCION DE RUIDOS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 173/2010, del Ministerio de la Vivienda

1.3.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1.-DESCRIPCION GENERAL DEL EDIFICIO, PROGRAMA DE NECESIDADES, USO CARACTERÍSTICO Y OTROS USOS PREVISTOS, RELACIÓN CON EL ENTORNO

Tal y como se ha especificado en el punto 1.1.1 de la presente memoria, se redacta este Proyecto Básico y de Ejecución cumplimentando el encargo realizado por la Concellería de Fomento del Concello de Vigo para la construcción de una Escuela Infantil en una edificación existente sita en la rúa Mestres Goldar nº22 del Concello de Vigo, provincia de Pontevedra.

Para la redacción del presente proyecto, y al tratarse de una actuación de rehabilitación de un edificio existente con una superficie reducida, se planteó la necesidad de estudiar el encaje del programa mínimo exigible según normativa. En consecuencia, el programa de usos base para la redacción de este documento es el que se indica para este tipo de centros en el

Decreto 329/2005 de 28 de julio, por el que se regulan los centros de menores y los centros de atención a la infancia. Se detalla a continuación un resumen de los mínimos exigidos en esta normativa.

SITUACION Y ACCESIBILIDAD

- Apartados de las actividades consideradas como molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Buena integración con el medio ambiental.
- Situados en locales de planta baja, salvo en edificios concebidos únicamente para este fin, y con acceso independiente desde el exterior.

ESPACIOS EXTERIORES

- Tratados con materiales adecuados según los usos y con las instalaciones necesarias.
- Espacios al aire libre para el esparcimiento de los niños debidamente delimitado.

ESPACIOS INTERIORES

- Materiales adecuados a la edad de los niños. Pavimentos de superficie cálida, antideslizante, impermeable y continua. Se evitarán las aristas y contarán con las protecciones adecuadas.
- Altura libre de espacios interiores y de circulaciones de, como mínimo, 2'50 m.
- Dispondrá de, al menos, un aseo para el personal, con lavabo, inodoro y ducha.
- Servicios sanitarios con agua fría y caliente. Tamaño de sanitarios adaptado a los futuros usuarios.
- Diseño de puertas y ventanas según criterios de funcionalidad, seguridad y durabilidad. Las puertas de paso dispondrán de protecciones necesarias para evitar pillar los dedos.
- Sistema de calefacción centralizado y regulable. Los elementos calefactores dispondrán de la protección necesaria para evitar las quemaduras por contacto.
- Las luminarias deberán incorporar difusores o elementos que eviten el deslumbramiento y la rotura y posterior caída de las lámparas.
- Enchufes con protección de seguridad.
- Acristalamientos de doble vidrio y cámara estanca. Los vidrios serán irrompibles por debajo del 1'50 m.
- Detectores de humo en todas las dependencias.
- Las zonas de estancia dispondrán de iluminación y ventilación natural directa. Los aseos dispondrán con algún sistema de ventilación, bien natural, bien forzada o mecánica.
- Se deberá contar con una recepción para el control en la entrega y devolución de los niños/as.

REQUISITOS ESPECÍFICOS ESCUELAS INFANTILES DE 0 A 3 AÑOS

- Debrán contar con un mínimo de 3 unidades.
- Una sala por cada unidad con una superficie de 2 m2 por niño y un mínimo de 30 m2. Las salas destinadas a niños menores de 2 años dispondrán de áreas diferenciadas para el descanso y la higiene.
- Dispondrán de un espacio adecuado para la preparación de alimentos.
- Sala de usos múltiples de 30 m2 que puede ser usada como comedor.
- Patio exterior de juegos de uso exclusivo del centro con una superficie mínima de 50 m2.
- Un aseo con 2 lavabos y 2 inodoros por cada sala destinada a niños de 2 a 3 años



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

que deberá ser visible y accesible desde ella.

- Un despacho de administración y/o secretaría.
- En el caso de edificios que tienen como única finalidad la de escuela infantil 0-3, las unidades correspondientes a niños de 0-1 ó 0-2 se situarán siempre en planta baja, siendo también preferente esta situación para las unidades correspondientes a niños de 1-2 años.

El presente documento recoge lo contemplado en el proyecto de ejecución aprobado por el Concello de Vigo y redactado por el estudio de arquitectura "Besada y Failde BMJ Arquitectos S.C.P." por lo que pasamos a transcribir parte de la memoria explicativa del citado proyecto:

".....el entorno, la parcela.

Parcela con dos frentes claramente diferenciados:

- El principal hacia la calle Mestres Goldar (orientación este), acceso peatonal y rodado al centro para el conjunto de usuarios y acompañantes.*
- El trasero, en el que contamos con la superficie libre de parcela para actividades al aire libre (orientación oeste), de carácter más privado y doméstico y con posibilidad de acceso rodado y peatonal, reservado para la carga y descarga de alimentos directamente a la cocina.*

La topografía de la parte libre de la parcela con un ligero desnivel descendente de este a oeste invita a la contemplación de la perspectiva del horizonte desde su cota más elevada, próxima a la zona en contacto con la planta semisótano de la edificación existente."

".....la idea.

Búsqueda de una estratificación de los usos en función de las edades en los diferentes niveles de la edificación, creando un pequeño universo de espacios conectados por un vacío interior que acoge los espacios de comunicación vertical.

El deseo de unir el espacio ajardinado exterior, a nivel de planta semisótano de la edificación existente, con los espacios comunes a las diferentes edades (sala de usos múltiples, comedor, cocina, vestuarios).

La necesidad de apropiarse de parte del espacio ajardinado exterior como espacio propio de la edificación al que se vuelquen estos espacios comunes a las diferentes edades."

2.....el proyecto.

El acceso principal al edificio se realiza desde la cota de planta baja, a nivel con la rúa Mestres Goldar. En esta planta baja se disponen los espacios de recepción, el aseo adaptado de público, el espacio de administración y el aula de niños/as de 0-1 año.

Los espacios comunes de usos múltiples – comedor, cocina, despensa, vestuarios de personal y zona de instalaciones se disponen en la planta semisótano, en contacto con la parcela exterior. De este modo conseguimos que, además de garantizar un correcto funcionamiento de los procesos de carga y descarga de alimentos directamente a la despensa desde la parcela, la sala de usos múltiples tenga una conexión directa con la zona de juegos exterior.

La planta primera acoge las aulas de niños/as con edades comprendidas entre 1-2 años y 2-3 años."

"La relación de cota con los viales perimetrales no se altera.

En resumen, se trata de plantear la disposición de espacios en función de sus edades, teniendo como condicionante una edificación existente que no puede ser objeto de variación en lo que respecta a sus condiciones volumétricas externas."



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

El USO PERMITIDO EN EDIFICIO INDEPENDIENTE es el DOTACIONAL EDUCATIVO, ya que sus características constructivas y funcionales, así como el riesgo derivado de la actividad y las características de los ocupantes, se pueden asimilar a este uso mejor que a cualquier otro, tal y como se indica en el Anejo SI A del DB SI.

No existen otros usos diferentes y subsidiarios del principal del edificio.

1.3.2.-CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS, NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICA, ORDENANZAS MUNICIPALES, ETC.

El presente proyecto cumple con los apartados de aplicación del Código Técnico de la Edificación y de otras normativas específicas conforme a lo indicado en los siguientes apartados de la memoria:

- Cumplimiento del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, DB-SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN, DB-SE-C CIMENTOS, DB-SE-A ACERO. (Justificado en el apartado 3.1).
- Cumplimiento del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (Justificado en el apartado 3.2).
- Cumplimiento CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y DE ACCESIBILIDAD (Justificado en el apartado 3.3).
- Cumplimiento del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS SALUBRIDAD (Justificado en el apartado 3.4).
- Cumplimiento del CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA (Justificado en el apartado 3.6 y en el apartado 4.4 de memoria de instalaciones).
- Cumplimiento del CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HR DE PROTECCIÓN DE RUIDOS (Justificado en el apartado correspondiente de la memoria de instalaciones).
- Cumplimiento de la LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS y del Reglamento que la desarrolla (Justificado en el apartado 4.5).
- Cumplimiento de la LEY DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA y su reglamento (Justificado en el apartado 4.6).
- Cumplimiento de la NORMA SISMORESISTENTE NSCR-02 (Justificado en el apartado 4.3 de memoria de cálculo de estructura).
- Cumplimiento de la INSTRUCCIÓN DEL HORMIGON ESTRUCTURAL EHE – EFHE (Justificado en el apartado 4.3 de memoria de cálculo de estructura).
- Cumplimiento del REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN REBT (Justificado en el apartado 4.4.4)
- Cumplimiento del R.D. 105/2008 DE REGULACION DE LA GESTION Y PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (Justificado en el apartado 4.8).
- Cumplimiento del DECRETO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA (Es de aplicación en el presente

proyecto ya que el presupuesto de ejecución de contrata es superior a 300.500'00 euros. Justificado en el apartado 4.12).

- Cumplimiento del R.D. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (Justificado en el estudio que forma parte del presente proyecto).

Requisitos Básicos relativos a la funcionalidad:

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se dispone una escalera de comunicación vertical de tal forma que su dimensionado, además de cumplir las dimensiones mínimas exigidas por la normativa, es el adecuado para el número de usuarios previsto en el centro. Por otra parte, su ubicación se ha dispuesto de tal forma que, además de cumplir con las distancias máximas establecidas para recorridos de evacuación, se encuentra próxima a las salidas del edificio reduciendo lo máximo posible los recorridos para los usuarios.

Se dispone además de un ascensor para 8 personas adaptado a su uso por personas que sufran de minusvías y posibilitando un acceso rápido desde el vestíbulo de planta baja a las plantas semisótano y primera.

El dimensionado de los espacios de circulación y de espera, así como el de los aseos y vestuarios de personal, supera los mínimos exigidos por normativa ajustándose al número de usuarios previsto para cada una de las zonas.

El dimensionado de cada uno de los recintos se corresponde con lo exigido por el promotor en el programa de usos previo a la redacción del proyecto (derivado de la normativa de aplicación). Además se ha tenido en cuenta las previsiones de amueblamiento (muy especialmente en el caso de los espacios de aseo y descanso de las aulas) de tal forma que tanto sus dimensiones como las instalaciones se correspondan con el futuro amueblamiento.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

El acceso al edificio, los recorridos y los diversos espacios están proyectados para que sean accesibles a personas con movilidad reducida estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto por el Decreto 227/1997 de 18 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995 de 6 de abril de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación, y que viene justificado en el apartado 4.5 de la memoria.

Requisitos Básicos relativos a la seguridad:

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

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



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

únicamente se están proyectando nuevos elementos estructurales correspondientes a la nueva escalera, el nuevo volumen del ascensor y la nueva estructura de cubierta.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediato al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

El acceso está garantizado y no se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de la edificación imposibilita que pueda ser usado para otros fines que no sean los previstos.

Requisitos Básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

La edificación reúne los requisitos de salubridad y funcionalidad exigidos para este uso.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impidan la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas o del terreno, disponiendo de medios para impedir su penetración ó, en su caso, permitiendo su evacuación sin producción de daños.

Se plantea la gestión de residuos procedentes de las obras de construcción, en cumplimiento del R.D. 105/2008

Cumplimiento de la Normativa Urbanística:

El presente proyecto cumple con las condiciones urbanísticas de aplicación para la parcela según se justifica en el siguiente cuadro y en la presente justificación.

FICHA URBANISTICA

PLANEAMIENTO VIGENTE	PXOM CONCELLO DE VIGO, APROBACIONES DEFINITIVAS SEGÚN ORDENES DEL 16/05/2008 Y DEL 13/07/2009
CLASIFICACION URBANISTICA	SUELO URBANO, ORDENANZA 10 GRADO 2 DE EDIFICACION RESIDENCIAL EXTERIOR

La edificación existente en la parcela, objeto en el presente proyecto de una rehabilitación para adecuarla a un uso de Escuela Infantil, se concibió inicialmente como Escuela Unitaria (tal y como aún se indica en la Cartografía Municipal) y, más recientemente, como sede de escuelas taller municipales.

Es por ello por lo que el presente proyecto responde a una rehabilitación de un edificio existente en el que no se precisan realizar transformaciones de los usos existentes.

Por otra parte, aunque se encuentra dentro de la ordenanza 10 de edificación residencial exterior, como uso permitido en edificio independiente se encuentra el dotacional en todas sus clases y categorías.

Las obras planteadas en el presente proyecto responden a una rehabilitación interior para adecuar la distribución a las exigencias de la normativa de aplicación y a trabajos de mantenimiento de las partes de la edificación que conforman su envolvente exterior (fachadas, cubiertas, carpinterías exteriores).

El proyecto desarrollado cumple con las especificaciones de la ordenanza de aplicación para este tipo de equipamientos.

Vigo, Septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás

Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

1.3.3.-DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO, VOLUMEN, SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS, ACCESOS Y EVACUACIÓN

El proyecto de Escuela Infantil que se plantea se desarrolla en tres niveles (planta semisótano, con forjado a cota -2'98m, planta baja, con forjado a cota 0'00m y planta primera, con forjado a cota +4'48m). Se busca el máximo aprovechamiento del volumen de la edificación existente, adaptando la ubicación de cada uno de los espacios a los niveles de acceso y parcela, existiendo entre ambos niveles una diferencia de cota de 3'10m entre sus puntos extremos) y cumpliendo en todo caso las condiciones de ocupación establecidas en la normativa urbanística.

Se plantea ubicar las zonas de uso común en la planta semisótano de modo que tengan un contacto directo con la parcela, en la que se plantearán zonas de juego. La planta baja se reserva para el aula de 0-1 años y para la zona de recepción y administración, toda vez que es en ese nivel en el que se encuentra el acceso principal a la edificación. La planta primera acoge las aulas de los niños de 1-2 años y 2-3 años.

Se plantea un único acceso público al edificio ubicado en planta baja y respetando el hueco en el que existe la puerta de la edificación, en una posición central respecto al conjunto de espacios con objeto de minimizar los recorridos y controlar el acceso de los usuarios al equipamiento.

Un segundo acceso, de carácter privado, posibilita acceder directamente al nivel del semisótano y a la parcela garantizando el acceso de personal técnico para el mantenimiento de las instalaciones y para resolver las operaciones de carga y descarga de alimentos ó mercancías sin necesidad de interferir en el funcionamiento normal del centro.

Los accesos y recorridos exteriores e interiores planteados cumplen con las condiciones establecidas en la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas.

En cuanto a la previsión de vías y salidas para la evacuación de los usuarios del centro se atenderá a lo dispuesto en el apartado 3.2.3 "Evacuación de Ocupantes" de la justificación del CTE DB SI. A título indicativo se puede decir que el edificio cuenta con tres salidas previstas para la evacuación de sus ocupantes:

- Puerta principal (denominada "Puerta Principal") ubicada en planta baja en la zona de acceso, recepción y vestíbulo.
- Puerta de la planta semisótano (denominada "Puerta -1") ubicada en planta semisótano con salida directa a la parcela y en contacto directo con la escalera de evacuación prevista para la evacuación de los usuarios.
- Puerta del volumen de instalaciones (denominada "Puerta Instalaciones") ubicada en la fachada del volumen de instalaciones anexo al edificio principal y con salida directa a la parcela, en planta semisótano, prevista para garantizar los recorridos de evacuación de la zona de instalaciones.

Estas tres salidas posibilitan dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el CTE DB SI en cuanto a longitud de recorridos de evacuación y están dimensionadas para el

número de usuarios previstos para la evacuación de cada una de las zonas considerando las hipótesis de bloqueo de alguna de las salidas.

El conjunto de espacios existentes en el edificio cuenta con dos salidas de planta coincidentes con las dos puertas de evacuación previstas cuya ubicación y dimensionado se ha planteado cumpliendo lo establecido en el CTE DB SI.

Las superficies y usos resultantes se resumen en los siguientes cuadros de superficies:

PLANTA SEMISÓTANO

1. Vestíbulo	8´62 m2
2. Rampa de acceso	12´47 m2
3. Zona de distribución	26´53 m2
4. Aula de usos múltiples	44´68 m2
5. Cocina	9´53 m2
6. Despensa	4´36 m2
7. Zona de almacenaje	5´82 m2
8. Office	2´48 m2
9. Vestuarios	3´49 m2
10. Aseo	2´08 m2
11. Distribuidor	6´07 m2
12. Zona de lavabos	2´69 m2
13. Ascensor	2´81 m2
14. Aseo niños/as	4´80 m2
15. Trastero	3´12 m2
16. Acceso a planta baja	8´62 m2
17. Recinto de instalaciones	10´38 m2
SUPERFICIE UTIL TOTAL P.SEMISÓTANO	154´93 m2
SUP. CONSTRUIDA TOTAL P.SEMISÓTANO	201´48 m2

PLANTA BAJA

1. Vestíbulo	8´67 m2
2. Distribuidor	20´02 m2
3. Dirección	13´07 m2
4. Aula 0-1	45´61 m2
5. Aseo adaptado	4´90 m2
6. Armario instalaciones	0´78 m2
7. Acceso a planta primera	12´60 m2
SUPERFICIE UTIL TOTAL P.BAJA	105´65 m2
SUPERFICIE CONSTR. TOTAL P.BAJA	136´36 m2



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

PLANTA PRIMERA

1. Zona de distribución	11 ' 55 m2
2. Aula 1-2	35 ' 79 m2
3. Aula 2-3	42 ' 49 m2
5. Acceso desde planta baja	9 ' 80 m2
SUPERFICIE UTIL TOTAL P.PRIMERA	99 ' 63 m2
SUPERFICIE CONSTR. TOTAL P.PRIMERA	121 ' 53 m2

RESUMEN DE SUPERFICIES TOTALES

SUPERFICIE UTIL TOTAL P.SEMISÓTANO	154 ' 93 m2
SUP. CONSTRUIDA TOTAL P.SEMISÓTANO	201 ' 48 m2
SUPERFICIE UTIL TOTAL P.BAJA	105 ' 65 m2
SUPERFICIE CONSTR. TOTAL P.BAJA	136 ' 36 m2
SUPERFICIE UTIL TOTAL P.PRIMERA	99 ' 63 m2
SUPERFICIE CONSTR. TOTAL P.PRIMERA	121 ' 53 m2
TOTAL SUPERFICIE UTIL	360 ' 21 m2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	459 ' 37 m2

Vigo, septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás

Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso

1.3.4.-DESCRIPCIÓN GENERAL PREVISIONES TÉCNICAS RESPECTO A LOS SISTEMAS ESTRUCTURAL, COMPARTIMENTACIÓN, ENVOLVENTE, ACABADOS, ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL Y SERVICIOS

Se procede a describir en este apartado de un modo general los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto a los diversos sistemas constructivos del edificio. La justificación pormenorizada de estos sistemas se encuentra en el punto 2 “Memoria constructiva” del presente proyecto.

SISTEMA ESTRUCTURAL

Además de las condiciones impuestas por la normativa de aplicación, el sistema estructural planteado atiende a los datos obtenidos por el estudio geotécnico, y en concreto la presión admisible para el cálculo de la cimentación del volumen del ascensor.

El estudio geotécnico no ha detectado una agresividad fuerte en el agua existente en los estratos mas bajos del subsuelo.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que puedan afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-C de Cimientos, DB-SI-6 de Resistencia al Fuego de la Estructura, la norma EHE de Hormigón Estructural y la norma EFHE de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

Se entiende por elementos de compartimentación aquellos que separan sectores de incendio o recintos con uso distinto pudiendo ser verticales u horizontales. Se describe también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores.

En el presente proyecto no existen sectores de incendio diferenciados.

El índice de ruido día es $L_d = 60$ dBA.

El proyecto atiende a la necesidad de contemplar elementos de compartimentación que garanticen entre unidades de uso $R_a = 50$ dBA para cerramientos ciegos, $R_a = 30$ dBA para cerramientos con puertas ó ventanas.

A ruido de impacto se garantizará un aislamiento de 65 dB y a ruido exterior, los recintos protegidos cumplirán 30 dBA. Todo ello en cumplimiento de lo estipulado en el CTE DB-HR.

El espacio previsto para instalaciones se encuentra ubicado en un volumen exento y anexo al volumen principal del edificio por lo que no se precisan sistemas constructivos especiales para mitigar el posible ruido aéreo.

Se tendrá en cuenta que, por superficie o volumen, existen los siguientes locales de riesgo especial que precisan de elementos de compartimentación y de carpinterías de características especiales, recogidas en el siguiente cuadro.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

	- ALMACEN RESIDUOS	- SALA DE CALDERAS
Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90	R 120
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 120
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m	≤ 25 m

SISTEMA ENVOLVENTE

Se compone de todos los cerramientos del edificio en contacto con el exterior o con el terreno.

SUELOS

Los sistemas constructivos en contacto con el suelo deberán alcanzar los grados de impermeabilidad fijados en el CTE DB HS en función del coeficiente de impermeabilidad del terreno, que se estima menor a 10^{-5} m/s y de la consideración de una presencia de agua baja, ya que el estudio geotécnico no ha detectado presencia de agua a niveles inferiores al de la cota de cimentación propuesta.

Conforme a estos datos, el grado de impermeabilidad de soleras deberá ser ≤ 1 .

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los sistemas constructivos de contacto con el suelo han sido las condiciones de resistencia obtenidas del estudio geotécnico realizado en la parcela, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno y los determinados por el documento básico DB-HS-1 de protección frente a la humedad.

MUROS DE CONTENCION

Para el caso de muros de contención de tierras, y teniendo en cuenta los datos de impermeabilidad del terreno y presencia de agua baja ya explicados en el apartado anterior, el grado de impermeabilidad deberá ser ≤ 1 .

FACHADAS

En cuanto a las fachadas de la edificación, éstas deberán cumplir un grado de impermeabilidad ≤ 4 resultante de la ubicación de la parcela en una zona eólica B, un entorno del edificio de clase E0, una altura del edificio menor de 15m y una zona pluviométrica de promedios II.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de fachada han sido el uso de la edificación, el grado de impermeabilidad, las condiciones de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones determinadas por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la Humedad, DB-HS-5 de Evacuación de Aguas, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SU-1 de Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 de Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento.

CARPINTERÍA EXTERIOR

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior han sido la zona climática, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones determinadas por los documentos básicos DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento.

CUBIERTAS

Las cubiertas planteadas en el presente proyecto son inclinadas y no transitables.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones determinadas por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas y DB-SI-2 de Propagación exterior.

Para el conjunto de estos elementos (suelos, fachadas y cubiertas) se han adoptado criterios de aislamiento térmico que permiten cumplir las exigencias derivadas de la aplicación del CTE DB HE.

SISTEMA DE ACABADOS

PAVIMENTOS, PAREDES Y TECHOS

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados (tanto para el caso de los pavimentos, como para las paredes y techos) han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los suelos determinadas por el documento básico DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones, además de cumplir los requerimientos del código técnico (DB-SU, DB-HR, DB-HE) cumplirán aquellas reglamentaciones propias que le sean de aplicación en función del tipo de instalación empleado.

SISTEMA DE EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

Para el correcto funcionamiento del edificio es necesario el siguiente conjunto de



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

servicios externos al mismo:

Abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales y pluviales, suministro eléctrico, telefonía, telecomunicaciones y recogida de basura.

El conjunto de estos servicios se encuentra en las calles a las que da frente la parcela por lo que se deberá proceder al conexionado de los mismos de acuerdo con las compañías suministradoras.

1.4.-PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1.-REQUISITOS BASICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BASICAS DEL CTE

SEGURIDAD

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural y NCSE de construcción sismorresistente con objeto de asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realiza en el apartado 3.1 Cumplimiento de la Seguridad Estructural.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Su justificación se realiza en el apartado 3.2 Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios. Su justificación se realiza en el apartado 3.3 Cumplimiento de la Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

HABITABILIDAD

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en la DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medioambiente en su entorno inmediato. El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua y humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas o del terreno, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas por las precipitaciones atmosféricas. Su justificación se realiza en el apartado 3.4 Cumplimiento de Salubridad.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en CTE-DB-HR y en la Ley 7/97, D.150/99 y el Reglamento D.302/2002 de contaminación acústica en Galicia, de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO

En el proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa relativa al ahorro de energía y aislamiento térmico de las edificaciones contemplando los aspectos de "ahorro energético" y "contaminación, calidad y seguridad de las instalaciones", así como Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía., en sus exigencias básicas HE 1 a HE 5.

FUNCIONALIDAD

UTILIZACIÓN

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-SUA, de tal forma que la disposición y dimensiones de los pasillos y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. Su justificación se encuentra en el apartado 3.3 Cumplimiento de la Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

ACCESIBILIDAD

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA, en la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por las instalaciones. Su justificación se realiza en el apartado 4.5 de la presente memoria.

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOM., AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

El proyecto se ajusta a lo establecido en el estándar internacional ISO/IEC IS 11 801 y la norma europea CENELEC TC 115 en cuanto a la instalación de la infraestructura básica de la red de comunicación de voz y datos en el edificio, a fin de disponer de una red que permita integrar las instalaciones de telefonía y datos informáticos.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

1.4.2.-LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de una nueva licencia. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Vigo, septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás

Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso

2.□. MEMORIA CONSTRUCTIVA



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

2.1. SUSTENTACION DEL EDIFICIO

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

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizarán las excavaciones necesarias para construir el foso y la cimentación del ascensor y para la instalación de la red de saneamiento que no haya sido ejecutada por el Obradoiro de Emprego, todo ello a nivel de la planta semisótano del edificio.

El hecho de estar trabajando en un edificio existente obliga a ejecutar las excavaciones previstas exclusivamente con medios manuales y con las máximas medidas de precaución, en aras de evitar daños en paramentos y cualquier otro tipo de elemento constructivo existente a conservar. Se ejecutará el perfilado de la excavación realizada con medios manuales, realizándose encofrados, entibaciones y agotamientos en caso de ser necesario.

CIMENTACIÓN

Se ejecutará la cimentación de los elementos estructurales de nueva construcción (estructura del ascensor y de la escalera), conforme a lo indicado en los planos de cimentación del presente proyecto.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

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

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

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

CUBIERTA

Se respetan las cubiertas existentes en el edificio (cubierta a dos aguas de fibrocemento y teja en el volumen principal y terraza con cubierta plana invertida transitable en el volumen anexo que acogerá la cocina a nivel de planta semisótano), mejorando sus prestaciones de aislamiento térmico y aislamiento acústico.

Se plantea la ejecución de un aislamiento térmico de poliuretano proyectado por la cara interior de la cubierta, con un espesor mínimo de 5 cm. La ejecución de un falso techo en las aulas de la primera planta con material de aislamiento acústico (mantas de lana de roca de 5cm de espesor) ayudará a reforzar los valores de aislamiento acústico de la cubierta.

Para el estudio del comportamiento y de las bases de cálculo de este subsistema frente al peso propio se han tenido en cuenta las acciones permanentes conforme al DB SE-AE, acciones variables de viento conforme al DB SE-E, acciones accidentales de sismo conforme al DB SE-AE, Propagación Exterior y Accesibilidad por fachada conforme al DB SI, Protección frente a la humedad conforme al DB HS-1, aislamiento acústico conforme al DB HR y aislamiento térmico conforme al DB HE.

FACHADAS

Al plantearse una rehabilitación de un edificio existente se deben tener en cuenta los sistemas constructivos de las fachadas existentes que serán objeto de conservación. Las fachadas existentes, que se mantienen en el presente proyecto, están compuestas por unos muros de sillería granítica de espesor aproximado 22 cm, una cámara de aire interior y un tabicón interior de ladrillo hueco doble de 10cm. Las fachadas cuentan además con planchas de aislante térmico, según las catas realizadas por el Obradoiro que realizó la primera fase de trabajos.

En la planta semisótano, el Obradoiro de Empleo ya ha ejecutado la construcción de una cámara de 10cm de espesor con aislante térmico formado por planchas de poliestireno extrusionado de 5cm de espesor colocado en la parte caliente del cerramiento y un tabicón de ladrillo hueco doble enfoscado por su cara interior. Se ha ejecutado la formación de canaleta de recogida de aguas en la parte baja de la cámara de aire y la ventilación de la misma mediante las aperturas exigidas en el Código Técnico de la Edificación.

Para el estudio del comportamiento y de las bases de cálculo de este subsistema frente al peso propio se han tenido en cuenta las acciones permanentes conforme al DB SE-AE, acciones variables de viento conforme al DB SE-E, acciones accidentales de sismo conforme al DB SE-AE, Propagación Exterior y Accesibilidad por fachada conforme al DB SI, Impacto o atrapamiento conforme al DB SU-2, Protección frente a la humedad conforme al DB HS-1, aislamiento acústico conforme al DB HR y aislamiento térmico conforme al DB HE.

MUROS DE CONTENCIÓN

Al tratarse de una rehabilitación de un edificio existente nos encontramos con un muro de contención de tierras de hormigón armado como elemento de cierre y contención del terreno en la planta -1. No existe humedad alguna en la cara interior de dicho muro, síntoma evidente de que fue construido con una lámina impermeable por su cara exterior. Entendemos que, además de no ser posible la mejora de las condiciones de impermeabilidad del muro de contención existente por su cara exterior, no resulta necesario por la inexistencia de incidencias relacionadas con la entrada de agua o humedad en esa zona a lo largo de los años de vida de la edificación. Se construirá una cámara de aire con una canaleta impermeabilizada de recogida de posibles filtraciones en todo el perímetro conectada a la red de pluviales del edificio.

Para el estudio del comportamiento y de las bases de cálculo de este subsistema frente al peso propio se han tenido en cuenta las acciones permanentes conforme al DB SE-AE, acciones accidentales de sismo conforme al DB SE-AE, Propagación Exterior y Accesibilidad por fachada conforme al DB SI, Protección frente a la humedad conforme al DB HS-1 y aislamiento térmico conforme al DB HE.

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

El Obradoiro ha ejecutado la construcción de una solera en toda la zona común de la



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

planta semisótano, excepto en los volúmenes anexos al principal (zona de instalaciones y zona de cocina y vestuarios de personal), compuesto por una lámina de plástico comercial, bovedillas de hormigón rebajadas con una capa de compresión de hormigón de retracción moderada ligeramente armado de 5 cm de espesor, aislamiento térmico con planchas de poliestireno extrusionado de 5 cm de espesor, 8 cm de suelo radiante y un pavimento de parquet industrial de 2'5 cm de espesor (éste último pendiente de ejecución y contemplado en este proyecto).

Para el estudio del comportamiento y de las bases de cálculo de este subsistema frente al peso propio se han tenido en cuenta las acciones permanentes conforme al DB SE-AE, acciones accidentales de sismo conforme al DB SE-AE, Propagación Interior conforme al DB SI, Protección frente a la humedad conforme al DB HS-1 y aislamiento térmico conforme al DB HE.

CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior prevista en proyecto y ejecutada por el Obradoiro de Emprego es de aluminio anodizado color natural con rotura de puente térmico y hoja oculta con clasificación 4-7B-B5-4 (aire, agua, viento, térmico). Los acristalamientos planteados son de tipo Climalit (5+5,12,4+4) para los casos en los que el vidrio está a la altura de los niños y Climalit (5+5,12,8) para el resto de los casos. Las barandillas exteriores son de hierro forjado y madera en balcones.

Se disponen barandillas en las escaleras interiores de pletina de acero pintada con pasamanos de madera.

2.4. SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

En el presente apartado se procede a definir los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego, su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles en su caso.

PARTICIONES

Las particiones verticales de compartimentación entre unidades de uso (aulas) se encuentran ejecutadas con un doble tabique de ladrillo hueco doble a tabicón con material absorbente acústico en la cámara. Esta disposición constructiva garantiza un aislamiento acústico de 54 dBA, cumpliendo sobradamente lo exigido en el CTE-DB-HR.

CARPINTERÍA INTERIOR

Se plantea una carpintería interior de madera de roble en elementos macizos con entrepaños y panelados en tablero DM chapeado en roble.

Las guarniciones y sobremarcos serán de las mismas características que las puertas, de 7 cm y evitando cualquier aparición de aristas vivas que pueda ocasionar lesiones en los niños.

El conjunto de barandillas de escalera y rampa se construirá con pletinas de acero pintadas y pasamanos de madera maciza de roble.

2.5. SISTEMAS DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort, funcionalidad, seguridad, durabilidad y habitabilidad.

PAVIMENTOS

Se plantea un pavimento de parquet industrial en la práctica totalidad de los espacios interiores, de 25mm de espesor y pendiente de ejecución con el presente proyecto, e instalado sobre un paquete constructivo ya ejecutado por el Obradoiro de Empleo y formado por: capa de suelo radiante de 80mm de espesor, capa de aislamiento térmico de poliestireno extrusionado de 50mm de espesor y lámina antiimpacto tipo Texilen de 5mm colocada sobre los forjados existentes. De este modo se garantiza el cumplimiento de aislamiento a ruido de impacto de 65 dB.

En la zona de cocina, despensa se ejecutará un pavimento de baldosa de terrazo micrograno gris sobre mortero de agarre. Se completan los pavimentos con felpudos de coco en ámbitos de cortavientos.

Para el estudio de características y prescripciones relativas a la habitabilidad se ha tenido en cuenta lo especificado en DB HS-1 Protección contra la humedad, relativo a la seguridad conforme a lo especificado en DB SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y relativo a la funcionalidad conforme a criterios de calidad del material, adaptación al uso requerido y facilidad en su mantenimiento.

REVESTIMIENTOS VERTICALES

En aulas y espacios a los que puedan acceder los niños se plantea revestir las paredes hasta 1'20m de altura con tablero DM hidrófugo chapeado en roble. Los acabados de estos paramentos hasta el techo se plantean con un emplastecido del panel tipo pladur para su posterior pintado con pintura blanco mate antimoho. Las zonas húmedas se alicatarán con plaqueta de gresite de colores a definir por la D.F. en obra.

Los oficios, aseos, vestuarios y cuarto de contenedores se alicatarán con plaqueta de gresite color gris hasta una altura de 2'10m. El resto del paramento hasta el techo se enfoscará con mortero de cemento y pintará con pintura blanca mate antimoho.

El resto de paramentos irán enfoscados con mortero de cemento y pintados con pintura blanca mate antimoho.

Para el estudio de características y prescripciones relativas a la habitabilidad se ha tenido en cuenta lo especificado en DB HS-1 Protección contra la humedad, relativo a la seguridad conforme a lo especificado en DB SI Resistencia al fuego y relativo a la funcionalidad conforme a criterios de calidad del material, adaptación al uso requerido y facilidad en su mantenimiento.

REVESTIMIENTOS HORIZONTALES

Se plantean falsos techos registrables con planchas de 60*60 cm sobre perfilera metálica colgada del techo de hormigón en las partes centrales de las estancias. El encuentro con los paramentos se resolverá con una franja de falso techo continuo de planchas de escayola pintado con pintura blanca mate antimoho.

2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL E INSTALACIONES

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente de tal forma que se alcanzan niveles aceptables de salubridad y



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

estanqueidad en el ambiente interior del edificio, haciendo que éste no deteriore el medioambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El proyecto plantea la recogida de aguas pluviales y de posibles aguas presentes en el subsuelo canalizándolas hacia la red de pluviales municipal. El Obradoiro de Emprego ha ejecutado la red de saneamiento vertical y la horizontal que discurre bajo la solera de la planta semisótano, con tubería de PVC de diversos diámetros, tal y como se recoge en la documentación gráfica.

El abastecimiento de agua se resuelve con tubería lisa de polietileno negro hasta el contador general, tuberías de distribución hasta los locales de polipropileno liso y en el interior de los locales con tuberías lisas de polietileno reticulado wirsbo-pex. El Obradoiro de Emprego ha ejecutado gran parte de esta instalación, quedando pendiente de ejecución los ramales de distribución en el interior de aseos y de cocina y vestuarios.

Se plantea la instalación de una bomba de calor en el cuarto de instalaciones que permita calentar el circuito de suelo radiante, que se plantea como sistema de calefacción para el conjunto del edificio. La bomba de calor permitirá invertir su uso en los meses más calurosos del año para que el suelo radiante pase a ser suelo refrigerante. El Obradoiro de Emprego ha ejecutado la instalación de captación de energía solar como fuente de energía para la calefacción del edificio y para el agua caliente sanitaria.

Se contempla también la instalación de un sistema de ventilación, por conductos dispuestos en el falso techo, para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, manteniendo una calidad del aire en función de uso de cada local.

Se plantea la instalación eléctrica con cuadros principales y cuadros secundarios de zonas y luminarias empotradas en techo con lámparas de bajo consumo y tubos fluorescentes.

Se plantea también la instalación de una red de datos y telefonía con tomas en cada espacio (aulas, sala de usos múltiples, administración, etc).

La justificación pormenorizada se encuentra en los siguientes apartados de la memoria:

Abastecimiento de agua (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.1)

Evacuación de aguas (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.1)

Calefacción (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.2)

Ventilación interior (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.2)

Energía solar y producción de Agua Caliente Sanitaria (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.3)

Instalación eléctrica (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.4)

Telecomunicaciones, voz y datos (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.5)

Instalaciones de protección contra incendios (instalación descrita y justificada en el apartado 4.4.6)

2.7. SISTEMAS DE EQUIPAMIENTO

El proyecto contempla el equipamiento sanitario de los siguientes locales:

- Aseo público adaptado en planta baja, con un lavabo y un inodoro tipo happening de Roca.
- Zona de cambio de pañales en el aula 0-1 incluyendo grifo tipo ducha extensible y bañera empotrada en mesada para limpieza puntual de los niños.
- Aseo del aula 1-2 equipado con una bañera con grifo similares a los descritos en el apartado anterior y un lavabo con grifos electrónicos y un inodoro con pulsador, con tamaño adaptado a los niños.
- Aseo del aula 2-3 con dos lavabos y dos inodoros con características semejantes a las descritas en el apartado anterior.
- Aseo de la zona de usos múltiples con dos inodoros y dos lavabos, idem apartado anterior.
- Zona de vestuario para el personal, equipado con una ducha, un inodoro y un lavabo (modelos similares a los del primer apartado).
- Zona de office de limpieza con un vertedero preparado para el llenado y vaciado de cubos de limpieza.
- Se ha contemplado la instalación de un ascensor eléctrico con capacidad para 8 personas adaptado a personas con minusvalías.

No se contempla en el presente proyecto ni el amueblamiento del edificio ni el equipamiento de la cocina, que debiera incluir el amueblamiento de la misma, instalación de placa vitrocerámica eléctrica de 6 puntos calientes preparada para grandes tarteras, horno eléctrico, campana extractora, microondas, frigorífico y arcón congelador.

Vigo, septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás

Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE Bases de cálculo

DB-SE-AE Acciones en la edificación

DB-SE-C Cimientos

DB-SE-A Acero

DB-SI Seguridad en caso de incendio

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

EHE Instrucción de hormigón estructural

EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb} \quad \text{siendo}$$

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad \text{siendo}$$

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo}$$

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{ser} \leq C_{lim} \quad \text{siendo}$$

E_{ser} el efecto de las acciones;

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento

de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos; b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas.

Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación:

En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) estabilidad del fondo de la excavación; c) estabilidad propia de la pantalla; d) estabilidad de los elementos de sujeción; e) estabilidad en las edificaciones próximas; f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado; y g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) hundimiento; c) deslizamiento; d) vuelco; y e) capacidad estructural del muro; verificando las comprobaciones generales expuestas.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-A. ACERO.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2:

- a) estabilidad y la resistencia (estados límite últimos);
- b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se ha analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones, según la exigencia básica SE-1, en concreto según los estados límite generales del DB-SE 4.2.

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) corte; c) compresión; d) flexión; e) torsión; f) flexión compuesta sin cortante; g) flexión y cortante; h) flexión, axil y cortante; i) cortante y torsión; y j) flexión y torsión.

El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) compresión; c) flexión; d) flexión y tracción; y g) flexión y compresión.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7; el comportamiento de las uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía se ha analizado y comprobado según SE-A 8.9.

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes: a) deformaciones, flechas y desplomes; b) vibraciones; y c) deslizamiento de uniones.

3.2. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB – SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

Introducción.

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) “El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.”

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. “La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad en caso de incendio”.”

Las exigencias básicas son las siguientes

Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

SI 1 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica SI 1- Propagación interior.

1 Compartimentación en sectores de incendio.

La obra se dividirá en los siguientes sectores de incendio:

Nombre del sector: UNICO
Uso previsto: Hospitalario (En cumplimiento de lo estipulado en la Introducción del CTE DB SI, artículo III “criterios generales de aplicación”, punto 3 Superficie: 459,37 m².



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Situaciones:

- Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es superior a EI120

Condiciones según DB SI:

El edificio tiene más de una planta, la superficie construida del sector único de incendio no excede de 4.000 m².

No hay puertas entre sectores de incendios.

3 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

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

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i?o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

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

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

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento (1)	Revestimientos	De techos y paredes (2) (3)
Zonas ocupables (4)		EFL
Pasillos y escaleras protegidos		CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)		BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes		BFL-s2 (6)

dentro de viviendas), suelos elevados, etc.		
---	--	--

- (1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- (3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
- (4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
- (5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.
- (6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

SI 2 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 2 - Propagación exterior

1 Medianerías y fachadas.

Riesgo de propagación horizontal:

No se contemplan las distancias mínimas de separación que limitan el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) ya que no existen elementos a través de las fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas.

No se contemplan las distancias mínimas de separación que limitan el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) ya que no existen elementos entre edificios diferentes y colindantes.

Riesgo de propagación vertical:

No se exige el cumplimiento de las condiciones para limitar el riesgo de propagación (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) por no existir dos sectores de incendio ni una zona de riesgo especial alto separada de otras zonas más altas del edificio.

Clase de reacción al fuego de los materiales:

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. (apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

2 Cubiertas

No es necesario justificar el cumplimiento de riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta (apartado 2.1 de la sección 2 del DB-SI), pues no existen ni edificios colindantes ni riesgo en el edificio.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan 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, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

SI 3 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 3 – Evacuación de ocupantes.

2 Cálculo de la ocupación.

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI.

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

Recinto o planta	Tipo de uso	Zona, tipo actividad	Superficie	Ocupación	Nº personas
Nivel -1					
VESTIBULO -1	Docente	F.1	8,62	10,0 (m ² / persona)	1
ZONA CIRCULACION -1	Docente	F.1	39,0	10,0 (m ² / persona)	4
USOS MULTIPLES -1	Docente	F.2	44,68	5,0 (m ² / persona)	9
COCINA -1	Docente	F.1	9,53	10,0 (m ² / persona)	1
DESPENSA -1	Cualquiera	A.1	4,36	0,0 (m ² / persona)	0
ALMACEN -1	Cualquiera	A.1	5,82	0,0 (m ² / persona)	0
OFFICE -1	Cualquiera	A.1	2,48	0,0 (m ² / persona)	0

VESTUARIO -1	Cualquiera	A.1	3,49	0,0 (m ² / persona)	0
ASEO PERSONAL -1	Cualquiera	A.1	2,08	0,0 (m ² / persona)	0
DISTRIBUIDOR -1	Docente	F.1	6,07	10,0 (m ² / persona)	1
ZONA LAVABOS -1	Docente	F.1	2,69	10,0 (m ² / persona)	1
ASCENSOR	Cualquiera	A.1	2,81	0,0 (m ² / persona)	0
ASEO NIÑOS -1	Docente	F.1	4,8	10,0 (m ² / persona)	1
TRASTERO -1	Cualquiera	A.1	3,12	0,0 (m ² / persona)	0
ACCESO PLANTA 0	Docente	F.1	8,62	10,0 (m ² / persona)	1
RECINTO INSTALAC -1	Cualquiera	A.1	10,38	0,0 (m ² / persona)	0
Nivel 0					
VESTIBULO P0	Docente	F.1	8,67	10,0 (m ² / persona)	1
DISTRIBUIDOR P0	Docente	F.1	20,02	10,0 (m ² / persona)	3
DIRECCION P0	Docente	F.1	13,07	10,0 (m ² / persona)	2
AULA 0-1 P0	Docente	F.4	45,61	2,0 (m ² / persona)	23
ASEO ADAPTADO P0	Cualquiera	A.1	4,9	0,0 (m ² / persona)	0
ARMARIO INSTALAC P0	Cualquiera	A.1	0,78	0,0 (m ² / persona)	0
Nivel 1					
ACCESO PLANTA 1	Docente	F.1	12,6	10,0 (m ² / persona)	2
DISTRIBUIDOR P1	Docente	F.1	18,45	10,0 (m ² / persona)	2
AULA 1-2 P1	Docente	F.4	35,59	2,0 (m ² / persona)	19
AULA 2-3 P1	Docente	F.4	35,3	2,0 (m ² / persona)	18
OCUPACION TOTAL					88

Zonas, tipo de actividad:

A.1 - Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. (Cualquiera)

F.1 - Conjunto de la planta o del edificio (Docente)

F.2 - Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc. (Docente)

F.4 - Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas (Docente)

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

Nombre recinto: VESTIBULO -1

Número de salidas: 1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	1



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Nombre recinto: ZONA CIRCULACION -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	4

Nombre recinto: USOS MULTIPLES -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	9

Nombre recinto: COCINA -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	1

Nombre recinto: DESPENSA -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	0

Nombre recinto: ALMACEN -1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	0

Nombre recinto: OFFICE -1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	0

Nombre recinto: VESTUARIO -1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	0

Nombre recinto: ASEO PERSONAL -1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	0



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Nombre recinto: DISTRIBUIDOR -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	1

Nombre recinto: ZONA LAVABOS -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	1

Nombre recinto: ASCENSOR Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	0

Nombre recinto: ASEO NIÑOS -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	1

Nombre recinto: TRASTERO -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	0

Nombre recinto: ACCESO PLANTA 0 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA -1	Salida de edificio	1

Nombre recinto: RECINTO INSTALAC -1 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA INSTALACIONES	Salida de edificio	0

Nombre recinto: VESTIBULO P0 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	1



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Nombre recinto: DISTRIBUIDOR P0 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	3

Nombre recinto: DIRECCION P0 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	2

Nombre recinto: AULA 0-1 P0 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	23

Nombre recinto: ASEO ADAPTADO P0 Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	0

Nombre recinto: ARMARIO INSTALAC P0

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	0

Nombre recinto: ACCESO PLANTA 1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	2

Nombre recinto: DISTRIBUIDOR P1

Número de salidas:1

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de recinto	2

Nombre recinto: AULA 1-2 P1

Número de salidas:2

En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	10
PUERTA -1	Salida de edificio	9



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Nombre recinto: AULA 2-3 P1 Número de salidas:2 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial publico, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
PUERTA PRINCIPAL	Salida de edificio	9
PUERTA -1	Salida de edificio	9

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

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

Nombre de la planta o recinto	Uso del recinto	Longitud máxima según DB-SI hasta salida de planta	Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto	Longitud máxima según DB-SI a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos (Solo en caso de más de una salida)	Longitud máxima a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos (Solo en caso de más de una salida)
VESTIBULO -1	Hospitalario	35,0	5,1		
ZONA CIRCULACION -1	Hospitalario	35,0	11,9		
USOS MULTIPLES -1	Hospitalario	35,0	19,9		
COCINA -1	Hospitalario	35,0	24,1	25,0	11,8
DESPENSA -1	Cualquiera	35,0	24,1		
ALMACEN -1	Cualquiera	35,0	24,1		
OFFICE -1	Cualquiera	35,0	21,4		
VESTUARIO -1	Cualquiera	35,0	21,0		
ASEO PERSONAL -1	Cualquiera	35,0	20,0		
DISTRIBUIDOR -1	Hospitalario	35,0	21,4		
ZONA LAVABOS -1	Hospitalario	35,0	16,9		
ASCENSOR	Cualquiera	35,0	15,4		
ASEO NIÑOS -1	Hospitalario	35,0	15,5		

TRASTERO -1	Cualquiera	35,0	5,1		
ACCESO PLANTA 0	Hospitalario	35,0	10,1		
RECINTO INSTALAC -1	Cualquiera	35,0	4,9		
VESTIBULO P0	Hospitalario	35,0	4,1		
DISTRIBUIDOR P0	Hospitalario	35,0	6,8		
DIRECCION P0	Hospitalario	35,0	5,0		
AULA 0-1 P0	Hospitalario	35,0	15,2		
ASEO ADAPTADO P0	Cualquiera	35,0	5,8		
ARMARIO INSTALAC P0	Cualquiera	35,0	1,6		
ACCESO PLANTA 1	Hospitalario	35,0	14,2		
DISTRIBUIDOR P1	Hospitalario	35,0	23,9		
AULA 1-2 P1	Hospitalario	35,0	26,9	25,0	22,4
AULA 2-3 P1	Hospitalario	35,0	30,6	25,0	24,1

NOTA: existen dos salidas de planta, que a su vez son salidas de edificio, situadas en la planta baja y en la planta semisótano. Se indican en la tabla anterior las distancias a recorridos alternativos de las estancias más desfavorables (la cocina de la planta semisótano y las dos aulas de la planta primera). Todas las demás estancias se encuentran más cerca de las salidas y de los puntos desde los que existen dos recorridos alternativos.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

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

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación.(Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

En cumplimiento de lo estipulado en la Introducción del CTE DB SI, artículo III “criterios generales de aplicación”, punto 3, se justifica el cumplimiento de este apartado adoptando en criterio de establecer el uso docente como uso de referencia, toda vez que no es de aplicación, para establecer el cálculo del dimensionado de los medios de evacuación, las exigencias de anchos de puertas, pasillos y escaleras contempladas para el Uso Hospitalario.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Nombre del elemento de evacuación	Tipo	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima según fórmula de dimensionado (m)	Anchura de proyecto (m)	Nº de personas a evacuar por este elemento
ESCALERA GRAL	Escaleras no protegidas para evac. descendente	$A \geq P / 160$	1,0	1,2	88
ESCALERA GRAL	Escaleras no protegidas para evac. ascendente	$A \geq P / (160 - 10h)$	1,2 (Según DB-SUA Uso Sanitario)	1,2	88
PUERTA -1	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	0,9	33
PUERTA INSTALAC	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	0,85	0
PUERTA PRINCIPAL	Puerta	$A \geq P / 200$	0,8	1,65	55

Definiciones para el cálculo de dimensionado

- E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.
- AS = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]
- S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.
- P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.
- 1,40 m en uso Hospitalario en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que 90° y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 en el resto de los casos.

La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser:

- al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.
- $\geq 0,80$ m en todo caso.
- La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m

5 Protección de las escaleras

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

Nombre de la escalera	Uso previsto	Tipo de evacuación	Altura de evacuación	Protección mínima según DB-SI	Protección según proyecto
ESCALERA GENERAL	Hospitalario, Otras Zonas	Evacuación descendente	$h \leq 10$ m	No protegida	No protegida
ESCALERA GENERAL	Hospitalario, Otras Zonas	Evacuación ascendente	$2,80\text{m} \leq h \leq 6,00\text{m}$	No protegida $P \leq 100$ pers	No protegida $P = 19$ pers

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Nombre puerta de evacuación: PUERTA -1

Número de personas que evacua: $P < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

puertas abatibles de apertura manual que consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Nombre puerta de evacuación: PUERTA INSTALACIONES

Número de personas que evacua: $P < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: La puerta no abrirá en el sentido de la evacuación.

Según el apartado 3 del punto 6 de la sección 3 del DB-SI no es necesario que abra en el sentido de evacuación pues la puerta no está prevista para el paso de más de 200 personas ni evacúa más de 50 ocupantes de un recinto o espacio.

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Nombre puerta de evacuación: PUERTA PRINCIPAL

Número de personas que evacua: $50 \leq P \leq 100$

La evacuación prevista está entre 50 y 100 personas, ambos inclusive. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta será de apertura automática con sistema antibloqueo.

La puerta es de apertura automática con sistema antibloqueo de modo que queden abiertas sin posibilidad de cierre en caso de incendio, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

7 Señalización de los medios de evacuación.

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

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

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

8 Control del humo de incendio.

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

9 Evacuación de personas con discapacidad.

No es de aplicación para el presente proyecto.

SI 4 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI 4 – Instalaciones de protección contra incendios.

1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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

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

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

Dotaciones en General		
Uso previsto: General Altura de evacuación ascendente: 3,00 m. Altura de evacuación descendente: 7,50 m. Superficie: 459,37		
Dotacion Extintor portátil	Condiciones:	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
	Notas:	Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

Dotaciones Uso Hospitalario	
Uso previsto: Hospitalario Altura de evacuación ascendente: 3,00 m. Altura de evacuación descendente: 7,50 m. Superficie: 459,37	
Dotacion Extintor portátil	Las indicadas en la tabla anterior.
Columna seca	No es necesaria
Bocas de incendio equipadas	Exigible en todo caso (una única unidad para todo el edificio)
Sistema de detección y alarma	En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

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

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

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

SI 5 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica. SI - 5 Intervención de los bomberos.

1 Condiciones de aproximación y entorno.

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

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

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

El edificio dispone de un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos::

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

La condición referida al punzonamiento se cumple en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en los espacios de maniobra, cuando sus

dimensiones son mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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

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

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

2 Accesibilidad por fachada.

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

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

SI 6 Justificación de cumplimiento de la Exigencia básica SI-6 Resistencia al fuego de la estructura.

1 Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.
2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2 Resistencia al fuego de la estructura.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3 Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
 - a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
 - b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente:

Nombre del sector: UNICO
Uso previsto: Hospitalario Situación: - Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y su resistencia al fuego es de R90

Existen estructuras de cubiertas ligeras, estas según la norma podrían tener las siguientes características: Las estructuras de cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente no exceda de 1 kN/m. Este criterio es aplicable a la cubierta del edificio por lo que las cerchas metálicas de cubierta existentes, que se conservan en proyecto, tendrán que estar protegidas ante la acción del fuego de tal modo que adquieran una resistencia superior a R30.

Los elementos estructurales de la escalera proyectada tendrán que cumplir lo definido para elementos estructurales, a saber, mínimo de R90.

4 Elementos estructurales secundarios.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen 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 sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 , según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3.3. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y DE ACCESIBILIDAD)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y de accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SU 1 a SU 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización".

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

Sección SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad	
Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

No es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída o bien de una barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

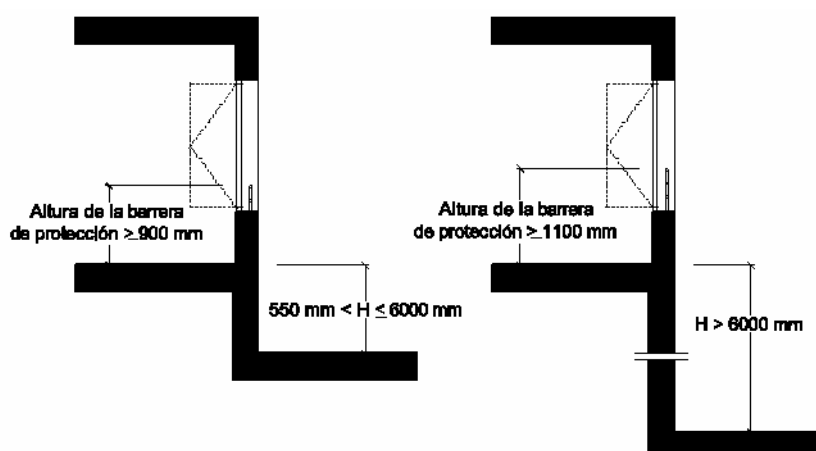


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

3.2.3 Características constructivas

En cualquier zona del edificio (con uso de escuela infantil), las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que:

- No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera. Del mismo modo, en la altura comprendida entre 500mm y 800mm sobre el nivel del suelo no existen salientes con una superficie sensiblemente horizontal de fondo superior a los 15cm.
- No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2).

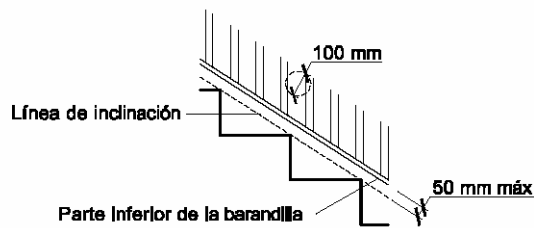


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

4 Escaleras y rampas

4.2 Escaleras de uso general

4.2.1 Peldaños

1. En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm como mínimo, y 170 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$.

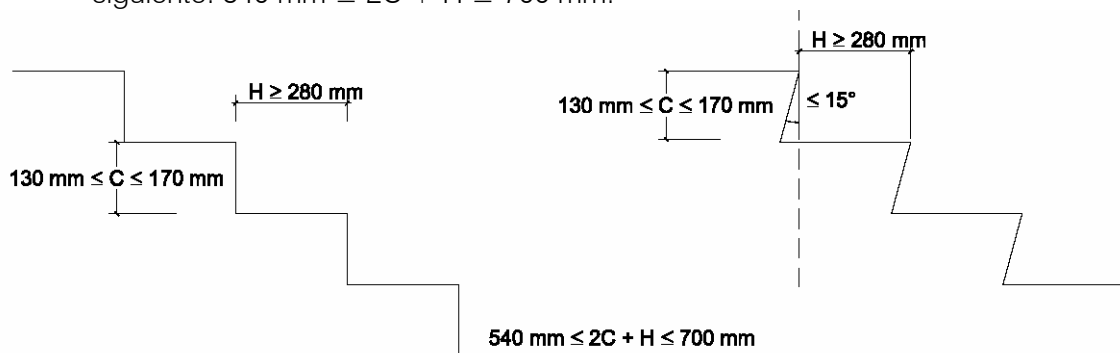


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

4.2.2 Tramos

- En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se utilizan escalones sin tabica o con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical (véase figura).



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

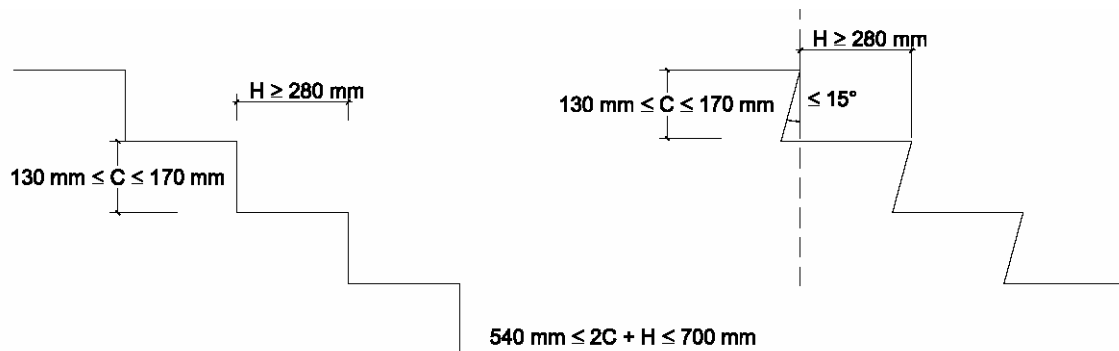


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

En estos casos:

- En zonas de uso restringido.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.
- En el acceso a un estrado o escenario.

No será necesario cumplir estas condiciones:

- Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.
- La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, 1.200 mm en uso comercial y 1.000 mm en uso vivienda.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

4.2.3 Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura esta libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

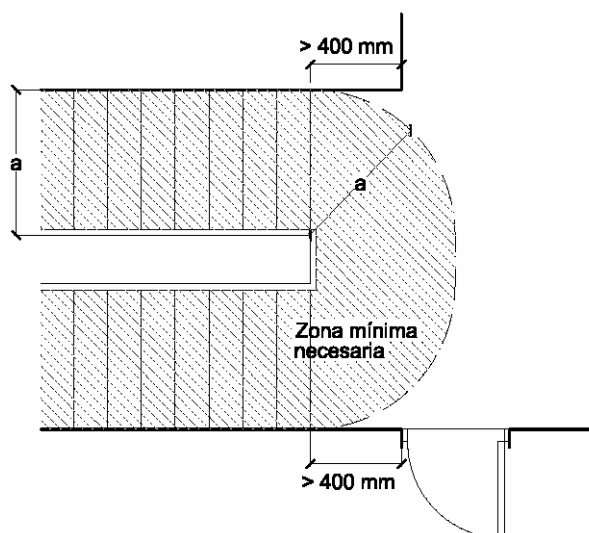


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

4.2.4 Pasamanos

Las escaleras que salvan una altura mayor que 55 cm disponen de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

En *uso Sanitario* (como es el caso para el uso docente de escuela infantil), el pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongará 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos está a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles, como es el caso, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

4.3 Rampas

Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplen lo que se establece en los apartados que figuran a continuación.

Rampas de uso general

4.3.1 Pendiente de las rampas

Las rampas tienen una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

- a) Las previstas para usuarios en sillas de ruedas, cuya pendiente será, como máximo, del 10% si su longitud es menor que 3 m y del 8% cuando la longitud es menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.
- b) Las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, exceptuadas las discapacitadas, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

4.3.2 Tramos de las rampas

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa está destinada a usuarios en sillas de ruedas, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas los tramos serán rectos y de una anchura constante de 1.200 mm, como mínimo. Si además tiene bordes libres, éstos contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura, como mínimo.

4.3.3 Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un *itinerario accesible*, cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. Las rampas situadas en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un *itinerario accesible*, dispondrán de otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Tal y como se establece en el apartado 5.1 de la sección 1 del DB SU Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación o cuando sean fácilmente desmontables, en este caso entonces y ya que los acristalamientos son fácilmente desmontables no es necesario cumplir ninguna condición más.

Sección SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura).

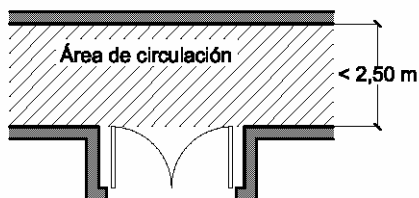


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

1.3 Impacto con elementos frágiles

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto indicadas en el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU cumplen las condiciones necesarias al disponer de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1.

No existen partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.
No existen puertas de vidrio.

2 Atrapamiento

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo (véase figura 2.1).

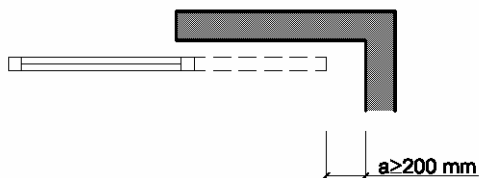


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

No existen elementos de apertura y cierre automáticos, salvo las puertas del acceso principal al edificio, que cuentan con los sistemas de protección necesarios.

Sección SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1 Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

Sección SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación			
Zona			Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

2.2 Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- iii) En cualquier otro cambio de nivel.
- iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

Sección SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

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

Sección SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1 Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.

2 Pozos y depósitos

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

Sección SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No existe Aparcamiento.

Sección SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

1 Procedimiento de verificación

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

La densidad de impactos sobre el terreno N_g , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SU es igual a 1,5 (nº impactos/año,km²)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², Que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 4779 m².

El edificio está situado Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente C_1 de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²), obtenida según la figura 1.1.

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

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. es igual a 0,0036

2 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura metálica y Cubierta de madera.El coeficiente C_2 (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 2.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente C_3 (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Usos Pública concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente. El coeficiente C_4 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 3



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

El uso del edificio. (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente C_5 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El riesgo admisible, N_a , determinada mediante la expresión:

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

siendo:

C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. es igual a 0,0009.

La frecuencia esperada de impactos N_e es mayor que el riesgo admisible N_a . Dentro de estos límites de eficiencia requerida (nivel de protección 4), la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Sección SU 9 Accesibilidad

1. La parcela dispone al menos de un *itinerario accesible* que comunica una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos, jardines, etc.
2. Se plantea la construcción de un ascensor accesible en el interior del edificio, por lo que se cumple la condición de garantizar la accesibilidad en los recorridos verticales a través de las tres plantas del inmueble.
3. El edificio dispone de un *itinerario accesible* que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, *ascensor accesible*, rampa accesible) con las zonas de *uso público*, con todo *origen de evacuación* (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de *uso privado* exceptuando las *zonas de ocupación nula*, y con los elementos accesibles, tales como *plazas de aparcamiento accesibles*, *servicios higiénicos accesibles*, etc.
4. Se reservará una plaza de aparcamiento accesible en el exterior del edificio, cumpliendo lo exigido.
5. Se proyecta un aseo mixto accesible.
6. Se plantean como accesibles todos los interruptores, mecanismos de intercomunicación y pulsadores de alarma.
7. Se señalizarán los siguientes elementos accesibles: entradas al edificio, itinerarios accesibles, ascensores accesibles, plazas de aparcamiento accesibles y servicios

higiénicos accesibles. Todo ello cumpliendo el articulado que indica las características de este tipo de señalización.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3.4. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)

Introducción

Tal y como se expone en "objeto" del DB-HS.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Sección HS 1 Protección frente a la humedad

2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, ...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1 Muros

MURO CONTENCION

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

No se establecen condiciones en la constitución del muro.

I) Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1 En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D) Drenaje y evacuación:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

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

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

En los muros impermeabilizados por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante se prolonga sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable.

La barrera impermeable utilizada se prolonga hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro y sobre la barrera impermeable se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

2.1.3.4 Paso de conductos

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.2 Suelos

SOLERA SEMISOTANO

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 1

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

La presencia de agua se considera Baja

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

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

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

2.2.3.1 Encuentros de los suelos con los muros

En el proyecto no existen encuentros del suelo con los muros.

2.3 Fachadas

FACHADA
R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior: No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento exterior.
B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua: B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none">- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.
C) Composición de la hoja principal: C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: <ul style="list-style-type: none">- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal: H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de: <ul style="list-style-type: none">- ladrillo cerámico de absorción $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2\cdot\text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE 772-11:2001/A1:2006;- piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.
J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal: J1 Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja; Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.
N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal: N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1))

2.3.3.1 Juntas de dilatación

En el proyecto no existen juntas de dilatación.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Se dispondrá una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto. (Arranque de la fachada desde la cimentación -apartado 2.3.3.2.1 HS1).

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará alguna de las dos soluciones de la imagen:

- disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;
- refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

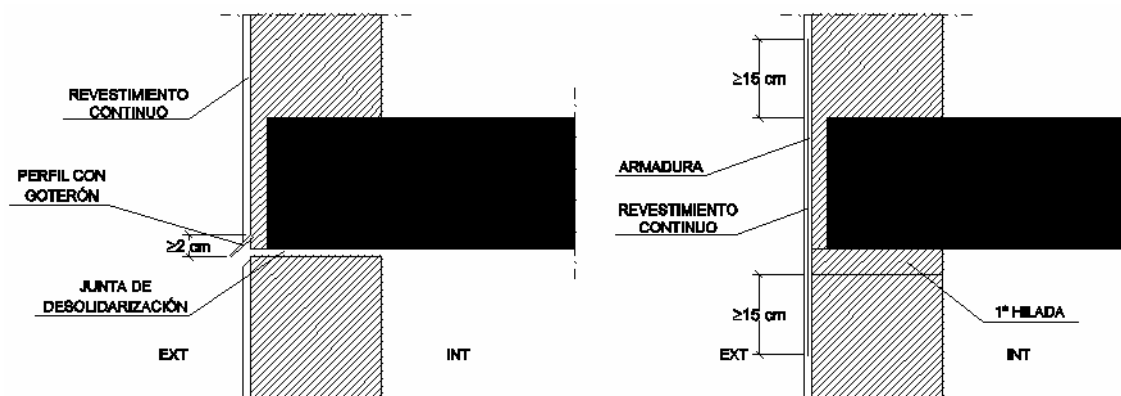


Figura 2.8 Ejemplos de encuentros de la fachada con los forjados

Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja.

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

En los puntos en los que la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua se utiliza un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10) y cuando se disponga una lámina, ésta se introduce en la hoja interior en todo su espesor.

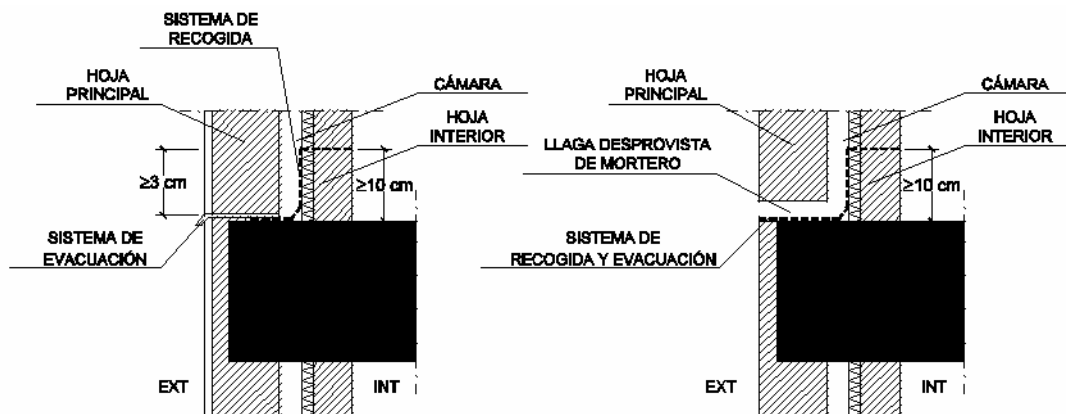


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

Para la evacuación se dispondrá uno de los sistemas siguientes:

- un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
- un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

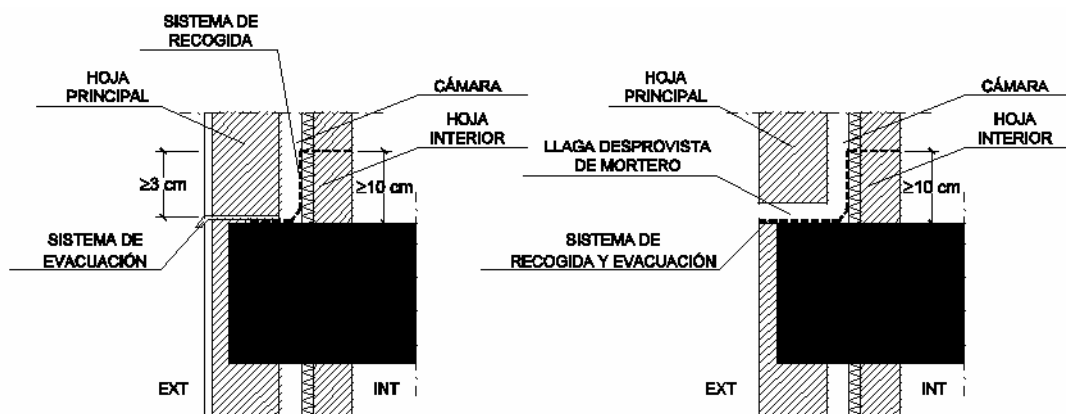


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

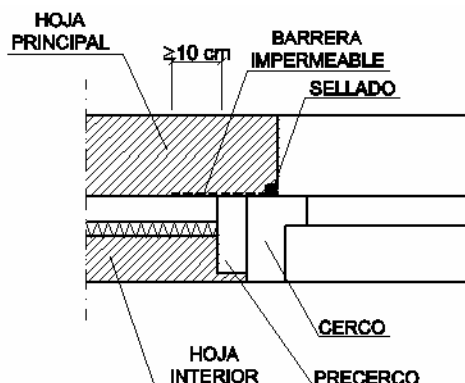


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

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

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

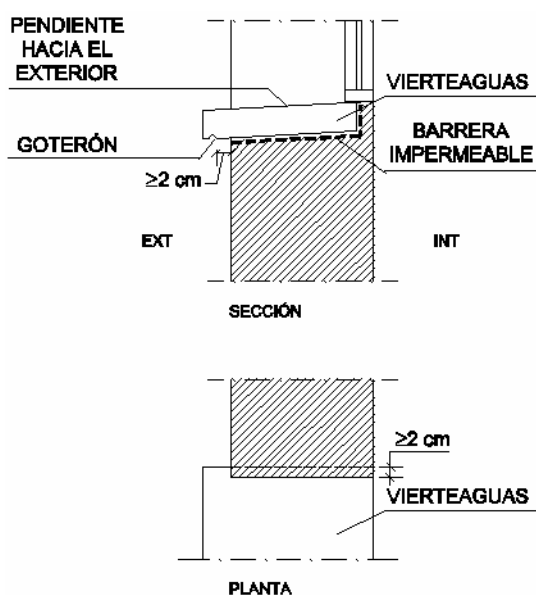


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo. (Véase la figura 2.12).

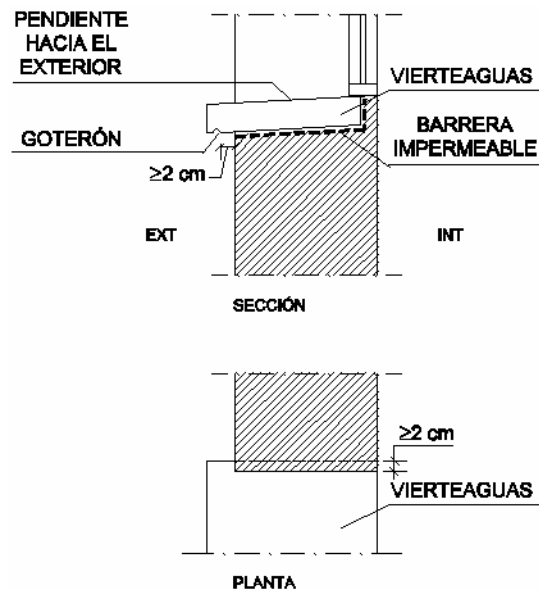


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

En el proyecto no existen anclajes a la fachada.

2.3.3.9 Aleros o cornisas

En el proyecto no existen aleros o cornisas.

2.4 Cubiertas

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico , según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”.

Existen cubiertas inclinadas.

La cubierta dispondrá de un tejado.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes .

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, tendrán una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %	
Protección (1) (2)	Teja ⁽³⁾	Teja curva	26	
		Teja mixta y plana monocal	30	
		Teja plana marsellesa o alicantina	40	
		Teja plana con encaje	50	
	Pizarra		60	
	Placas y perfiles	Cinc		10
		Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10
			Placas asimétricas de nervadura grande	10
			Placas asimétricas de nervadura media	25
		Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10
			Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado grande	5
			Perfiles de grecado medio	8
			Perfiles nervados	10
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado o nervado grande	5
			Perfiles de grecado o nervado medio	8
			Perfiles de nervado pequeño	10
			Paneles	5
		Aleaciones ligeras	Perfiles de ondulado pequeño	15
Perfiles de nervado medio	5			

(1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la mayor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.

(2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

(3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

2.4.3.2 Aislante térmico

El material del aislante térmico tendrá una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

2.4.3.4 Cámaras de aire ventiladas

Existe cámara de aire ventilada que se sitúa en el lado exterior del aislante térmico y se ventila mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

2.4.3.5 Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

- cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
- c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

2.4.3.6 Tejado

El tejado estará constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc.

El solapo de las piezas se establece de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Se recibe o fija al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

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

2.4.4.2.3 Borde lateral

En la cubierta inclinada del proyecto existe algún borde lateral.

Existen bordes rematados mediante baberos protectores realizados in situ con piezas especiales.

2.4.4.2.5 Cumbreras y limatesas

En las cumbreras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa se fijarán.

2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

No existe ningún elemento pasante ubicado en la limahoya.

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

En el perímetro del encuentro se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

2.4.4.2.7 Lucernarios

Se impermeabilizarán las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección estarán colocados por encima de las piezas del tejado y se prolongarán 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongándose 10 cm como mínimo.

2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

No existe ningún anclaje dispuesto en la limahoya.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubren una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

2.4.4.2.9 Canales

En el proyecto existen canales en cubiertas inclinadas.

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canales se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Existen canales vistos. En este caso se dispondrá el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

3 Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm²/m
125	10
150	10
200	12
250	17

4 Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- La absorción de agua por capilaridad ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$ ó $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$).
- La succión o tasa de absorción de agua inicial ($\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$).
- La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- estanquidad;
- resistencia a la penetración de raíces;
- envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$);
- estabilidad dimensional ($\%$);
- envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$);
- flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$);
- resistencia a la carga estática (kg);
- resistencia a la carga dinámica (mm);
- alargamiento a la rotura ($\%$);
- resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).

5 Construcción

5.1 Ejecución

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

5.1.1 Muros

5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

En la ejecución el revestimiento hidrófugo de mortero cumple estas condiciones.

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

- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos

En la ejecución los Polímeros Acrílicos cumplirán estas condiciones:

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

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:

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

5.1.2 Suelos

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

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

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 Kg/(m²·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
- Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

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

5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada

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

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada

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

6 Mantenimiento y conservación

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

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

2 Diseño y dimensionado

2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

El número estimado de ocupantes habituales del edificio, a efectos del cálculo correspondiente al HS2, es de 50 personas.

2.1.1 Situación.

El almacén se sitúa en la siguiente ubicación: en la parcela, a nivel de la planta semisótano
El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior tendrá una anchura libre de 1,20 m como mínimo admitiendo estrechamientos localizados de anchura libre al menos de 1 m con longitud no mayor que 45 cm.

La pendiente del recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior será del 12 % como máximo y no se dispondrán escalones.

2.1.2 Superficie.

2.1.2.1 Superficie útil del almacén.

Nombre del almacén: Almacén único							
Fracción	Período de recogida de la fracción [días] (T_f)	Factor de contenedor [m^2/l] (C_f)	Factor de mayoración (M_f)	Volumen generado de la fracción por persona y día (G_f) [$dm^3/(persona \cdot día)$]	Superficie unitaria (por persona y por fracción) ($T_f \cdot C_f \cdot M_f \cdot G_f$)	Superficie útil de almacén según DB-HS	Superficie útil de almacén de proyecto
Papel / Cartón	7	0,001	1	1.55	0,01085	2,9804	6
Envases ligeros	2	0,001	1	8.4	0,0168		
Materia orgánica	1	0,001	1	1.5	0,0015		
Vidrio	7	0,001	1	0.48	0,00336		
Varios	7	0,001	4	1.5	0,042		

2.1.3 Otras características

El almacén de contenedores tendrá las siguientes características:

- a) su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30°;
- b) el revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados;
- c) debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
- d) debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- e) satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio;
- f) en el caso de traslado de residuos por bajante
 - i) si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta debe ir provista de una compuerta para su vaciado y limpieza, así como de un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva;
 - ii) el suelo debe ser flotante y debe tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el DB HR Protección frente a ruido.

2.3 Espacios de almacenamiento inmediato

Se dispondrán en cada aula espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

Fracción	Coefficiente de almacenamiento [dm³/persona]. Según tabla 2.3	Nº estimado de ocupantes habituales de aulas	Capacidad exigida, según HS, de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³]	Capacidad de proyecto correspondiente al almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³]	Superficie en planta	Situación
Envases ligeros	7.8	17	130	150	> = 30x30cm	Zonas anejas auxiliares
Materia orgánica	3	17	50	100	> = 30x30cm	Zonas anejas auxiliares
Papel / Cartón	10.85	17	180	200	> = 30x30cm	Zonas anejas auxiliares



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Vidrio	3.36	17	60	60	> = 30x30cm	Zonas anejas auxiliares
Varios	10.50	17	180	200	> = 30x30cm	Zonas anejas auxiliares

3 Mantenimiento y conservación

3.1 Almacén de contenedores de edificio

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

Sección HS 3 Calidad del aire interior

Se plantea una instalación de renovación de aire por lo que la justificación de este apartado se realiza en la correspondiente memoria de instalaciones. Todos los espacios habitables cuentan con huecos a fachada practicables con dimensión superior a la exigida. Los espacios que no cuentan con ventilación directa a fachada cuentan con conexiones al sistema de ventilación planteado en proyecto.

Sección HS 4 Suministro de agua

La justificación de este Documento Básico se encuentra en la memoria de instalaciones de abastecimiento de agua.

Sección HS 5 Evacuación de aguas

La justificación de este Documento Básico se encuentra en la memoria de instalaciones de saneamiento.

3.5. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB –HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)

La justificación del cumplimiento de este documento básico se realiza mediante la presentación de las fichas justificativas que aparecen a continuación.

Anejo L Fichas justificativas

L.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo		Características de proyecto exigidas		
Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm de espesor enlucido por las dos caras (P1.1)		m (kg/m ²)=	89	≥
		R _A (dBA)=	36	≥ 33

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> a) <i>recintos de unidades de uso</i> diferentes; b) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y una <i>zona común</i>; c) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)				
Solución de elementos de separación verticales entre:... UNIDADES DE USOS (AULAS).....				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	ESV TIPO 2. HOJA 1 y HOJA 2= dos hojas de fábrica de ladrillo con lana mineral en la cámara.	m (kg/m ²)=	130 ≥ 50
	Trasdoso		R _A (dBA)=	54 ≥ 50
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta		ΔR _A (dBA)=	≥
	Muro	Idem elemento de separación vertical anterior	R _A (dBA)=	32 ≥ 30
Condiciones de las <i>fachadas</i> de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales				
<i>Fachada</i>	Tipo		Características de proyecto exigidas	
			m (kg/m ²)=	≥
			R _A (dBA)=	≥

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)				
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> a) <i>recintos de unidades de uso</i> diferentes; b) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y una <i>zona común</i>; c) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)				
Solución de elementos de separación horizontales entre:..... AULAS DE ENSEÑANZA INFANTIL.....				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	HORMIGÓN CON BOVEDILLA CERAMICA	m (kg/m ²)=	300 ≥ 50
	Suelo flotante	LAMINA ANTIIMPACTO + MORTERO SUELO RAD.+MAD	R _A (dBA)=	52 ≥ 50
	Techo suspendido	PLADUR ACUSTICO	ΔR _A (dBA)=	≥
			ΔL _w (dB)=	16 ≥ 15
			ΔR _A (dBA)=	2 ≥ 0

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)				
Tipo: NO EXISTEN MEDIANERIAS			Características de proyecto exigidas	
			R _A (dBA)=	≥ 45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Fábrica de doble hoja, la exterior un pie de piedra, aislante térmico y tabicón de ladrillo hueco doble con 1,5 cm de revestimiento continuo y trasdosado con pladur y lana de roca (F 3.1)	29,88 =S _c	5,52	R _{A,tr} (dBA) = 48 ≥ 40
Huecos	Vidrio climalit 4-6-6 en carpintería fija y batiente de permeabilidad 3	5,49 =S _h		R _{A,tr} (dBA) = 30 ≥ 28

⁽¹⁾ Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

3.6. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB –HE (AHORRO DE ENERGÍA)

Las Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

La Exigencia básica HE 5 (contribución fotovoltaica) no es de aplicación en el presente proyecto.

El resto de apartados se encuentran justificados en las memorias de instalaciones que se incorporan en el presente proyecto.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.1. CERTIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Art. 74 de la Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público se certifica que el presente proyecto (BASICO Y DE EJECUCIÓN DE ESCUELA INFANTIL EN LA RÚA MESTRES GOLDAR Nº22 DEL CONCELLO DE VIGO) corresponde a una obra completa, por lo que, una vez ejecutada conforme a las directrices e indicaciones del proyecto, la obra podrá ser recepcionada y ocupada para ser utilizada para el uso requerido, sin ser necesarias posteriores obras ni ampliaciones.

Vigo, septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás

Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso



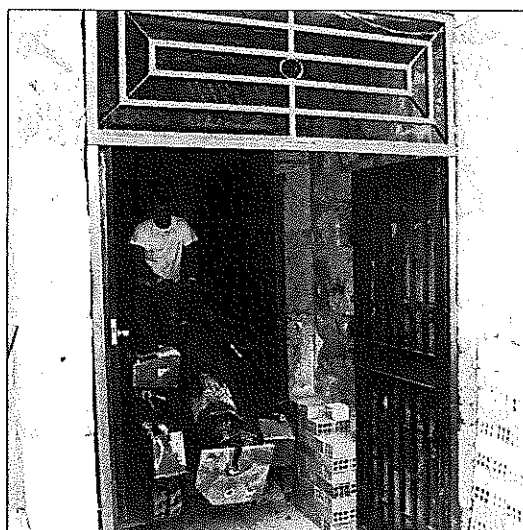
Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.2. ESTUDIO GEOTECNICO

ANEXO ESTUDIO GEOTÉCNICO

"Rehabilitación
para Escola Municipal Infantil
en calle Mestres Goldar nº 22, Vigo"



REFERENCIA: 091118-04/46-71 anexo
PETICIONARIO: Concello de Vigo: Servizo de Educación

Abril de 2010

índice

1	INTRODUCCIÓN	1
2	TRABAJOS REALIZADOS.....	1
2.1	Descripción de los materiales.....	2
2.2	Ensayos de las muestras	2
2.3	Resultados del ensayo de penetración	3
3	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	4
3.1	Rotura por falla	4
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	6
ANEXO I: FICHAS DE ENSAYOS		
ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO		

1 INTRODUCCIÓN

Este anexo complementa al primer informe geotécnico emitido por Estabiliza en Diciembre de 2009. En dicho informe quedaba pendiente la inspección del terreno, la toma de una muestra y su posterior estudio en el laboratorio, así como y la realización de un ensayo de penetración donde se tiene prevista la ubicación del foso del ascensor.

2 TRABAJOS REALIZADOS

El día 18 de Marzo de 2010 se procedió a la visita del solar, una vez eliminada la solera existente, para la recogida de muestra alterada MA-1 y su posterior análisis en el laboratorio, y la realización de un ensayo de penetración en la zona de interés. Los trabajos realizados fueron los siguientes:

1. **Inspección del sustrato existente tras la solera en la zona de interés** y toma de una muestra alterada **(M1)**. Esta muestra posteriormente se estudió en el laboratorio.
2. **Realización de una prueba de penetración dinámica superpesada (DPSH), (P1)**, según la norma UNE 103.801:94.

Se procedió a ensayar la muestra alterada MA1, en el laboratorio, donde se realizaron las siguientes pruebas:

1. **Ensayos granulométrico**, según norma UNE 103101:95.
2. **Límites de Atterberg**, UNE 103103:94 y UNE 103104:93.
3. **Densidad**, UNE 103301:94.
4. **Análisis de agresividad del suelo**, según norma EHE.

2.1 Descripción de los materiales

A continuación se realiza una descripción del material identificado por debajo de la solera existente en la zona donde se ubicará el foso del ascensor:

- ***Sustrato rocoso granodiorítico meteorizado en grado V***

Sustrato rocoso granodiorítico meteorizado en grado V

Se observa el sustrato rocoso granodiorítico meteorizado en grado V característico de la zona. Color ocre amarillento. Textura areno-limosa, no plástico al tacto. Compacidad medianamente densa. Ripable mediante medios convencionales. Este nivel se detectó desde la rasante actual del solar en la zona donde se ubicará el foso del ascensor (desde una cota -3,40 m).

2.2 Ensayos de las muestras

Se procedió a la toma de una muestra del material extraído en la rasante actual del solar en la zona donde se ubicará el foso del ascensor, correspondiente al sustrato rocoso granodiorítico meteorizado en grado V.

Se determinó la curva granulométrica por tamizado según UNE 103101:95 y los límites de Atterberg según UNE 103103:94 y UNE 103104:93, así como la Densidad según UNE 103301:94, y la agresividad del suelo frente al hormigón según EHE.

Cuadro 1. Ensayo de laboratorio MA1 (sustrato rocoso granodiorítico grado V).

Granulométrico UNE:103101:95	
% pasa por tamiz UNE 12,5	98,76
% pasa por tamiz UNE 6,3	92,79
% pasa por tamiz UNE 5	89,87
% pasa por tamiz UNE 2	81,19
% pasa por tamiz UNE 0,40	57,01
% pasa por tamiz UNE 0,080	16,23
Límites de Atterberg	
Límite líquido	--

Límite plástico	--
Índice de plasticidad	N.P.
Contenido en sulfatos	108 mg/kg
Acidez de Baumman-Gully	7,2 ml/100g
Clasificación Casagrande	SM
Densidad	1,84 g/cm ³

Como resultado de los diferentes ensayos realizados, el material presente en la muestra se define granulométricamente según el sistema de clasificación unificado (ASTMD 2487-00) como **Arena limosa SM**.

Las fichas de laboratorio de los ensayos se incluyen como anexos a esta memoria.

2.3 Resultados del ensayo de penetración

Se llevó a cabo una prueba de penetración dinámica superpesada (DPSH) según Norma UNE 103.801:94. Los resultados y la interpretación de los mismos se incluyen en el siguiente apartado de este informe y en las fichas de ensayos de los anexos.

El ensayo consiste en ir introduciendo en el terreno una puntaza de base 20 cm² mediante el golpeo proporcionado por una maza de masa 63,5 kg, que cae libremente desde una altura de 75 cm. Se contabiliza el número de golpes necesarios para introducir la puntaza 20 cm. Se considera que la prueba finaliza cuando se satisfagan algunas de las siguientes condiciones:

1. Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
2. Se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir $N_{20} > 100$.
3. Cuando tres valores consecutivos de N_{20} sean iguales o superiores a 75 golpes.
4. El valor del par de rozamiento supere los 200 N-m.

Se consideran las cotas del plano topográfico facilitado por la dirección facultativa. Este plano se sitúa en el croquis que se adjunta en las fichas de esta memoria.

La cota de inicio de los ensayos, la profundidad alcanzada en el ensayo y la cota prevista de cimentación en la zona correspondiente al foso del ascensor se indican en la siguiente tabla:

Ensayo	PDC-1
Cota inicio ensayo (m)	-3,40
Longitud del ensayo (m)	7,20
Cota prevista cimentación (m)	-4,50

La prueba de penetración dinámica finalizó por rechazo según norma.

3 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

El estudio de la capacidad portante del terreno se hará en función de las fórmulas de Terzaghi-Peck para suelos arenosos. Estas fórmulas han sido profusamente utilizadas y está comprobado que ofrecen resultados del lado de la seguridad. Los cálculos que se presentan a continuación están basados en los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica continua, considerando los golpes que caracterizan al sustrato rocoso granodiorítico meteorizado en grado V, a la cota prevista de cimentación en la zona correspondiente al foso del ascensor (-4,50 m, considerando las cotas del plano topográfico facilitado por la dirección facultativa).

3.1 Rotura por falla

En las cimentaciones sobre arena, el exceso de presión intersticial que se genera en el suelo de cimentación se disipa con rapidez de manera que la arena se encuentra completamente drenada al final de la construcción. No existe diferencia entonces entre la estabilidad a largo y a corto plazo. Por consiguiente, el análisis de estabilidad debe realizarse en términos de esfuerzos efectivos.

Para este caso, se considera válida la aplicación de las fórmulas obtenidas por Terzaghi, Meyerhof y otros, la capacidad portante de cimentaciones superficiales en arena se puede expresar como:

$$q_{ult} = N_\gamma \cdot \sigma'_{vo[D+(1/2)B]} + \sigma'_{vo[D]} \quad (1)$$

D = Profundidad de cimentación = 0,60 metros.

B = Ancho de la cimentación = se considerará zapata aislada de 1,50 m.

N_γ = Factor de capacidad portante = tabulado a partir de N_{SPT}.

$\sigma'_{vo[D+(1/2)B]}$ = presión de sobrecarga efectiva a una profundidad $D+(1/2)B = \rho \cdot g \cdot [D+(1/2)B]$.

$\sigma'_{vo[D]}$ = presión de sobrecarga efectiva a una profundidad $D = \rho \cdot g \cdot D$.

ρ = Peso específico de los terrenos = 1,84 t/m³.

g = aceleración de la gravedad.

El valor de N_γ se obtiene de la tabla elaborada por *Peck, Hanson y Thornburn, 1974* en la que se relacionan la densidad relativa, el valor de penetración estándar N, el factor de capacidad portante N_γ y el ángulo de fricción efectivo ϕ' .

En este caso se hace la consideración de que $N_{SPT} = 1,5 * N_{DPSH}$, hipótesis comúnmente aceptada. Por lo que se tomará como valor característico del suelo el obtenido a partir del estudio estadístico de los golpes obtenidos durante las pruebas de penetración dinámica continua ($N_{dps} = 9 * 1,5 = N_{spt} = 13,5$). Con la tabla de correlación entre la densidad relativa, el valor de penetración estándar N y el factor de capacidad portante N_γ (adaptado por *Peck, Hanson y Thornburn, 1974*) se obtiene que N_γ = 24.

Zapata aislada de 1,50 metros:

D	0,6		
B	1,5		
Nm(DSPH)	9,000	Qult (kn/m2)	595,6632
N(SPT)	13,500	F.S.	3
N _γ	24	qadm (kn/m2)	198,5544
ρ (g/cm3)	1,84	(kp/m2)	20240
g	9,81		2,02

Por lo tanto para el peor de los casos,

$$q_{adm} = 2,00 \text{ kp/cm}^2$$

Este es el resultado de estudiar el suelo contra la falla por capacidad portante (rotura del mismo).

Se confirman los supuestos presentados en el adelanto del estudio geotécnico, por lo que no se modifican las condiciones de cimentación presentadas, confirmando una tensión admisible de 2,00 kg/cm².

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Este anexo complementa al primer informe geotécnico emitido por Estabiliza en Diciembre de 2009. En dicho informe quedaba pendiente la inspección del terreno, la toma de una muestra y su posterior estudio en el laboratorio, así como y la realización de un ensayo de penetración donde se tiene prevista la ubicación del foso del ascensor.
2. La columna litológica está constituida por un sustrato rocoso granodiorítico meteorizado en grado V de compacidad medianamente densa que mejora en profundidad en la zona de influencia de la cimentación prevista.
3. **Se confirma que se considera apropiada una tensión admisible del terreno de 2,00 kp/cm² para una cimentación directa a la cota prevista para el foso del ascensor (-4,50 m, considerando las cotas del plano topográfico facilitado por la dirección facultativa), siempre encajando los elementos de la cimentación el sustrato rocoso granodiorítico meteorizado en grado V.**
4. Durante las investigaciones realizadas no se detectó la presencia de agua.
5. La naturaleza de los materiales descritos, así como los análisis de laboratorio descartan la presencia de sulfatos u otros materiales sedimentarios en el sustrato.

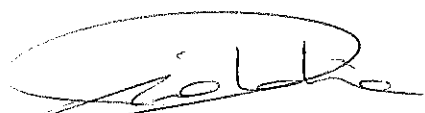
El diseño de la cimentación estará limitado por las exigencias derivadas de posibles concentraciones de tensiones, excentricidades, defectos constructivos, recubrimientos, etc.

Es recomendable la realización de un drenaje perimetral para evitar problemas con las avenidas de aguas de escorrentía, así como tomar medidas que minimicen el efecto de posibles subidas del nivel freático.

Los datos de origen de los cálculos así como los resultados reflejados en este informe parten de ensayos previamente realizados. Estos resultados han sido extrapolados de la manera más coherente posible en función de la normativa y de la bibliografía existente.

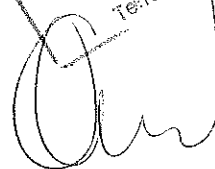
Este documento consta de 19 páginas, incluyendo portada y anexos.

En Nigrán, a 6 de Abril de 2010.



Fdo. Natalia López Rodríguez

Geóloga
Colegiada Nº 6.338
Responsable del Área GTC



Fdo. Nicolás Gómez Soneira

Ingeniero de Minas
Colegiado Nº 2.079 NO
Director del Laboratorio

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE MINAS
DEL NOROESTE DE ESPAÑA

Visado este proyecto con esta fecha e inscrito
al folio 23 asiento n.º 685 del libro de registro de este Colegio.

Pontevedra 15 DIC 2009



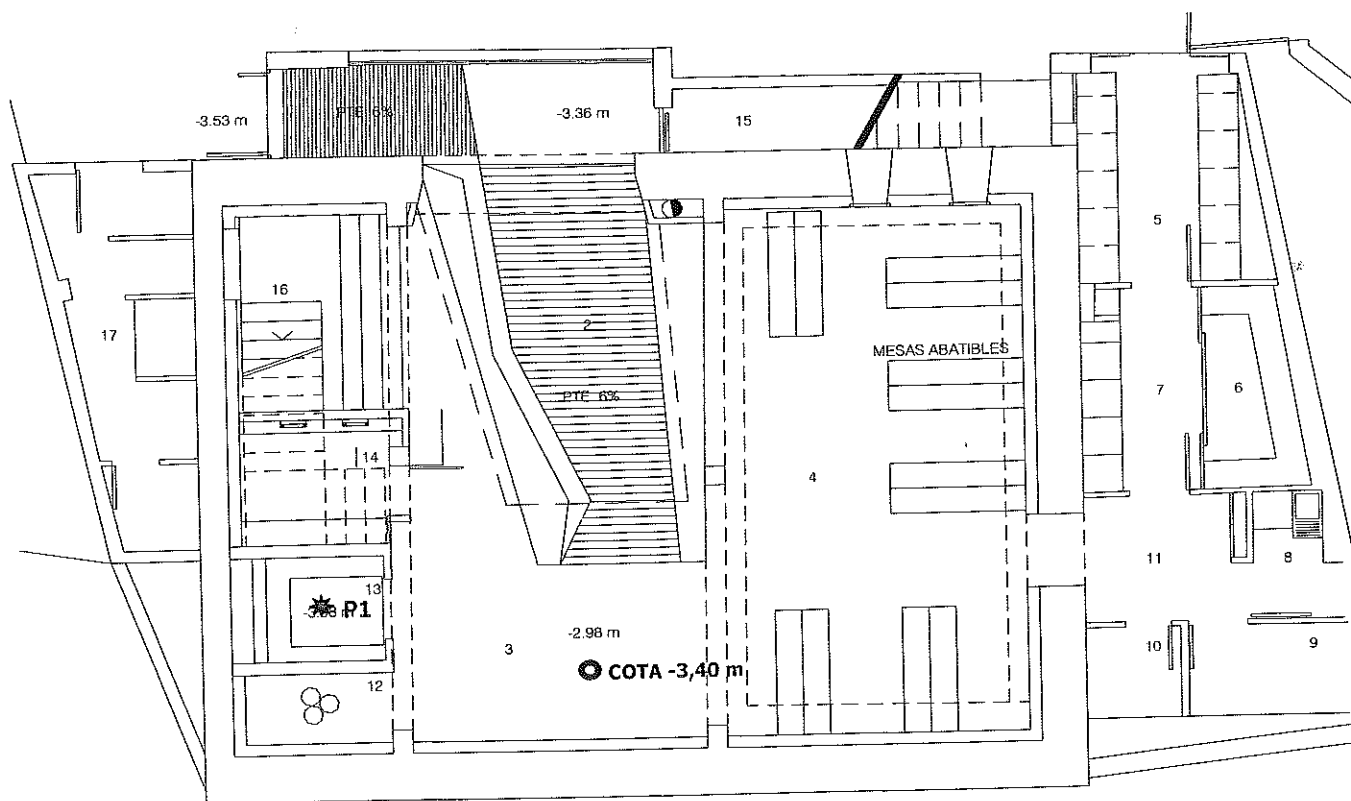
Datos del peticionario

Peticionario: Concello de Vigo: Servizo de Educación
Dirección: -
Nº Proyecto: 091118-04/46-71 anexo
Título de la obra: E.G. rehabilitación para una Escola Municipal Infantil
Director de obra: Bmj Arquitectos

Otros datos

dirección solar: rúa Mestres Goldar nº 22, Vigo
observaciones: No hay
maquinaria: Penetrómetro dinámico TECOINSA 3.10D

CROQUIS DE DESLINDE SOLAR Y ENSAYOS REALIZADOS



El Responsable del Área GTC

[Signature]

Fdo. Natalia López Rodríguez

estabiliza
ingeniería del terreno

El Director del Laboratorio:

[Signature]

Fdo. Nicolás Gómez Soneira

En Nigrán, a 6 de Abril de 2010

Datos del peticionario

Peticionario: Concello de Vigo: Servizo de Educación
Dirección: -
Título de la obra: E.G. rehabilitación para una Escola Municipal Infantil
Dirección del solar: rúa Mestres Goldar nº 22, Vigo
Nº Proyecto: 091118-04/46-71 anexo

Otros datos

Operario: Ángel Cameselle Penedo
Director de obra: Bmj Arquitectos
día y hora: 18/03/10 -14:00 a 15:00

Norma aplicada en la ejecución del ensayo:

UNE 103-801-94

Observaciones sobre la ejecución:

Penetrómetro dinámico portátil serie P, TECOINSA modelo 3.10D

Comprobaciones antes de la prueba:

Tipo de cono utilizado:	Perdido	Dimensiones del cono:	Según Norma	Masa del cono:	0,660 Kg.
Longitud de las varillas:	1 m.	Masa por metro de varillaje:	6,140 Kg/m		
Masa del dispositivo de golpeo:	63,5 kg.				
Fecha y hora de la prueba:	18/03/10 -14:00 a 15:00	Duración de las pruebas:	0		

Comprobaciones después de la prueba:

Diámetros del cono. Cono perdido
Excentricidad y deflexiones del varillaje. <5%

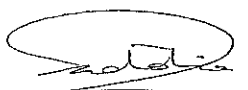
Cota de emboquille respecto a relieve original:

0 m

Observaciones: No hay

VER CROQUIS ADJUNTO

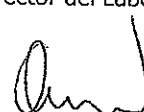
El Responsable del Área GTC



Fdo. Natalia López Rodríguez

estabiliza
ingeniería del terreno

El Director del Laboratorio:



Fdo. Nicolás Gómez Soneira

En Nigrán, a 6 de Abril de 2010

Datos del peticionario

Peticionario: Concello de Vigo: Servicio de Educación
Dirección: -
Nº Proyecto: 091118-04/46-71 anexo
Título de la obra: E.G. rehabilitación para una Escola Municipal Infantil
Director de obra: Bmj Arquitectos

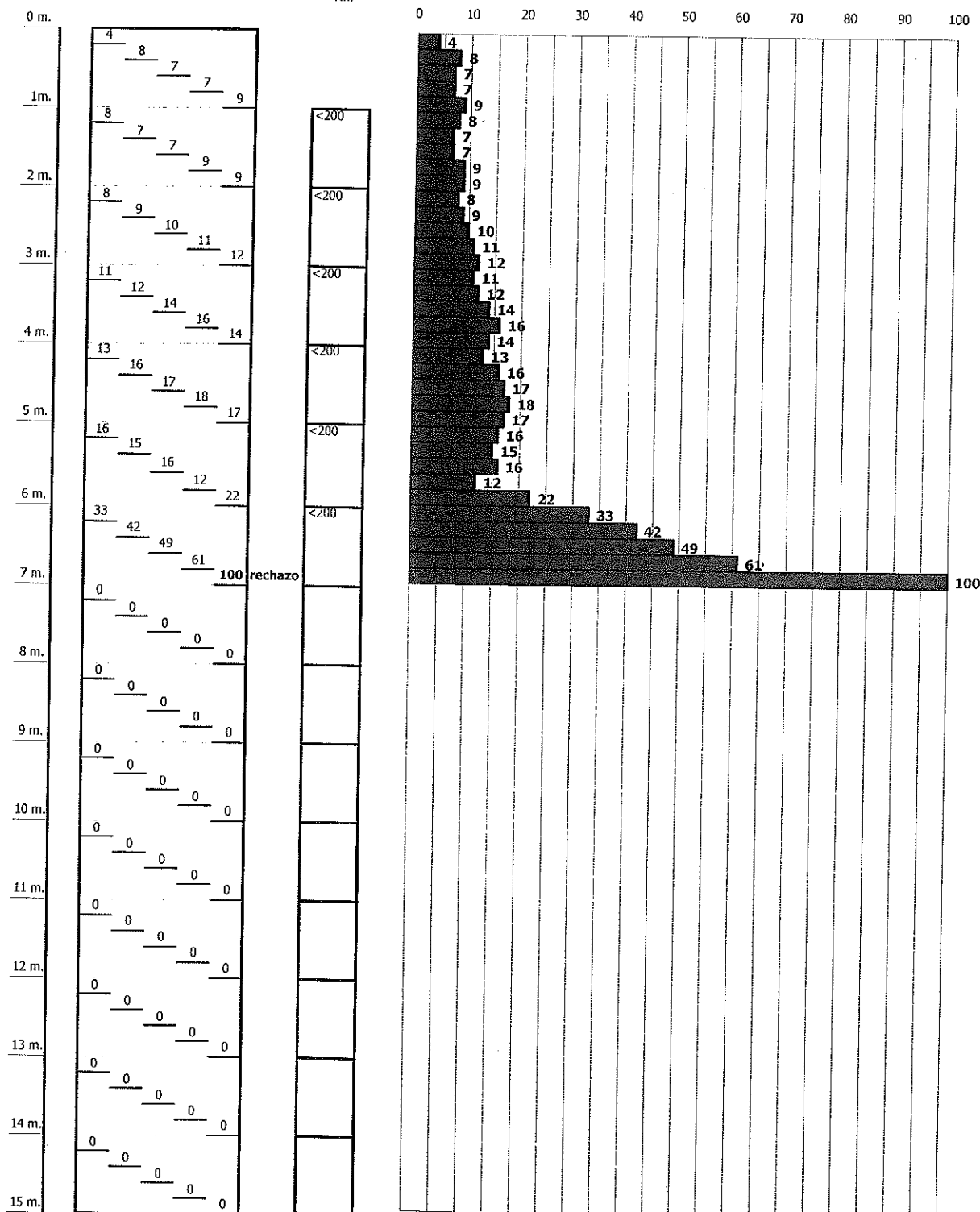
Otros datos

dirección solar: rúa Mestres Goldar nº 22, Vigo
día y hora: 18/03/10 -14:00
Operario: Ángel Cameselle Penedo
maquinaria: Penetrómetro dinámico
TECOINSA Modelo 3.10D

Avance

Par

Valores de N₂₀



El Responsable del Área GTC

Fdo. Natalla López Rodríguez

estabiliza
Ingeniería del terreno

El Director del Laboratorio:

Fdo. Nicolás Gómez Soneira

Datos del peticionario

Peticionario: Concello de Vigo: Servizo de Educación
Dirección: -
Nº Proyecto: 091118-04/46-71 anexo
Título de la obra: E.G. rehabilitación para una Escola Municipal Infantil
Director de obra: Bmj Arquitectos

Otros datos

Dirección del solar: rúa Mestres Goldar nº 22, Vigo
día y hora: 23/03/2010 - 08:00
operario: Daniel Táboas Costas
observaciones: No hay

Norma aplicada en la ejecución del ensayo:

UNE 103 101:1995

A	690,02	Muestra total seca al aire (g)
B	0,00	Masa total retenida sobre el tamiz de 20 mm, lavada y seca
C	690,02	Porción que pasa por el tamiz de 20 mm, seca al aire (g)
D	128,26	Muestra retenida entre 20 mm y 2 mm lavada y seca
E=D x Ff	128,26	Muestra total entre 20 mm y 2 mm, lavada y seca (g)
F = B + E	128,26	Muestra total retenida en el tamiz de 2 mm lavada y seca (g)
G	126,91	Muestra que pasa tamiz de 2 mm ensayada secada al aire (g)
H = G x f	125,04	Muestra que pasa tamiz de 2 mm ensayada y seca (g)
J = (A-F) x f	553,48	Muestra total que pasa por el tamiz de 2 mm seca (g)
K = F + J	681,74	Muestra total seca (g)

f1= 1,0000 f2= 4,4264

Humedad higroscópica Fracción inferior a 2 mm.

W = (a/s) x 100	Humedad higroscópica	1,50%
----	Referencia tara	A
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua (g)	0,29
t+s+a	tara+suelo+agua (g)	79,83
t+s	tara + suelo	79,54
t	tara (g)	60,16
s=(t+s)-t	suelo (g)	19,38
f=100/100+w	Factor de corrección	0,9853

	Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales (g)	Pasa en muestra total		OBSERVACIONES
				(g)	%	
BLOQUE 1	I	II	III	IV	V	
	100	0,00	0,00	681,74	100,00%	
	80	0,00	0,00	681,74	100,00%	
	63	0,00	0,00	681,74	100,00%	
	50	0,00	0,00	681,74	100,00%	
	40	0,00	0,00	681,74	100,00%	
	25	0,00	0,00	681,74	100,00%	
BLOQUE 2	20	0,00	0,00	681,74	100,00%	
	12,5	8,48	8,48	673,26	98,76%	
	10	7,56	7,56	665,70	97,65%	
	6,3	33,09	33,09	632,61	92,79%	
	5	19,94	19,94	612,67	89,87%	
BLOQUE 3	2	59,19	59,19	553,48	81,19%	
	1,25	18,48	81,80	471,68	69,19%	Cuarteo 121,91
	0,4	18,75	83,00	388,68	57,01%	
	0,16	33,55	148,51	240,17	35,23%	
	0,08	29,27	129,56	110,61	16,23%	
	Fondo					

El Responsable del Área GTL

Fdo. Marcos Vilar González

estabiliza
ingeniería del terreno

El Director del Laboratorio:

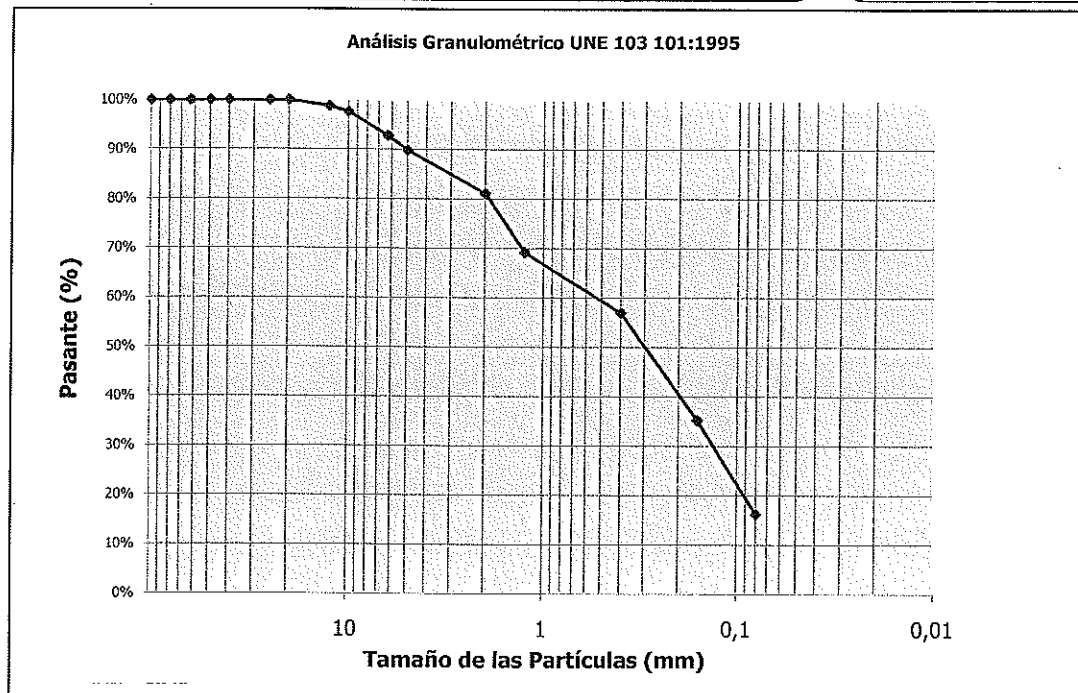
Fdo. Nicolás Gómez Soneira

Datos del peticionario

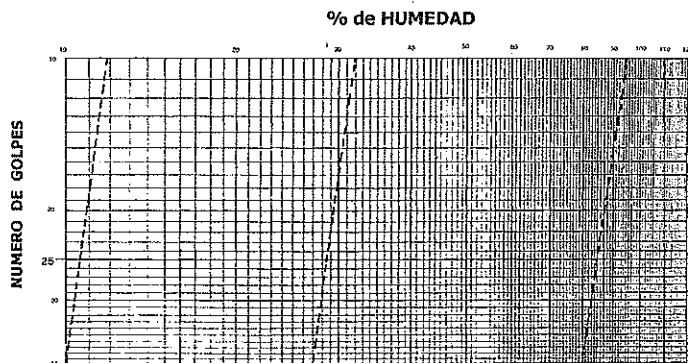
Peticionario: Concello de Vigo: Servizo de Educación
Dirección: -
Dirección del solar: rúa Mestres Goldar nº 22, Vigo
Título de la obra: E.G. rehabilitación para una Escola Municipal Infantil
Director de obra: Bmj Arquitectos

Otros datos

Nº Proyecto: 091118-04/46-71 anexo
día y hora: 23/03/2010 - 10:00
operario: Daniel Táboas Costas
observaciones: No hay



LÍMITE LÍQUIDO		
Número de Golpes:		
Referencia a Tara:	A	B
Tara:		
Tara + Suelo + Agua:		
Tara + Suelo:		
Suelo = (T + S) - T:		
Agua = (T+S+A)-(T+S):		
% H = (A / S) * 100		



LÍMITE PLÁSTICO		
Referencia a Tara:	C	D
Tara:		
Tara + Suelo + Agua:		
Tara + Suelo:		
Suelo = (T + S) - T:		
Agua = (T+S+A)-(T+S):		
% H = (A / S) * 100		
	SUMA	MEDIA

LÍMITE LÍQUIDO	
LÍMITE PLÁSTICO	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	No plástico

UNE 103.103-94 UNE 103.104-93

DENSIDAD NATURAL	1,84 g/cm³
HUMEDAD NATURAL	
UNE 103.301-94	UNE 103.300-93

El Responsable del Área GTL

Fdo. Marcos Vilar González

El Director del Laboratorio:

Fdo. Nicolás Gómez Soneira

Datos del peticionario

Peticionario: Concello de Vigo: Servizo de Educación
Dirección:
Nº Proyecto: 091118-04/46-71 anexo
Título de la obra: E.G. rehabilitación para una Escola Municipal Infantil
Director de obra: Bmj Arquitectos

Otros datos

Dirección del solar: rúa Mestres Goidar nº 22, Vigo
día y hora muestra: 18/03/2010 - 14:00
día y hora análisis: 23/03/2010 - 11:30
operario: Daniel Táboas Costas
observaciones: No hay

Observaciones sobre el lugar de toma de la muestra:

Puntos de Recogida

- ☐ Perforación.
☐ Calicata.
☒ Otros.

Excavación

Descripción y Tipo del Suelo:

Sustrato rocoso granodiorítico meteorizado, grado V

Descripción de Condiciones Locales:

Profundidad de Extracción:

cota -3,40 m

Parametro	Resultado Ensayo	DEBIL	MEDIO	FUERTE	CLASIFICACIÓN
Acidez Bauman-Gully	7,2 ml/100 g	>20			no agresivo
Contenido en Sulfato	108 mg/kg	2000-6000	6000-12000	>12000	no agresivo

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN

- ☐ El suelo es de agresividad DEBIL para el hormigón.
☐ El suelo es de agresividad MEDIA para el hormigón.
☐ El suelo es de agresividad FUERTE para el hormigón.
☒ El suelo NO es agresivo para el hormigón.

El Responsable del Área GTL

El Director del Laboratorio,

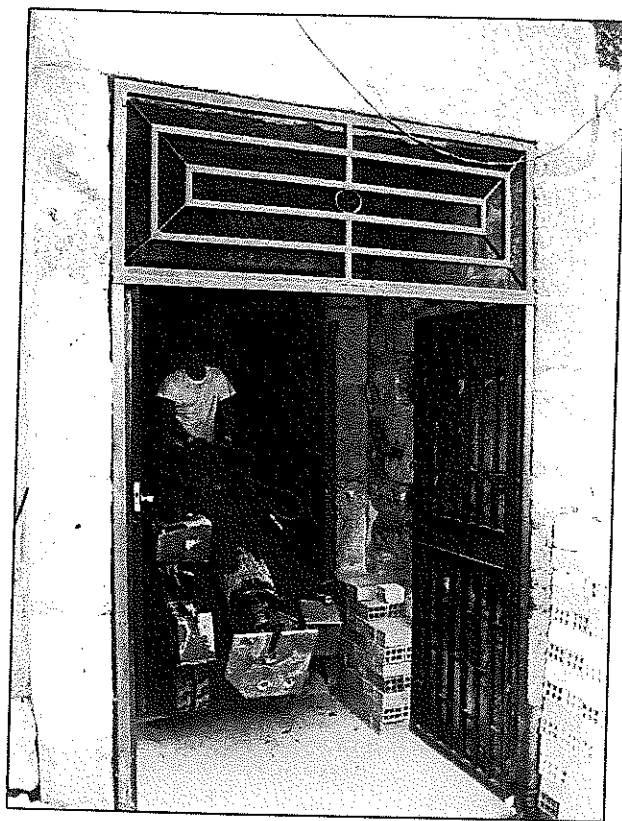
Fdo. Marcos Vilar González

Fdo. Nicolás Gómez Soneira

En Nigrán, a 6 de Abril de 2010



Anexo II
Reportaje Fotográfico



Entrada al sótano por la puerta de acceso



Detalle de la realización del ensayo de penetración



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

ESCUELA INFANTIL

RUA MESTRES GOLDAR Nº 22 VIGO

MEMORIA ESTRUCTURA

PROMOTOR:

CONCELLO DE VIGO

ARQUITECTOS:

Juan Luis Piñeiro Ferradás, David Carvajal Rodríguez-Cadarso



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

ÍNDICE GENERAL

I. MEMORIA

1 MEMORIA DESCRIPTIVA	123
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	123
1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO	124
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	124
2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	124
2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL.....	125
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE	126
3.1 DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL	126
3.1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)	126
3.1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE).....	127
3.1.3. CIMENTACIONES (SE-C)	128
3.1.4. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)	130
3.1.5. BASES DE CÁLCULO	131
3.1.6. CUMPLIMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE	132
3.1.8. ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A).....	136
5. ANEJOS A LA MEMORIA.....	138
5.1 ANEJO CALCULO DE LA ESTRUCTURA	138
5.1.1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	138

II. PLANOS. PLANOS DE ESTRUCTURA

1 MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:

(Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

A. Sistema estructural:

A.1 Cimentación:

Descripción del sistema:

Parámetros

Tensión admisible del terreno

Zapata aislada empotrada al menos 20 cm. en el sustrato competente.

Se deberá alcanzar un estrato competente de manera uniforme. Si es preciso se realizará un pozo de cimentación con la misma definición del hormigón de limpieza.

0.20 N/mm²

A.2 Estructura portante:

Descripción del sistema:

Parámetros

El sistema estructural se compone de cerchas trianguladas formadas por perfiles de acero laminado en caliente tipo HEB120/160+chapas de cierre lateral o perfiles tipo CHS.

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

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

A.3 Estructura horizontal:

Descripción del sistema:

Parámetros

El sistema estructural se compone de cerchas trianguladas formadas por perfiles de acero laminado en caliente tipo HEB120/160+chapas de cierre lateral o perfiles tipo CHS.

Sobre estas cerchas se apoyan perfiles tipo RHS120.60.4 en el nivel de cubierta y perfiles tipo HEB160 con chapas laterales en la formación del nivel de Bajo Cubierta apoyado sobre el perfil tirante de la cercha principal. El forjado de formación del Bajo Cubierta es una chapa colaborante con 4 cm de capa de compresión.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE y EHE

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

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

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

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No procede

Limitaciones

Limitaciones de uso del edificio:	El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
Limitaciones de uso de las dependencias:	
Limitación de uso de las instalaciones:	

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO¹

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

Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para 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 pendiente de realización

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.

Datos estimados

Terreno arenoso, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.

Tipo de reconocimiento:

Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra, encontrándose un terreno arenoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.

¹ Este apartado, si bien está incluido en la memoria de estructuras, debe cumplimentarse en este momento al formar parte del proyecto básico, tal y como se establece en el Anejo I del CTE.

Parámetros
geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	
Estrato previsto para cimentar	
Nivel freático.	
Tensión admisible considerada	0,20 N/mm ²

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

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

Cimentación:

Datos y las hipótesis de partida

Indicadas en el Anexo correspondiente

Programa de necesidades

Indicadas en el Anexo correspondiente

Bases de cálculo

Indicadas en el Anexo correspondiente

procedimientos o métodos
empleados para todo el sistema
estructural

Indicados en el Anexo correspondiente

Características de los materiales
que intervienen

Indicados en el Anexo correspondiente

Estructura portante:

Datos y las hipótesis de partida

Indicadas en el Anexo correspondiente

Programa de necesidades

Indicadas en el Anexo correspondiente

Bases de cálculo

Indicadas en el Anexo correspondiente

procedimientos o métodos
empleados

Indicados en el Anexo correspondiente

Características de los materiales
que intervienen

Indicados en el Anexo correspondiente

Estructura horizontal: (o cubierta en su caso)

Datos y las hipótesis de partida

Indicadas en el Anexo correspondiente

Programa de necesidades

Indicadas en el Anexo correspondiente

Bases de cálculo

Indicadas en el Anexo correspondiente

procedimientos o métodos
empleados

Indicados en el Anexo correspondiente

Características de los materiales
que intervienen

Indicados en el Anexo correspondiente

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 DB-SE: 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 checked="" type="checkbox"/>	<input 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.1.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANÁLISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO						
Situaciones de dimensionado	<table> <tr> <td>PERSISTENTES</td><td>condiciones normales de uso</td></tr> <tr> <td>TRANSITORIAS</td><td>condiciones aplicables durante un tiempo limitado.</td></tr> <tr> <td>EXTRAORDINARIAS</td><td>condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.</td></tr> </table>	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.
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 está indicada en los planos de proyecto

Características de los materiales

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

Modelo análisis estructural

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

Verificación de la estabilidad

$E_d, dst \leq E_d, stb$

Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$

Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

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, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.
--	---	---

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. La velocidad del viento se obtiene del anejo E correspondiente a un periodo de retorno de 20 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k=0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m ²
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles.

No existen forjados nuevos que obliguen a justificar este apartado, 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, (acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura)

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 al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico pendiente de realización

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.	
Datos estimados	Terreno arenoso, nivel freático, edificaciones en construcción y realizadas colindantes.	
Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra, encontrándose un terreno arenoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	
	Estrato previsto para cimentar	
	Nivel freático.	
	Tensión admisible considerada	0,20 N/mm ²

Cimentación:

Descripción:	Zapatas aisladas empotradas al menos 20 cm. en el sustrato rocoso. Las zapatas se anclarán al sustrato rocoso mediante 4 barras de acero B500S en taladro de diámetro 209 relleno con Sika 42 anclajes.
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:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.

Sistema de contenciones:

Descripción:	Muros de hormigón armado.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones se indican en planos de estructura.

3.1.4. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

Según la "Norma de Construcción Sismorresistente": Parte General y Edificación (NCSE-02)" aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre, la obra prevista se encuadra dentro del grupo de construcciones de normal importancia (construcción cuya destrucción por un terremoto puede originar víctimas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible, ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

En los criterios de aplicación de la norma, se especifica que si la aceleración sísmica básica (a_b) es igual o mayor de 0,04 g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto:

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

Siendo

- g = aceleración de la gravedad
- a_b = aceleración sísmica básica, definida en el punto 2.1 de la Norma y cuyo valor se obtiene del "Mapa de Peligrosidad Sísmica" y del Anejo 1 de la misma. En Galicia $a_b < 0,04$ g, excepto en los municipios cuya relación se incluye en el Anejo 1 de la Norma en cuyo caso $a_b = 0,04$ g
- ρ = Coeficiente de Riesgo = 1,0 para este caso según el apartado 2.2 de la Norma.
- S = coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$\text{para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g \quad S = \frac{C}{1,25}$$

$$\text{para } 0,1 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0,4 \cdot g \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$\text{para } 0,4 \cdot g \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

en donde C: coeficiente de terreno, depende de las características de cimentación.

TIPO TERRENO	CARACTERÍSTICAS	COEFICIENTE C
I	Roca Compacta, o Similar	1,0
II	Roca Muy Fracturada, Cohesivos Duros	1,3
III	Compacidad Media, Cohesivos Firme	1,6
IV	Compacidad Baja, Cohesivo Blando	2,0

Para obtener el valor del Coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie. Se adoptara como valor de C, el obtenido en la siguiente expresión:

$$C = \frac{\sum C_i \times e_i}{30}$$

Pero para el caso que nos ocupa de edificación de importancia normal situada en el término municipal de Vigo, cuya aceleración sísmica básica a_b es inferior a 0,04g, la aplicación de esta norma no es obligatoria.

Por lo que se concluye que, según la NCSE-02, no es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas para la construcción que nos ocupa.

3.1.5. BASES DE CÁLCULO

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales 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: TREBOL y CYPECAD
				Versión: CYPE: Versión 2007.1.L Contrato de mantenimiento en vigor
				Empresa: TOOL S.A. y CYPE Ingenieros S.A.
				Domicilio: Avda. Eusebio Sempere Nº-5 03003 Alicante
		<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 checked="" type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
<input checked="" type="checkbox"/>	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.

MÉTODOS DE CÁLCULO:

Hormigón Armado

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad.

De acuerdo con la Norma EHE, el proceso general de cálculo empleado es el de los "estados límites", en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.

Las comprobaciones de los estados límites últimos (equilibrio, agotamiento o rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje y fatiga) se realizan para cada hipótesis de carga, con acciones mayoradas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante una serie de coeficientes de seguridad.

Acero Laminado

De acuerdo con la Norma la determinación de las tensiones y las deformaciones, y las comprobaciones de la estabilidad estática y elástica de la estructura, se han realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad, aunque admitiéndose ocasionalmente estados plásticos locales.

Empleando estos métodos de cálculo, suponiendo la estructura sometida a las acciones ponderadas y eligiendo en cada caso la combinación de acciones más desfavorable, se ha comprobado que el conjunto estructural y cada uno de sus elementos son estáticamente estables, y las tensiones así calculadas no sobrepasan las condiciones de agotamiento fijadas.

En el cálculo de los elementos comprimidos se ha tenido en cuenta el pandeo.

También se ha comprobado que, sometida la estructura a las acciones características de servicio (coeficiente de ponderación igual a 1) y eligiendo los casos de combinaciones de acciones más desfavorables, no se sobrepasan las deformaciones máximas admisibles.

3.1.6. 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)

Estructura

Descripción del sistema estructural: El sistema estructural se compone de pórticos de acero laminado constituidos por pilares tipo CHS de sección circular y por vigas de acero laminado HEB y como correas vigas tipo IPE.

Programa de cálculo:

Nombre comercial: TREBOL y CYPECAD
Nº de licencia TREBOL: 002512
Nº de licencia CYPE: 44043 Versión 2007.1.L Contrato de mantenimiento en vigor

Empresa: TOOL S.A. y CYPE Ingenieros S.A.

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.

Memoria de cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones en la estructura de la oficina se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BÁSICO SE (CÓDIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BÁSICO SE-AE (CÓDIGO TÉCNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE Eurocódigo 1

No existen forjados nuevos que obliguen a justificar este apartado, 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, (acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura)

Horizontales: Viento

Se ha considerado la acción del viento de acuerdo en función de la situación y altura correspondiente a cada uno de los elementos.

Características de los materiales:

HORMIGÓN		Toda la obra	Cimentación	Pilares Muros H.A.	Forjados Losas H.A.
Ambiente de Exposición Art. 8.2 EHE	Clase General		Ila	Ila	Ila
	Clase Específica				
Durabilidad Art. 37.5 EHE	Relación máx. Agua/Cemento		0.60	0.60	0.60
	Cantidad mín. Cemento Kg./m ³		275	275	275
Tipo			HA25/B/20/Ila		HA25/B/20/Ila
Materiales	Cemento		CEM II/A-V 42.5	CEM II/A-V 42.5	CEM II/A-V 42.5
	Árido machacado tamaño máx.		20 mm	20 mm	20 mm
Docilidad	Consistencia		Blanda	Blanda	Blanda
	Compactación		Vibrado	Vibrado	Vibrado
	Asiento Cono de Abrams (cm.)		6 - 9	6 - 9	6 - 9
Resistencia Característica F _{ck} (N/mm ²)	A 7 días		>20	>20	>20
	A 28 días		>29	>29	>29
Ensayos de control de hormigón			Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coeficiente parcial de seguridad γ_c Acciones persistentes o transitorias			1.5	1.5	1.5
ACERO					
Barras	Designación	B-500 S			
	Lím. Elástico-N/mm ²	500			
Malla Electrosoldada	Designación	B-500 S			
	Lím. Elástico-N/mm ²	500			
Nivel de control de calidad Marca aenor une 36-068-94		NORMAL			
Coeficiente parcial de seguridad γ_s		1.15			
EJECUCION					
Nivel de Control		NORMAL			
Coeficiente de ponderación γ_f	Variables	1.6			
	Frecuentes	1.5			
OBSERVACIONES		<ul style="list-style-type: none"> Utilizar superfluidificante SIKAMENT 300 Hormigón de limpieza HL-150/B/30 			

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:

Se considera para los elementos estructurales situados en el interior del edificio una exposición normal de humedad alta con proceso de corrosión de origen diferente de los cloruros, designada como tipo IIa. El recubrimiento mínimo que se establece de acuerdo con la tabla 37.2.4 es el siguiente:

- Para los elementos situados en ambiente IIa los recubrimientos en elementos de tipo general serán de 25 mm. y en elementos tipo lámina o prefabricados el valor del recubrimiento mínimo es de 20 mm.
- En los hormigones expuestos a ambiente tipo IIIa los recubrimientos en elementos de tipo general serán de 35 mm. y en elementos tipo lámina o prefabricados el valor del recubrimiento mínimo es de 30 mm.
- En los hormigones expuestos a ambiente tipo IIa+Qa los recubrimientos en elementos de tipo general serán de 40 mm. y en elementos tipo lámina o prefabricados el valor del recubrimiento mínimo es de 35 mm.

En función de este recubrimiento mínimo indicado y del tipo de elemento que se trate se obtienen los siguientes márgenes de recubrimiento, para que sumados al mínimo indicado tengamos los recubrimientos nominales:

Elemento y nivel de control	Margen
Elementos prefabricados con control intenso de ejecución	0 mm
Elementos in situ con nivel intenso de control de ejecución	5 mm
Restantes casos	10 mm

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:

De acuerdo con lo indicado en el artículo 37.3 de la EHE se establece como requisito general una cantidad mínima de cemento que de acuerdo a la tabla 37.3.2.a resultan los siguientes valores de mínimo contenido de cemento.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de Exposición		
		IIa	IIIa	IIa+Qa
Mín. contenido cemento	Armado	275 kg/m ³	300 kg/m ³	325 kg/m ³

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.

Resistencia mínima recomendada:

Se establece así mismo un criterio de selección de resistencia mínima que aún no siendo de obligado cumplimiento es una resultante de las restantes condiciones solicitadas al hormigón.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de Exposición		
		IIa	IIIa	IIa+Qa
Resistencia mínima N/mm ²	Armado	25	30	30

Relación agua cemento:

De acuerdo con lo indicado en el artículo 37.3 de la EHE se establece como requisito general una cantidad mínima de cemento que de acuerdo a la tabla 37.3.2.a resultan los siguientes valores de máxima relación de agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de Exposición		
		IIa	IIIa	IIa+Qa
Máxima relación a/c	Armado	0.6	0.5	0.5

3.1.8. ESTRUCTURAS DE ACERO (SE-A)

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”.

Se incluyen dichas consideraciones en el pliego de condiciones

Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Elementos de acero laminado

		Toda la obra	Comprimido	Flectados	Traccionado
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S 275 JR			
	L.Elástico (N/mm ²)	260			
	T. Rotura (N/mm ²)	410			
Acero en Chapas	Clase y Designación	S 275 JR			
	L.Elástico (N/mm ²)	260			
	T. Rotura (N/mm ²)	410			

Elementos huecos de acero

		Toda la obra	Comprimido	Flectados	Traccionado
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S 275 JR			
	L.Elástico (N/mm ²)	260			
	T. Rotura (N/mm ²)	410			

Elementos de acero conformado

		Toda la obra	Comprimido	Flectados	Traccionado
Acero en Perfiles	Clase y Designación				
	L.Elástico (kp/cm ²)				
	T. Rotura (N/mm ²)				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación				
	L.Elástico (kp/cm ²)				
	T. Rotura (N/mm ²)				

Uniones entre elementos

	Toda la obra	Comprimido	Flectados	Traccionado
Soldaduras		X	X	X
Tornillo Ordinario				
Tornillo Calibrado				
T. Alta Resistencia				
Roblones				
Perno/Torn. Anclaje				

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*.

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

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*". En los pórticos se dispondrán contraflechas equivalentes a las deformaciones producidas por las cargas permanentes.

Acabados superficiales

En los elementos metálicos se ha previsto una doble protección mediante una capa de protección de galvanización en caliente de acuerdo con la UNE 37-508, y los perfiles huecos de acuerdo con la UNE-37-505. Las uniones soldadas realizadas después del baño se protegerán posteriormente con galvanización en frío mediante proyección de KIMI ZINC (AER).

Como segunda capa de protección y pintura de acabado se aplicará sobre el galvanizado una pintura de copolímeros de resinas acrílicas con una primera mano de 80 micras y una segunda mano de 80 micras resultando un espesor total de la película seca de 160 micras.

A la estructura metálica que precise protección antifuego se le aplicará una protección mediante el producto ABLANITE o STOFIRE hasta conseguir la protección requerida en el estudio de cumplimiento de la norma.

5. ANEJOS A LA MEMORIA.

5.1 ANEJO CALCULO DE LA ESTRUCTURA

5.1.1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Acero corrugado

Se efectuará el control a nivel Normal, según EHE, sobre barras corrugadas, considerando que el suministro de acero se efectuará con materiales en posesión de marca Aenor según norma UNE 36 068 94. Se realizará durante el transcurso de las obras en DOS (2) ocasiones sobre una muestra de dos barras de 1.50m de cada uno de los diámetros empleados y marca utilizados los siguientes ensayos:

- Sección equivalente.
- Características geométricas de los resaltes.
- Ensayo doblado a 180°.
- Ensayo doblado - desdoblado a 90°.
- Tensión del límite elástico.
- Carga unitaria de rotura.
- Alargamiento de rotura.
- Relación tensión - rotura. Límite elástico.

Se deberán repetir los ensayos de recepción del acero si se cambia la procedencia del mismo, tanto por el proveedor de la ferralla elaborada como por el fabricante del acero.

Hormigón

De acuerdo con las características de la obra, el control de Hormigón vertido en obra se realizará de forma estadística adaptándose a un nivel de control Normal según la EHE.

Se dividirá la obra en lotes de acuerdo con el artículo 88 de la norma EHE. Comprendiendo cada lote dos determinaciones incluyendo cada una de ellas la ejecución de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30. De cada lote se romperán a compresión dos probetas a la edad de siete días y tres a la edad de 28 días.

Para el control de hormigones se ha considerado que será suministrado por una central de hormigón con sello de calidad, con lo que se evitan los ensayos correspondientes a los componentes.

Se realizarán ensayos previos sobre los hormigones vistos, al margen del plan de control de la Obra.

La división en lotes de control se realizará de acuerdo con la tabla 88.4.a de la norma EHE, expresada a continuación:

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1000 m ²	-
Número de plantas	2	2	-

Acero estructural

Se plantea el control de recepción de materiales en lo que respecta al acero estructural, según la norma UNE 36080-85.

Para realizar la comprobación de la calidad de las soldaduras ejecutadas se realizará el siguiente ensayo no destructivo:

- Uniones en ángulo: Se realizarán inspecciones superficiales mediante líquidos penetrantes, inspeccionando al menos el 50% de las soldaduras en ángulo.
- Uniones a tope: Se realizarán inspecciones radiográficas de las soldaduras a tope, controlando el 50% de las soldaduras, en primera fase, pasando posteriormente al 100% si fuera necesario.

Para el control de la pintura de la estructura metálica se procederá a determinar el espesor de las diferentes capas así como la compatibilidad entre ellas.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.4 MEMORIA DE INSTALACIONES



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.4.1 MEMORIA DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

PROYECTO

INSTALACION DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO EN UN EDIFICIO DESTINADO A ESCUELA INFANTIL

PETICIONARIO.- CONCELLERIA DE EDUCACIÓN, CONCELLO DE VIGO

SITUACION .-RUA MESTRES GOLDAR Nº 22. VIGO. PONTEVEDRA

FECHA .- SEPTIEMBRE DE 2.011

INDICE

1 MEMORIA

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1.1 Objeto del proyecto
- 1.1.2 Situación
- 1.1.3. Peticionario
- 1.1.4 Reglamentación y disposiciones oficiales
- 1.1.5. Descripción del edificio

2. INSTALACION DE FONTANERIA

- 2.1.- Generalidades
- 2.2.- Abastecimiento
- 2.3.- Contador General
- 2.4.- Grupo de presión y aljibe
- 2.5.- Distribución, montantes
- 2.6.- Derivación de suministro y aparatos
- 2.7.- Cálculos de fontanería
 - 2.7.1.- Clasificación de los suministros
 - 2.7.2.- Diámetro de acometida
 - 2.7.3.- Tuberías de distribución
 - 2.7.4.- Diámetro de la batería de contadores divisionarios
 - 2.7.5.- Diámetro contadores divisionarios
 - 2.7.6.- Contador general
 - 2.7.7.- Diámetro de las derivaciones de suministro
- 2.8.- Grupo de sobre elevación

3.- INSTALACION DE SANEAMIENTO

- 3.1.- Generalidades
- 3.2.- Derivaciones
- 3.3.- Bajantes
- 3.4.- Colector
- 3.5 Dimensionado de las tuberías de aguas residuales
 - 3.5.1.- Dimensionado de los ramales de colectores
 - 3.5.2.- Dimensionado de las bajantes
 - 3.5.3.- Dimensionado de los colectores
 - 3.5.4.- Dimensionado de los desagües
- 3.6.- Elementos de conexión. Arquetas
 - 3.6.1.- Arquetas a pie de bajante.
 - 3.6.2.- Arquetas de paso.
 - 3.6.3. Arquetas sumidero.
 - 3.6.4. Arquetas sifónicas.
 - 3.6.5. Pozo de registro.
- 3.7.- Evacuación de pluviales
 - 3.7.1.- Colectores de aguas pluviales
 - 3.7.2.- Bajantes de aguas pluviales
- 3.8. Subsistemas de ventilación de las instalaciones
 - 3.8.1 Subsistema de ventilación primaria
 - 3.8.2 Subsistema de ventilación secundaria
 - 3.8.3 Subsistema de ventilación terciaria



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3.8.4. Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

3.9.- Cámara de grasas

4.- CONSIDERACIONES FINALES

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES

1.- INSTALACION AGUA FRIA

1.1 Tuberías

1.1.1 Generalidades

1.1.2 Materiales y aplicaciones.

1.2 Instalación

1.2.1 Generalidades

1.2.2 Soportes

1.3 Pruebas hidrostática

1.3.1 Generalidades

1.3.2 Pruebas de redes de circulación de Agua Sanitaria.

1.4.- Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

1.4.1 Alojamiento del contador general

1.4.2 Contadores individuales aislados

1.4.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

1.4.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

1.4.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

1.4.3.1.2 Bombas

1.4.3.1.3 Depósito de presión

1.4.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

1.4.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

1.4.4 Montaje de los filtros

1.4.4.1 Instalación de aparatos dosificadores

1.4.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación

1.5.- Productos de construcción

1.5.1 Condiciones generales de los materiales

1.5.2. Condiciones particulares de las conducciones

1.5.3 Aislantes térmicos

1.5.4 Válvulas y llaves

1.5.5 Incompatibilidades

1.5.5.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

1.5.5.2 Incompatibilidad entre materiales

1.5.5.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

1.6 Mantenimiento y conservación

1.6.1 Interrupción del servicio

1.6.2 Nueva puesta en servicio

1.6.3 Mantenimiento de las instalaciones

2.- INSTALACION SANEAMIENTO

2.1 Generalidades.

2.1.1 Ámbito de aplicación. Límites y alcance.

- 2.1.2 Certificados de homologación de personal y empresa.
- 2.1.3 Normativa técnica de aplicación.
- 2.2 Características de los materiales
 - 2.2.1 Generalidades.
 - 2.2.2 Tuberías y piezas especiales.
- 2.3 Forma de ejecución de las instalaciones.
 - 2.3.1 Instalación de redes y tuberías.
 - 2.3.2 Equipos y máquinas.
- 2.4 Ejecución de los puntos de captación
 - 2.4.1 Válvulas de desagüe
 - 2.4.2 Sifones individuales y botes sifónicos
 - 2.4.3 Calderetas o cazoletas y sumideros
 - 2.4.4 Canales
- 2.5.- Ejecución de las redes de pequeña evacuación
- 2.6 Ejecución de bajantes y ventilaciones
 - 2.6.1 Ejecución de las bajantes
 - 2.6.2 Ejecución de las redes de ventilación
- 2.7 Ejecución de albañales y colectores
 - 2.7.1 Ejecución de la red horizontal vista y descolgada
 - 2.7.2 Ejecución de la red horizontal enterrada
 - 2.7.3 Ejecución de las zanjas
 - 2.7.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos
 - 2.7.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres
 - 2.7.4 Protección de las tuberías de fundición enterradas
 - 2.7.5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas
 - 2.7.5.1 Arquetas
 - 2.7.5.2 Pozos
 - 2.7.5.3 Separadores
- 2.8 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo
 - 2.8.1 Fosa de recepción
 - 2.8.2 Dispositivos de elevación y control
- 2.9 Pruebas
 - 2.9.1 Pruebas de estanqueidad parcial
 - 2.9.2 Pruebas de estanqueidad total
 - 2.9.3 Prueba con agua
 - 2.9.4 Prueba con aire
 - 2.9.5 Prueba con humo
- 2.10 Productos de construcción
 - 2.10.1 Características generales de los materiales
 - 2.10.2 Criterios generales
 - 2.10.3 Materiales de las canalizaciones
 - 2.10.4 Materiales de los puntos de captación
 - 2.10.4.1 Sifones
 - 2.10.4.2 Calderetas
 - 2.10.5 Condiciones de los materiales de los accesorios
- 2.11 Mantenimiento y conservación
- 2.12 Planificación de los trabajos

PRESUPUESTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

INSTALACION DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO EN UN EDIFICIO DESTINADO A ESCUELA INFANIL

1 MEMORIA

1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1 Objeto del Anteproyecto

El presente Anteproyecto tiene por objeto el diseño, cálculo y dimensionado de los elementos que componen la Instalación de Fontanería y Saneamiento, así como concretar los dispositivos y aparatos a instalar y proporcionar las especificaciones de los distintos materiales de acuerdo todo ello con la Normativa vigente que regula este tipo de instalaciones, contemplando los aspectos de calidad y seguridad de las instalaciones.

1.1.2 Situación

Se trata de un edificio ubicado en Rúa Mestres Goldar, nº 22, en el concello de VIGO, provincia de PONTEVEDRA

1.1.3 Peticionario

Consta como **peticionaria la entidad CONCELLERIA DE FOMENTO. CONCELLO DE VIGO.**

1.1.4 Reglamentación y disposiciones oficiales

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Normas UNE que sean de aplicación.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- NTE IFF y NTE IFC.
- CTE. Documento Básico HS 4. Suministro de agua
- CTE. Documento Básico HS 5. Evacuación de aguas

1.1.5.- Descripción del edificio

La edificación objeto de este proyecto está compuesto por un edificio, distribuido en una planta semisótano, planta baja y planta 1, con servicios de necesidades de agua en todas ellas excepto en planta bajo cubierta, con la distribución por planta que se refleja en los planos adjuntos.

2.- INSTALACION DE FONTANERIA.

2.1 Generalidades.

Se desarrollarán las instalaciones de fontanería desde el conexionado con la red pública de abastecimiento de agua.

La distribución del agua se realizará mediante tubería lisa de polietileno negro PN16 (exterior edificación) hasta la conexión con el contador general.

Las instalaciones de interiores de fontanería se ejecutarán con tubería lisa de polietileno reticulado Wirsbo-peX en los locales. Las tuberías de distribución hasta los locales se realizarán en tubería lisa de polipropileno PN16 para agua fría.

Estos materiales son resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas, no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero. Son resistentes a temperaturas de hasta 40°C, (consumo de agua fría).

Las tuberías utilizadas en este tipo de instalaciones tienen la consideración de tuberías lisas.

Se dispondrán sistemas antiretorno para evitar la inversión del sentido del flujo como mínimo en los siguientes puntos :

- después de los contadores
- en la base de las ascendentes
- antes del equipo de tratamiento de agua
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización

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

Los antiretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Por tratarse de un edificio de pública concurrencia, los grifos deben contar con dispositivos de ahorro de agua, como son grifos termostáticos, grifos con aireadores, grifos con sensores infrarojos, grifos con pulsador temporizado, fluxores o llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

2.2. Abastecimiento.

La acometida será ejecutada por la Empresa Suministradora, realizada con tubería de polietileno negro, del mismo modo se instalará la válvula de registro o de paso, acometida. Se instalará una acometida que será de polietileno negro PN16, de diámetro (50x4,6).

La instalación general deberá contar con:

- Llave general de corte, alojada en el interior del armario de contador en la fachada del edificio. Para el caudal previsto, las llaves serán para tubería de Ø40 mm.
- Filtro de la instalación general, instalado a continuación de la llave de corte general. Se dispondrá en el interior del armario del contador. El filtro debe ser del 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 del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte del suministro.
- Armario de contador general, que contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al suelo. Tendrá unas dimensiones de 1300x600x500 mm (largo x ancho x alto), según Tabla 4.1 del DB HS 4, para contador de DN40

La llave de salida debe permitir la interrupción de suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- Contador, que será de 40 mm de tipo homologado, y contará con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador.

El contador deberá estar verificado y precintado, así como homologada la marca y tipo por la Empresa Suministradora.

El tubo que une el contador con la instalación interior particular será de polipropileno PN16, de 50 mm, dotada de llaves de compuerta del mismo diámetro.

El diámetro de los contadores estará en función del caudal máximo previsto, correspondiente al instalado multiplicado por un coeficiente de simultaneidad en función del nº de aparatos instalados.

Se realizará el aislamiento de la tubería de A.F. con coquilla de Armaflex de espesor 6 mm para evitar condensaciones en la tubería.

2.3 Contador General

Se instalarán un contador general de diámetro nominal DN40 con sus correspondientes llaves de corte, válvula retención y grifo de comprobación, alojado en armario de dimensiones 1300x600x500 mm (largoxanchoxalto), según Tabla 4.1 del DB HS 4.

Los contadores contarán con pre-instalación para envío de señales para lectura a distancia del contador.

2.4 Grupo de presión y aljibe.

No se prevé la instalación de aljibe, y por lo tanto, tampoco de grupo de presión, ya que el caudal demandado por los consumidores es fácilmente absorbido por los parámetros de la red, según datos facilitados por la compañía suministradora.

2.5 Distribución, montantes.

Estos tubos son los que unen la salida del contador con la instalación interior particular. Dicho tubo deberá ser capaz de tomar la forma necesaria para enlazar la salida del contador con la posición vertical.

La distribución de fontanería se realizará mediante un circuito general, distribuyendo desde él a cada uno de los cuartos húmedos, equipos de calefacción y de AS.

En la base de las ascendentes debe disponerse una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento y una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. Se instalará una llave de paso a la entrada del edificio.

Se realizará el aislamiento de la tubería de A.F. con coquilla de Armaflex de espesor 6 mm para evitar condensaciones en la tubería.

Las instalaciones serán dimensionadas según los caudales mínimos indicados en el Documento Básico HS de Salubridad, Art. 13.4.

2.6 Derivación de suministro y aparatos.

Parte del tubo ascendente y entra en el interior del local a suministrar junto al techo o, en todo caso a su nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De este modo se garantiza el no retorno de las aguas desde los sanitarios.

De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones partirán las tuberías de recorrido vertical descendiendo a los aparatos.

Derivación del aparato, conexión de la derivación o ramificación con el aparato correspondiente.

Toda tubería habrá de separarse más de 30 cm. de toda conducción eléctrica.

La tubería de agua caliente siempre discurrirá a nivel superior de la de fría cuando estén en el mismo plano vertical.

El trazado de tuberías se realizará con uniones a base de piezas o accesorios tipo tés, codos y manguitos, quedando prohibido las uniones por otro medio como abocardado y doblado de tubos.

En todos los recipientes y aparatos que se alimentan de forma usual directamente de la distribución de agua fría, el nivel inferior de la llegada de agua verterá libremente al menos de 20 mm. por encima del borde superior del recipiente.

Las derivaciones del suministro y aparatos se realizará en tubería de Polietileno reticulado

Derivación de aparatos:

Aparato	Diámetro interior DB HS4 (Tubería de paredes lisas) Suministros C, D y E	Tub. Polietileno reticulado WIRSBO-PEX DN (mm)
Lavamanos	12	16x1.8
Lavabo, bidé	12	16x1.8
Ducha	12	16x1.8
Bañera	20	25x2.3
Inodoro con cisterna	12	16x1.8
Inodoro con fluxor	25-40	
Urinario	12	16x1.8
Fregadero doméstico	12	16x1.8
Fregadero industrial	20	25x2.3
Lavadora doméstica	20	25x2.3
Lavavajillas doméstico	12	16x1.8
Lavavajillas industrial	20	25x2.3
Caldera mural a gas	20	25x2.3

Se tendrá en cuenta en el dimensionado de las instalaciones no sobrepasar la velocidad en circuito de 3,5 m/s, para tuberías plásticas.

Se instalarán válvulas empotrables a la entrada de cada cuarto húmedo y de cada uno de los circuitos, A.F. y A.C.S.,

Se instalará una válvula de corte general de agua fría a la entrada del edificio



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

2.7.- CALCULOS DE FONTANERIA

Generalidades

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.

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 1.4.1.
- 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.

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados 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 comprueba 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.

2.7.1 Consumos previstos

Planta -1

Aparato	l/s unidad	N° aparatos	Consumo l/s
Lavabo	0,1	6	0,6
Inodoro	0,1	5	0,5
Lavadora	0,2	1	0,2
Lavavajillas industrial	0,25	1	0,25
Fregadero	0,2	1	0,2
Lavadero	0,2	1	0,2
Ducha	0,2	3	0,6
SUMA		18	2,55

Planta baja

Aparato	l/s unidad	N° aparatos	Consumo l/s
Lavabo	0,1	1	0,1
Inodoro	0,1	1	0,1
Bañera	0,2	1	0,2
SUMA		3	0,4

Planta 1

Aparato	l/s unidad	N° aparatos	Consumo l/s
Lavabo	0,1	3	0,3
Inodoro	0,1	3	0,3
Bañera	0,2	1	0,2
SUMA		7	0,8

2.7.2 Diámetro acometida.

El diámetro de las llaves de toma, paso y registro será el mismo que el de la acometida correspondiente.

Reflejamos a continuación las tablas de cálculo en función del tipo de llave, en este caso de asiento inclinado, longitud de acometida y tipo de suministro.

La tubería proyectada es de Polietileno. Se considera por la Norma como de paredes lisas.

Tomamos como referencia para su cálculo los valores del NIA, según la Tabla siguiente:

		NÚMERO DE SUMINISTROS				
Tubería de paredes rugosas mm.	Tubería de paredes lisas mm.	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E
25,4	20	2	1	1	--	-
31,75	25	6	4	3	2	1
38,10	30	15	11	9	7	5
50,80	40	60	40	33	22	17



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

63,50	60	180	120	90	60	50
76,20	80	400	300	250	200	150

Se efectuará la conexión con la red municipal de distribución mediante una llave de compuerta con su correspondiente collarín, para cuyo alojamiento se dispondrá la adecuada arqueta normalizada por la compañía suministradora.

Dicha acometida continuará hasta un punto próximo al edificio, antes de la acometida al mismo y en la vía pública, en donde se instalará una arqueta con la correspondiente llave de registro sobre la acometida, para utilización exclusiva de la compañía suministradora.

Desde esta arqueta, la acometida pasará a la llave del edificio que se instalará en el mismo o en terreno de la propiedad, en cuyo caso se alojará en su correspondiente arqueta y lo más cerca posible de la citada llave de registro.

En este mismo punto se instalará el contador general del edificio con sus correspondientes llaves. Desde esta llave partirá el tubo de alimentación, que enlazará la acometida con el contador general de la instalación.

2.7.3 Tuberías de distribución.

El diámetro de las tuberías de distribución mínimo será el indicado en la Tabla 4.3 del DB HS4, con un diámetro interior mínimo de 20 mm para tuberías de cobre o plástico que alimentan cuartos húmedos privados, derivaciones particulares o montantes y ascendentes.

A continuación, conociendo el caudal que lleva cada tramo, según los caudales instantáneos mínimos indicados en la Tabla 2.1 del DB HS4, y la velocidad máxima aconsejada, comprobamos la validez del diámetro de la tubería con la expresión:

$$Q = S \cdot v$$

$$Q = v \cdot \pi / 4 \cdot D^2$$

de donde:

$$D = \sqrt{[(4 \cdot Q) / (v \cdot \pi)]}$$

siendo:

D= diámetro (m)

V= velocidad (m/s)

Q= caudal (m³/s)

Al elegir un diámetro comercial, interesa conocer la velocidad verdadera del tramo. Ello se obtiene a partir de la aplicación de la siguiente expresión:

$$v = (4 \cdot Q) / (\pi \cdot D^2)$$

y comprobar si dicha velocidad se encuentra comprendida dentro de los límites establecidos para la velocidad de circulación. En el caso de que no se cumpla, se volverá a intentar otro diámetro, sirviéndonos de orientación la ecuación de continuidad.

Una vez fijada la velocidad y perfilado el diámetro de tubería, nos será fácil averiguar la pérdida de carga si operamos con la fórmula empírica de Flamant, cuya expresión es:

$$J_{(m.c.d.a)} = F \cdot v_{(m/s)}^{1,75} \cdot D^{-1,25}_{(m)}$$

siendo F un factor dependiente del tipo de tubería que se emplee en cada tramo y cuyos valores son:

- Tuberías lisas 0,00056
- Tuberías rugosas 0,00070

Las velocidades recomendables en función de la presión serán las siguientes:

Presión m.c.d.a. Velocidad m/s

1 - 50,05 - 0,60
 5 - 100,60 - 1,00
 10 - 201,00 - 1,50
 20 ó más 1,50 - 2,00

De esta forma se va comprobando cada tramo de la instalación con sus diámetros, velocidades, pérdidas de carga y presiones, comprobando si estas son admisibles y, determinar la presión más desfavorable.

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser :

- a) 100 kPa (10 m.c.d.a) para grifos comunes
- b) 150 kPa (15 m.c.d.a.) para fluxores y calentadores

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa

Para dicho cálculo de las secciones se ha empleado la expresión:

$$Q_c = S \times V$$

Siendo Q_c el caudal de cálculo o caudal simultáneo (l/s), S la sección de la tubería, V es la velocidad del fluido (máx. 3,5 m/s).

El caudal de cálculo o simultáneo se determina según UNE 149201:2008, por medio de las siguientes fórmulas, para edificios de escuelas:

$$\text{Para } Q_t > 20 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{0,5} + 11,5 \text{ (l/s)}$$

Para $Q_t \leq 20 \text{ l/s}$, dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si } Q_t > 1,5 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41 \text{ (l/s)}$$

$$\text{Si } Q_t \leq 1,5 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = Q_t \text{ No simultaneidad}$$

Partiendo de una presión mínima considerada en la salida del contador de 30 m.c.d.a, se obtienen los siguientes resultados:

Local	Caudal	Q. simult.	Ø ext.	Veloc.	pérd. Carga*	Long. equiv.	Presión inicial	Perdida carga	Altura man.	Presión final
	Qt (l/s)	Qc (l/s)	mm	m/s.	(mca/m)	(mca/m)	(mcda)	(mcda)	(m)	(mdca)
Bañera	0,20	0,20	25	0,79	0,056	3,6	13,09	0,20		12,89
Lavabo+inodoro	0,20	0,20	16	1,89	0,450	2,4	14,17	1,08		13,09
aseo aula 1-2	0,40	0,40	25	1,57	0,188	1,2	14,39	0,23		14,17



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Común 1	0,8	0,80	32	1,89	0,189	6	21,53	1,13	6	14,39
Local 10	0,3	0,30	25	1,18	0,113	6	21,53	0,68		20,85
Local 12	0,2	0,20	16	1,89	0,450	6	21,53	2,70		18,83
Común 10+12	0,5	0,50	25	1,97	0,277	10,8	21,53	2,99		18,53
Común 2	1,7	1,67	50	1,62	0,083	8,4	22,22	0,69		21,53
Cocina	0,45	0,45	25	1,77	0,231	15,6	22,22	3,60		18,63
Común P-1	2,05	1,93	50	1,88	0,107	3,6	22,54	0,38		22,15
General	3,75	2,88	50	2,80	0,215	7,2	24,08	1,37		22,54
						0				
ACOMETIDA	3,75	2,88	50	2,20	0,122	24	30,00	2,92	3	24,08

2.7.4 Diámetro de la batería de contadores divisionarios.

No es de aplicación, por no ser necesario contabilizar consumos de forma independiente.

2.7.5 Diámetro contadores divisionarios.

No es de aplicación.

2.7.6 Contador general.

El diámetro de los contadores estará en función del caudal máximo previsto, correspondiente al caudal de cálculo o simultáneo determinado según UNE 149201:2008, según la siguiente fórmula:

Para $Q_t \leq 20$ l/s, dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

$$\text{Si } Q_t > 1,5 \text{ l/s} \rightarrow Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41 \text{ (l/s)}$$

El caudal total de suministro máximo será de 13,5 m³/h, considerando un coeficiente de simultaneidad en función de la fórmula anterior, el caudal previsto es de 10,37 m³/h, para el cuál se instalará un contador de DN 40.

2.7.7 Diámetro de la derivación de suministro.

No es de aplicación en este estudio.

2.8.- Instalación de ACS

No es de aplicación, puesto que no se prevé el consumo de ACS en la instalación.

2.9 Grupo de sobreelevación.

No se prevé la instalación de grupo de sobreelevación, ya que el caudal demandado por los consumidores es fácilmente absorbido por los parámetros de la red, según datos facilitados por la compañía suministradora

3.- INSTALACION DE SANEAMIENTO

3.1. Generalidades.

Las instalaciones de evacuación y desagüe tendrán como principal misión recoger las aguas sucias y materiales fecales de los sitios donde se originan y conducirlos fuera de la edificación para verterlas a la red de alcantarillado general.

Se diseña un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre ambas redes debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación. Para dicho cierre se instalará una arqueta sifónica en el punto final de captación de aguas pluviales y residuales separativo.

En caso de existir dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Las instalaciones se ejecutarán en tubería de PVC, Serie B, según Norma UNE53332, tanto derivaciones individuales, bajantes y colector o albañal. Este último podrá ser ejecutado en hormigón. Las que discurran por zonas consideradas sensibles al ruido, se realizarán en tubería insonorizada PP-AS de pared compacta mineralizada con Astolán, de diámetro mínimo exterior mínimo 100 mm. x 5,3 mm. de espesor, WAVIN AS

Los diámetros y el trazado de las instalaciones se recogen en planos.

3.1.2.- Válvulas de desagües y conexiones de aparatos

Cada aparato sanitario irá conectado a la red de evacuación a través de una válvula de desagüe excepto los inodoros que lo harán mediante manguetón. Estas válvulas serán rectas en el caso de lavabos y acoplada para duchas y bañeras.

3.1.3.- Cierres hidráulicos

Se utilizarán los siguientes cierres hidráulicos, dependiendo del local húmedo, según se indica en el plano:

- Sifones individuales.
- Botes sifónicos, que sirven a uno o varios aparatos.
- Sumideros sifónicos.
- Arquetas sifónicas, situadas en encuentros de los conductos enterrados de aguas residuales.

Los cierres hidráulicos cumplirán las siguientes condiciones:

- a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- e) la altura mínima de *cierre hidráulico* debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;
- f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;
- g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;
- h) si se dispone un único *cierre hidráulico* para servicio de varios aparatos, debe reducirse al



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

Los cierres hidráulicos previstos se indican en los planos. Las dimensiones de los mismos se han determinado siguiendo los datos de la Tabla 4.1 del HS 5, donde se indica el diámetro mínimo del sifón dependiendo del nº de unidades asignado a cada aparato.

3.2. Derivaciones.

Las derivaciones enlazarán los aparatos sanitarios con las bajantes, estarán constituidas por tubería de PVC con una pendiente mínima de 2.5% y máxima del 10%.

Las derivaciones irán conectadas a bote sifónico que se utilizará para recoger y evacuar por debajo del forjado hasta el manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales procedentes de aparatos sin sifón individual.

El bote sifónico estará instalado lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente. No deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.

Un bote sifónico no puede dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en donde está instalado.

El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadora y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

En el caso de que la instalación de bote sifónico no sea posible debido a la arquitectura del edificio se realizará derivación en colector de cada local húmedo.

El desagüe de aparatos sanitarios donde se originan aguas fecales, inodoros, estarán debidamente conectados a la red de bajantes mediante un manguetón de PVC.

Las redes de pequeña evacuación (fregaderos, lavabos, etc) deben conectarse a las bajantes. Cuando por condicionantes del diseño esto no sea posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor de 2 metros.

Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes :

- en los fregaderos, los lavabos, los lavaderos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5% y un 5%
- en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10%
- el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1 metro, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

Se dispondrá un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

No se dispondrán desagües enfrentados acometiendo a una tubería común. Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, siempre mayor de 45°

Cuando se utilicen sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante, o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán, mediante bridas o ganchos sujetos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

No se prevé la utilización de tuberías de gres.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se recatará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

3.3.- Bajantes.

Las bajantes se realizarán en tubería de PVC de diámetro mínimo 90 mm, serie B para aguas fecales.

Las bajantes de fecales han de ser ventiladas para dar salida al exterior al aire, generalmente fétido, proveniente de este tipo de aguas.

Las bajantes interiores se dispondrán en falsas columnas aisladas para evitar la transmisión de ruidos. Las bajantes que discurran por zonas consideradas sensibles al ruido, se realizarán en tubería insonorizada PP-AS de pared compacta mineralizada con Astolán, de diámetro mínimo exterior mínimo 100 mm. x 5,3 mm. de espesor, WAVIN AS.

3.4.- Colector.

El colector se realizará con tubería de PVC serie B de diámetros según los indicados en planos. Los colectores que discurran por zonas consideradas sensibles al ruido, se realizarán en tubería insonorizada PP-AS de pared compacta mineralizada con Astolán, de diámetro mínimo exterior mínimo 100 mm. x 5,3 mm. de espesor, WAVIN AS

El colector correspondiente a la evacuación de aguas fecales de plantas altas irá conducido al exterior de la edificación mediante red horizontal colgado por el techo de planta 0 que conectarán con el saneamiento de la red pública. Se dispondrán válvulas antiretorno de seguridad, dispuestas en lugar de fácil acceso para su registro y mantenimiento, con objeto de prevenir inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue.

El diámetro mínimo para el colector horizontal general será de 125 mm, siendo la pendiente mínima del mismo no inferior al 1,5%, tal y como se refleja en planos. En colectores enterrados la pendiente mínima será del 2%.

En los tramos rectos, en cada encuentro tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15m.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 metros por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. En cubiertas transitables, la prolongación será de al menos 2,0 m sobre el pavimento.

La salida de ventilación estará situada a más de 2 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de ventilación, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de los huecos..

3.5 Dimensionado de las tuberías de aguas residuales

Se aplicará un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, se dimensionarán siempre las aguas residuales por un lado y pluviales por otro.

Sistema 1

Fórmulas Generales

TUBERIAS HORIZONTALES

$$QII = 1/n S^{1/2} Rh^{2/3} A$$

$$VII = 1/n S^{1/2} Rh^{2/3}$$

Siendo:

QII = Caudal a conducto lleno (m³/s).

VII = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

Rh = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m²).

$$Rh = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

BAJANTES

$$Q = 0.000315 r^{5/3} D^{8/3}$$

Siendo:

Q = Caudal (l/s).

D = Diámetro interior bajante (mm).

$$r = 0.29$$

TUBERIAS A PRESION

$$H = Z + (P/\rho g) ; \rho = \rho \times g ; H1 = H2 + hf$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).
 P/ρ = Altura de presión (mca).
 ρ = Peso específico fluido.
 ρ = Densidad fluido (kg/m^3).
 g = Aceleración gravedad. $9,81 \text{ m/s}^2$.
 h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas.

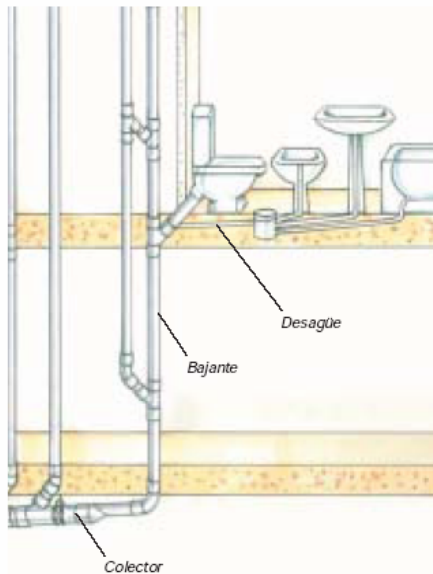
$$h_f = [(109 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\rho^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0,25 / [\lg 10(\rho / (3,7 \times D) + 5,74 / \text{Re}^{0,9})]^2$$

$$\text{Re} = 4 \times Q / (\rho \times D \times \rho)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
 L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).
 D = Diámetro de tubería (mm).
 Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).
 ρ = Rugosidad absoluta tubería (mm).
 Re = Número de Reynolds (adimensional).
 ρ = Viscosidad cinemática del fluido (m^2/s).
 ρ = Densidad fluido (kg/m^3).



Unidades de descarga por aparato (l/s). Sólo a efectos de cálculo.

Tabla EV-02. Unidades de descarga (UD)

Aparato sanitario	Sistema II	Diámetro	
	UD l/s	PVC M1	Wavin AS
Lavabo, bidé	0,3	32/40	50
Ducha sin tapón	0,4	32/40	50
Ducha con tapón	0,5	40	50
Urinario con cisterna de agua	0,5	40	50
Urinario con válvula de descarga de agua	0,3	32/40	50
Urinario de placa	0,2*	32/40	50
Bañera	0,6	40	50
Fregadero de cocina	0,6	40	50
Lavavajillas doméstico	0,6	40	50
Lavadora hasta 6 kg	0,6	40	50
Lavadora hasta 12 kg	1,2	50	50
Inodoro con cisterna de 6,0 l	1,8	110	100
Inodoro con cisterna de 7,5 l	1,8	110	100
Inodoro con cisterna de 9,0 l	2,0	110	100
Sumidero de suelo DN 50	0,9	50	50
Sumidero de suelo DN 70	0,9	75	70
Sumidero de suelo DN 100	1,2	110	100

Para realizar el cálculo del caudal de aguas residuales, al que solamente están conectados aparatos sanitarios domésticos, se aplicará la siguiente fórmula:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

Donde:



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Q_{ww} es el caudal de aguas residuales (l/s)

K es el coeficiente de frecuencia de uso (tabla EV-03)

Σ es la suma de unidades de descarga.

Caudal total ($Q_{tot.}$) Aparatos sanitarios, aparatos de caudal continuo tipo refrigeradores (Q_c) y/o bombas de descarga de aguas residuales (Q_p).

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Reglas de cálculo:

La capacidad hidráulica (Q_{max}) de la tubería debe ser al menos, la mayor de:

- el caudal calculado de aguas residuales (Q_{ww}) o el caudal total (Q_{tot}).
- el caudal del aparato sanitario con la mayor unidad de descarga (véase la tabla EV-02).

El diámetro de las tuberías vendrá marcado por el tipo de instalación o montaje de las mismas.

Sistema 2

Según el CTE, en su DB HS-5, se debe utilizar el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la Tabla 4.1 del DB HS5 en función del uso.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 del DB HS5 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Se utilizará este sistema.

3.5.1.- Dimensionado de los ramales de colectores

En la tabla 4.3 del DB HS 5 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector

3.5.2.- Dimensionado de las bajantes

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la Tabla 4.4 del DB HS 5 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.

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45° , se procede de la manera siguiente.
 - i) el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
 - ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
 - iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

3.5.3.- Dimensionado de los colectores

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la Tabla 4.5 del DB HS 5 en función del máximo número de UD y de la pendiente

3.5.4.- Dimensionado de los desagües

El dimensionado de los desagües se realizará de acuerdo con la siguiente tabla, considerando los locales como de uso público:

Aparato	Diámetro PVC serie B (mm)
Lavabo	40
Inodoro	110
Urinario c/ pedestal	50
Urinario suspendido	40
Fregadero	40
Ducha	50
Bañera	50
Bidé	40
Lavavajillas	50
Lavadora	50
Sumidero sif.	110

3.6.- Elementos de conexión. Arquetas

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en esta, entre sus encuentros y derivaciones, se realizará con arquetas dispuestas sobre cimientó de hormigón, con tapa practicable. Solo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90° .

Las arquetas que se dispondrán en el sistema de evacuación tendrán unas dimensiones en planta dadas por el diámetro de los colectores de salida de las mismas con el siguiente criterio:

DIÁMETRO DEL COLECTOR DE SALIDA EN MM.					
100	150	200	250	300	50
40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80

La profundidad de cada arqueta se obtiene en función del recorrido más largo y con pendiente mínima



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

de 2,0%.

En las arquetas de paso deben acometer como máximo 3 colectores.

Al final de cada instalación y antes de la acometida a la red de saneamiento publico, debe disponerse una arqueta general.

3.6.1. Arquetas a pie de bajante.

Enlazarán las bajantes con los colectores enterrados. Su disposición será tal que reciba la bajante lateralmente sobre un dado de hormigón, estando el tubo de entrada orientado hacia la salida. El fondo de la arqueta tendrá pendiente hacia la salida, para su rápida evacuación.

La tapa se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

3.6.2. Arquetas de paso.

Se utilizarán para registro de la red enterrada de colectores cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente, y en los tramos rectos cada 20 m como máximo. En su interior se colocará un semitubo para dar orientación a los colectores hacia el tubo de salida, debiendo formar ángulos obtusos para que la salida sea fácil. Se procurará que los colectores opuestos acometan descentrados y, a ser posible, no más de uno por cada cara.

Se colocará una arqueta general en el interior de la propiedad, de dimensiones mínimas 63x63 cm, para recoger todos los colectores antes de acometer a la red de alcantarillado.

La tapa se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

3.6.3. Arquetas sumidero.

Sirven para la recogida de aguas de lluvia, escorrentías, riegos, etc, por debajo de la cota del terreno, teniendo su entrada por la parte superior (rejilla) y la salida horizontal. Llevarán en su fondo pendiente hacia la salida y la rejilla será desmontable, limitando su medida al paso de los cuerpos que puedan arrastrar las aguas. Estas arquetas verterán sus aguas a una arqueta sifónica o separador de grasas y fangos.

La rejilla irá apoyada sobre contracerco de perfil laminado L 20.3 mm, provisto de patillas de anclaje a obra de fábrica. Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de

ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

3.6.4. Arquetas sifónicas.

Estas arquetas tendrán la entrada más baja que la salida (codo a 90°). A ellas acometerán las arquetas sumidero antes de su conexión con la red de evacuación, de lo contrario saldrían malos olores a través de su rejilla. La cota de cierre oscila entre 8 y 10 cm. En zona muy secas y en verano precisarán algún vertido periódico, para evitar la total evaporación del agua existente en la arqueta sifónica y, por tanto, evitar la rotura del cierre hidráulico.

La tapa se realizará mediante losa de hormigón de 5 cm de espesor, de resistencia característica 175 kg/cm² y armadura formada por redondos de 8 mm de diámetro de acero AE 42 formando retículas cada 10 cm. La tapa irá apoyada sobre cerco de perfil laminado L 50.5 mm, con junta de goma para evitar el paso de olores y gases (hermética). Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 10 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

3.6.5. Pozo de registro.

Se ubicará en el interior de la propiedad, pudiendo sustituir a la arqueta general. Tendrá un diámetro mínimo de 90 cm y dispondrá de unos patés de bajada hasta el fondo separados 30 cm, así como tapa registrable que permita el paso de un hombre (60 cm de diámetro) para limpieza del mismo.

La tapa será circular y quedará enrasada con el pavimento. Las paredes se realizarán mediante muro aparejado de 25 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm², con juntas de mortero M-40 de 1 cm de espesor. Interiormente se terminará mediante enfoscado con mortero 1:3 y bruñido (ángulos redondeados). La solera, de 20 cm de espesor, y formación de pendientes se realizará con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

3.6 Pozo Bombeo

La cota de saneamiento de la planta baja es superior a la cota de la red de saneamiento general, no siendo necesaria la instalación de pozo de bombeo.

3.7 Evacuación de pluviales

Se proyecta un sistema de evacuación de aguas pluviales independiente del sistema de evacuación de aguas fecales.

Para la recogida de las aguas en cubiertas se prevé la utilización de canalones de zinc, tal y como se indica en los planos.

Durante la ejecución de la obra se determinará si se considera preciso la instalación de mallas antipájaro en los canalones así como en las bajantes.

Las bajantes de pluviales irán conducidas por el exterior del edificio hasta el terreno, donde se colocará una arqueta a pie de bajante, para su conexión con la red de saneamiento municipal.

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en esta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimientado de hormigón, con tapa practicable. Solo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Debe tenerse en cuenta las siguientes características:



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- a) La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
- b) En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- c) Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos

El diámetro mínimo del canalón de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de el Documento Básico salubridad HS 5, según la Tabla siguiente :

Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Maxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para un régimen con una intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, según Apéndice B del DB HS5, debe aplicarse un factor de corrección (F) a la superficie servida tal que :

$$f = i/100$$

siendo “i” la intensidad pluviométrica que se quiera considerar.

Para secciones de canalón que no sean semicirculares, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

3.7.1.- Colectores de aguas pluviales

Los colectores de pluviales se dimensionarán a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene de la Tabla 4.9 del HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, según la siguiente Tabla:

Sup. proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Dichos valores son válidos para una intensidad pluviométrica “i” de 100 mm/h. Para un valor de “i” distinto se seguirán los criterios del apartado anterior, aplicando el factor de corrección correspondiente.

Los colectores discurrirán enterrados en el terreno. Las condiciones de ejecución serán iguales a las especificadas para la red de fecales.

Para la red enterrada la unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma la unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubo dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión. En este caso, para las tuberías de PVC no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

Las tuberías serán de PVC enterrados en zanjas de paredes verticales, con anchura igual a la del tubo mas 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad se definirá en obra, siendo función de las pendientes adoptadas, debiendo disponer en el exterior de las edificaciones una profundidad mínima de 0,80 m desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 +diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad.

El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Estos colectores deben estar situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2% como mínimo.

3.7.2.- Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

aguas pluviales se obtiene de la siguiente Tabla, según HS5:

Sup. en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Dichos valores son válidos para una intensidad pluviométrica “i” de 100 mm/h. Para un valor de “i” distinto se seguirán los criterios del apartado anterior, aplicando el factor de corrección correspondiente.

En este caso para una superficie máxima servida por la bajante de 100 m², para una intensidad pluviométrica de 125, y considerando bajantes cuadradas en chapa de zinc, se instalarán bajantes de 80x80 mm.

3.8. Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se podrán utilizar subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

Los sifones colocados dentro del edificio, se protegerán para evitar su descebamiento por retrosifonaje, por medio de una tubería de ventilación, excepto el inodoro más alto o único en cuyo caso se prolongará el bajante a que está conectado hasta atravesar el tejado o techo, pero el inodoro en este caso tendrá que estar a menos de 1.20 m de dicho bajante.

Cuando se tiene un conjunto en serie entre 2 y 10, o una serie de pequeños artefactos, que descargan a la misma cañería horizontal, se puede usar una sola tubería de ventilación para todo el sistema.

- Colocación de la tubería de ventilación. La derivación de la tubería de ventilación se hará de tal manera que quede por encima de la línea de carga piezométrica que une el nivel de agua en el aparato sanitario con el punto de acometida al bajante o ramal de descarga. Es importante que el tubo de ventilación sea continuación de una parte vertical de la derivación de descarga y en general debe cumplirse esta condición.

- La longitud del tramo horizontal de derivación de descarga hasta el punto de acometida de la ventilación no excederá de 1.50 m para evitar peligros de autosifonamiento.

Puede suprimirse la tubería de ventilación:

- Cuando un aparato descarga directamente en un bajante de 75 mm. (3") mínimo y la longitud de la derivación no es mayor de 0.60 m, si el aparato es de fondo curvo, o de 1.20 m si es de fondo plano.
- Cuando en el cuarto de baño están a continuación el lavamanos, el inodoro y la ducha o baño, puede limitarse la tubería de ventilación a ventilar el sifón de lavamanos. En los casos anteriores es conveniente que sólo exista un inodoro descargando al bajante por encima de los sifones no ventilados.
- Si a un bajante de 75 mm. (3") de diámetro sólo acometen ocho (8) unidades como máximo.
- Si dos aparatos, por ejemplo dos inodoros o dos lavamanos, por planta acometen a un bajante cerca o inmediato y éste tiene el diámetro máximo prescrito para el servicio que presta, tales aparatos pueden tener una ventilación común. También puede suprimirse la ventilación con un aparato conectado directamente a un colector de descargue y separado del bajante más próximo 1.50 m mínimo.

3.8.1 Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

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

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

3.8.2 Subsistema de ventilación secundaria

En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.

Si existe una desviación de la bajante de más de 45°, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3.8.3 Subsistema de ventilación terciaria

Debe disponerse ventilación terciaria cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los cierres hidráulicos con la columna de ventilación secundaria en sentido ascendente.

Debe conectarse a una distancia del cierre hidráulico comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.

La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45° respecto de la vertical.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.

Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

3.8.4 Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de ventilación secundaria. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

3.9 Cámara de grasas

No se prevé la instalación de cámara de grasas.

4.- CONSIDERACIONES FINALES

Con lo expuesto en esta memoria, planos y demás documentos que se acompañan, se consideran definidas las instalaciones de fontanería y saneamiento.

Vigo, Septiembre de 2.011

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- INSTALACION DE AGUA FRÍA

Se instalará cumplimentando la Norma básica para las instalaciones de suministro de agua (Orden del Ministerio de Industria de 9.12.75).

1.1 Tuberías

1.1.1 Generalidades

Las tuberías se identificarán por la clase de material, el tipo de unión, el diámetro nominal, DN, el diámetro interior (en mm.) y la presión nominal de trabajo, PN, en bar.

La presión máxima de trabajo, PT, a la que la tubería podrá estar sometida será una fracción de la presión nominal PN; el valor fraccionario depende de la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido conducido.

Las tuberías llevarán marcadas de forma indeleble y a distancias convenientes el nombre del fabricante, así como la norma según la cual están fabricadas.

Antes del montaje deberá comprobarse que la tubería no esté rota, fisurada, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras, y arrastre que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos, etc, se guardarán en locales cerrados.

1.1.2 Materiales y aplicaciones.

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios que pueden emplearse en las redes de distribución y evacuación queda definida por las normas que se indican en el Capítulo correspondiente.

Las características de los tubos responderán a la norma UNE 37141.

Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335 E.

El tubo de cobre recocido podrá usarse solamente hasta diámetros exteriores de 18 mm., cuando se requiera flexibilidad para curvas y el tubo esté empotrado en suelo o pared.

Aplicaciones: agua para usos sanitarios, fría y caliente; agua caliente; gasóleo; vacío; fluidos refrigerantes.

Condiciones técnicas de las tuberías de agua fría y caliente en Polibutileno.

En las instalaciones de distribución de agua caliente y fría para columnas y derivaciones, en material de Polibutileno "PB", cumplirá los requisitos mínimos que determina la norma UNE-EN ISO 15876, de resistencia a la presión interna, que deben de cumplirlos tubos de Polibutileno "PB" destinados al transporte de fluidos a presión hasta los aparatos de consumo.

La tubería de Polibutileno "PB" será resistente a la corrosión y totalmente estable con el tiempo en sus



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc...); tampoco alterará ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc...).

Estas tuberías serán lisas y de sección circular, exentas de rugosidades, burbujas, grietas, poros, etc...

Deberán resistir sin fugas ni exudaciones una presión puntual de 36 kg/cm² en conducciones con agua a 20° C.

La red interior se ajustará a los siguientes criterios:

Contador único y distribución vertical por grupos múltiples de columnas.

Contador único y distribución vertical por grupo único de columnas.

Contadores divisionarios centralizados.

Contadores divisionarios en cada vivienda o local. (Según NTE de instalaciones de fontanería IFC e IFF).

Los contadores quedarán alojados en un armario o cámara, impermeabilizados y con desagüe situados en el interior del inmueble en zona común fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio. En el interior del armario o cámara se dispondrá de llave general.

Las llaves empleadas en las instalaciones no presentarán defectos, el sistema de cierre debe ser estanco, se deben prever y neutralizar los posibles golpes de ariete producidos por una sobrepresión.

Las uniones para las tuberías con los accesorios serán por compresión radial de junta tórica y la retención del tubo al accesorio se realizará mediante ranuras o dientes prensores a agarre mecánico.

La tubería se cortará perpendicular a su eje, de forma limpia y sin rebabas, una vez colocada la tubería se procederá a introducir el casquillo metálico en su interior antes de proceder al montaje del accesorio (*Imprescindible para garantizar la absoluta estanqueidad de la unión*).

La perfecta unión entre ambos quedará realizada simplemente mediante una ligera presión; sin necesidad de herramienta alguna, hasta que el tubo haya introducido totalmente en la boca del accesorio. Al realizar esta operación, se percibirán dos puntos de resistencia al paso del tubo: primero al rebasar la junta torácica y, posteriormente el anillo de retención.

Se aplicará lubricante no tóxico en el exterior del tubo e interior del accesorio.

Se pueden realizar curvas hasta un radio mínimo de ocho veces el diámetro del tubo utilizado.

Los tubos y accesorios de "PB" se fabrican con una protección frente a los rayos ultravioletas suficiente para su uso y manejo en transporte y obra. En caso de aplicaciones o almacenamiento a la intemperie deberán ser adecuadamente protegidos.

Nunca se instalarán estas tuberías conectadas directamente a fuentes de calor que no dispongan de un sistema eficaz de control de temperatura, como combustibles sólidos (leña, carbón, etc...).

Se partirá desde la caldera o fuente de calor con tubería metálica (al menos 80 cm.) instalada sin empotrar, continuando la instalación con PB realizando la conexión entre ambos con piezas de transición metálicas.

Las tuberías se cortarán midiendo la distancia existente entre las líneas exteriores de referencia de las dos piezas a unir: ésta será la longitud de la tubería a cortar.

En instalaciones empotradas, en las que los tubos van completamente recibidos con mortero de cemento o yeso, es recomendable enfundar las conducciones con tubo coarrugado de PVC, de diámetro superior, para que la tubería de Polibutileno (PB) pueda dilatar libremente en su interior.

En instalaciones colgadas habrá de tenerse la precaución de soportarlo mediante abrazaderas. Como regla general, se instalará una abrazadera cada 0,5 m. de tubo en trazados horizontales y cada metro en trazados verticales.

Las mencionadas distancias pueden variar en función de la temperatura media del fluido a transportar.

En la siguiente tabla se facilitan las distancias máximas recomendables entre soportes para distintas temperaturas medias de fluido.

Montaje sobre paramento horizontal

D.N.m.m.	20°C	60°C	80°C
15	0,5 m	0,4 m	0,3 m
22	0,8 m	0,6 m	0,5 m
28	0,9 m	0,8 m	0,7 m
32	1,0 m	0,9 m	0,8 m
40	1,2 m	1,1 m	1,0 m
50	1,5 m	1,4 m	1,3 m
63	1,9 m	1,8 m	1,7 m
75	2,2 m	2,1 m	2,0 m

Montaje sobre paramento vertical

D.N.m.m.	20°C	60°C	80°C
15	1,0 m	1,8 m	0,6 m



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

22	1,2 m	1,0 m	0,8 m
28	1,4 m	1,2 m	1,0 m
32	1,5 m	1,3 m	1,1 m
40	1,7 m	1,5 m	1,3 m
50	2,0 m	1,8 m	1,6 m
63	2,4 m	2,2 m	1,7 m

Si se precisa intercalar un nuevo accesorio en un tramo de tubería, basta con cortar ésta, teniendo en cuenta las líneas de referencia del accesorio a instalar y proceder al montaje del mismo.

La conexión del sistema con tuberías y accesorios de cualquier otro material (acero, cobre, etc.) se realizará mediante accesorios de adaptación con unión por rosca. El sistema dispone de adaptadores a 1/2", 3/4" y 1" con rosca macho y rosca hembra.

1.2 INSTALACIÓN

1.2.1 Generalidades

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones

no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Antes del montaje, deberá comprobarse que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o de cualquier manera dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando, siempre que sea posible, tres ejes perpendiculares entre si y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse a las tuberías.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos, dejando únicamente el espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico, si existe, y válvulas, purgadores, etc.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, discurrirán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Según el tipo de tubería empleada y la función que esta debe cumplir, las uniones podrán realizarse por soldadura, eléctrica u oxiacetilénica, encolado, rosca, brida o por juntas de compresión o mecánicas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas que pudieran haberse formado al cortar u aterrajear los tubos, así como cualquier otra impureza que pueda haberse depositado, en el interior y al exterior, utilizando eventualmente productos recomendados por el fabricante. Particular cuidado deberá prestarse a la limpieza de las superficies de las tuberías de cobre, PVC y PE, de la cual dependerá la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; no se permitirá el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero galvanizado y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

Tuberías de Circuitos Cerrados y Abiertos

Conexiones

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamiento por bridas o roscas, a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de sustitución o reparación. Los elementos accesorios del equipo, como válvulas de interrupción, válvulas de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la unión hacia la red de distribución.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN 50; se admite la unión por rosca para diámetros menores o iguales a DN 40.

Uniones

En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanqueidad.

Cuando las uniones se hagan por bridas, se interpondrá entre ellas una junta de estanqueidad.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, dilatador, estas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en el interior de los manguitos pasamuros.

Se utilizarán accesorios especiales tales como curvas, derivaciones, manguitos, etc. de acorde con el material de la tubería.

Las derivaciones se efectuarán siempre mediante accesorios normalizados, "Tes iguales" y "Tes de reducción", salvo lo que determine en contra la Dirección facultativa. Como norma general se podrá prescindir del correspondiente accesorio de derivación en la fabricación de colectores, siempre que el colector esté constituido por una tubería de mayor espesor al correspondiente de la especificación de tubería utilizada. Asimismo, si la relación de diámetros entre la tubería principal y la que se deriva es



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

superior a cuatro (4), podrán enlazarse directamente en derivación ambas tuberías.

El sistema de cierre de los extremos de los colectores será mediante "Cap" normalizado o brida ciega, no se admitirán colectores cerrados con chapas planas soldadas.

En los cambios de sección en tuberías horizontales los manguitos de reducción serán excéntricos y los tubos se enrasarán por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

Igualmente, en las uniones soldadas en tramos horizontales las generatrices superiores del tubo principal y del ramal estarán enrasadas.

Para curvatura, en frío o caliente, sistema de unión, distancias entre soportes, construcción de liras de dilatación, instalaciones enterradas, reparaciones, etc.,... para las tuberías de PVC, PE y PP, deberán seguirse las especificaciones de instalación y manejo correspondientes a las normas UNE 53395, 53394 y 53495, respectivamente.

Con carácter general se deberá cumplir :

- Las uniones de los tubos serán estancas.
- Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
- En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
- Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.
- Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Relación con otros servicios.

Las tuberías, cualquiera que sea el fluido que transportan, se instalarán siempre por debajo de conducciones eléctricas que crucen o corran paralelamente a ellas.

Las distancias en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento térmico, y la del cable o tubo protector deben ser iguales o superiores a las siguientes (REBT, MI.BT. 017, 2.9) :

- tensión < 1000 voltios

cable sin protección 30 cm

cable bajo tubo 5 cm

- tensión = 1000 voltios: 50 cm.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros o motores, salvo casos excepcionales que deberán ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquina de ascensores o en centros de transformación.

Las tuberías no atravesarán ni conductos de aire acondicionado o ventilación, no admitiéndose ninguna excepción para estos casos.

Golpe de ariete.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos

como válvulas de retención instaladas en impulsión de bombas y, en el caso de circuitos de agua sanitaria, de grifos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que los provocan.

Protecciones.

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado correspondiente

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 1.4.4

Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.

Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.

Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

1.2.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos. La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su

posición en la instalación.

El sistema de soporte variara según la naturaleza del elemento constructivo sobre el que se ande, obra de fabrica o estructura, debiéndose preferir, cuando sea posible, elementos metálicos. En cualquier caso, el sistema de anclaje no deberá nunca debilitar la estructura del edificio.

Se evitara anclar la tubería a paredes con espesor inferior a 8 cm; en el caso que fuera preciso, el anclaje se efectuara por medio de tacos de madera o placas metálicas.

El empuje máximo que, debido a los movimientos absorbidos por los compensadores de dilatación o por la propia flexibilidad del recorrido, se transmita, junto con el peso propio de la conducción, al punto de anclaje a través del soporte, deberá ser resistido con un coeficiente de seguridad de 4.

La Dirección Facultativa deberá dar su aprobación al sistema de anclaje que proponga la Empresa Instaladora.

Los tirantes se instalaran sensiblemente verticales para que no transmitan esfuerzos horizontales sobre las conducciones y deberán ser regulables en altura para sujetar convenientemente al tubo y conferirle la debida pendiente.

La fijación entre soporte y tubería tendrá lugar solamente cuando se trate de puntos fijos y podrá efectuarse bien por medios mecánicos, bien por soldadura. Esta última solución se adoptará solamente cuando los empujes a transmitir sean muy elevados y necesitara la autorización previa de la Dirección Facultativa.

En el caso de apoyos simples o de deslizamiento, el contacto entre soporte y tubería deberá realizarse de tal manera que ésta tenga libertad de efectuar movimientos axiales y, al mismo tiempo, se le impidan movimientos radiales.

La perfilería utilizada para la conformación del soporte será normalizada, así como los elementos accesorios (tuercas, arandelas, tornillos). Todo el material que conforma el soporte deberá ser resistente a la oxidación, por medio de recubrimientos protectores dados en obra (dos manos de pintura antioxidante) o en fábrica varillas roscadas, tuercas, etc., cadmiadas).

En cualquier caso, el soporte deberá ser fácilmente desmontable, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón, excepto cuando se trate de un punto fijo soldado.

Adoptando un coeficiente de seguridad mínimo igual a 4, los soportes deberán resistir, colocados en forma similar a como van a ir situados en obra, los esfuerzos que se indican en la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	Esfuerzo (N)
< 100	4.000
100 < Dn < 125	6.000
125 < Dn < 150	9.000
150 < Dn < 200	14.000
200 < Dn < 250	20.000
300 < Dn < 350	28.000
350 < Dn	40.000

Los apoyos de las tuberías de circuitos serán situados a tales distancias que el peso propio de las mismas más el peso del agua y del aislamiento no produzca flechas superiores al 2 por mil. La sujeción de la tubería deberá hacerse cuanto más cerca posible de la carga concentrada, como las que producen válvulas, bombas en línea, etc., o de esfuerzos impuestos por derivaciones.

La sujeción se hará preferentemente cerca de cambios horizontales de dirección, dejando suficiente flexibilidad para movimientos de dilatación. De no ser posible esta solución, la separación entre soportes y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.

En ningún caso la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que esta conectada. La separación entre el equipo y el primer soporte de la tubería no podrá ser superior a la mitad de lo que se indicara como separación máxima entre soportes.

Cuando deban evitarse desplazamientos transversales o giros, en correspondencia de uniones o de compensadores axiales de dilatación, el soporte será diseñado como elemento de guiado, dotado de asiento deslizante.

Los elementos de soportes en ningún caso perjudicarán al aislamiento de la tubería y siempre permitirán la libre dilatación, salvo cuando se trate de puntos fijos.

A fin de asegurar un apoyo uniforme entre el tubo y la abrazadera, se interpondrá una tira de goma o



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

una capa de fieltro u otro material flexible, con espesor mínimo de 2 mm. El material interpuesto tendrá también funciones de amortiguar la transmisión de vibraciones y de proteger los tubos metálicos de acciones agresivas .

Las grapas y abrazaderas serán de forma tal que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre elemento de sujeción y tubería.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías y, con preferencia, se colocarán estos al lado de cada unión.

Los soportes hechos de madera, alambre, flejes y cadenas serán admisibles únicamente durante la colocación de la tubería. Una vez terminada la instalación, deberán ser sustituidos por las piezas adecuadas.

Tampoco se permitirá suspender una tubería de otra tubería, a menos que sea de forma provisional.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos.

Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima luz permitida estará determinada por el tubo de diámetro mas pequeño.

Los colectores se soportaran sólidamente a la estructura del edificio, pared, suelo o techo; en ningún caso descansarán sobre generadores de calor u otros aparatos.

Para tuberías horizontales de acero, las distancias máximas entre soportes (en m.) en función del diámetro del tubo serán las indicadas en la siguiente tabla :

DN (mm)	26.9	33.7	42.4	60.3	76.1	88.9	114.3	139.7	168.3
D (m)	2.1	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	4.0	5.0	5.5

La tabla anterior ha sido calculada para el peso total de la tubería llena de agua y con aislamiento térmico, considerada como una viga simple apoyada en los extremos, basada en un esfuerzo combinado de flexión y corte de 10 N/m² y una flecha máxima de 2,5 mm. entre soportes.

Los soportes de tuberías verticales se situaran a las distancias máximas dadas por la siguiente tabla :

- tuberías de acero: un soporte cada planta hasta DN 125 y cada dos plantas para diámetros superiores.
- tuberías de PVC o de PP con agua a presión: dos soportes cada planta.

Los soportes de las canalizaciones verticales sujetarán la tubería en todo su contorno y serán desmontables para permitir, después de estar anclados, colocar y quitar la tubería.

Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

1.3 PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

1.3.1 Generalidades

Todas las redes de distribución de agua para usos sanitarios deben ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas por obras de albañilería o por el material aislante, a fin de probar su estanqueidad, la presión de prueba será de 20 kg/cm² según indicaciones del DB HS4.

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de persona delegada por la Dirección Facultativa que deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Las pruebas podrán hacerse, si así lo requiere la planificación de la obra, subdividiendo la red en partes. Se distinguirá, en algunos casos, entre pruebas y preliminares, en las que se probara solamente la tubería, y pruebas finales, en las que se prueba toda la red, incluidas las unidades terminales, generadores, válvulas, etc.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, cuando no estén instaladas las unidades terminales. Estos tapones deberán instalarse en el curso del montaje de la red, de tal manera que sirvan al mismo tiempo para evitar la entrada de materias extrañas.

Las fugas detectadas deben repararse desmontando la junta, accesorio, válvula o sección defectuosa y sustituyéndola con material nuevo.

En caso de presencia de fugas, se deberán buscar los puntos donde tienen lugar, repararlos convenientemente y repetir la prueba. Este procedimiento se repetirá todas las veces que sea necesario hasta tanto la red sea absolutamente estanca.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

1.3.2 Pruebas de redes de circulación de Agua Sanitaria.

Se presurizará la red, grifería incluida, hasta alcanzar una presión de prueba igual a 20 kg/cm², momento en el cual se procederá a inspeccionar la instalación, observándose la ausencia de fugas importantes o deformaciones, seguidamente se baja a 1,5 veces la presión de servicio, con un mínimo de 6 bar. La presión deberá mantenerse durante el tiempo necesario para efectuar una concienzuda inspección de la red. La prueba volverá a repetirse cuantas veces sea necesario, hasta tanto no sea juzgada satisfactoria por la Dirección Facultativa.

La prueba final se hará sobre la red en su conjunto, con grifería, bombas, valvulería, deposito hidroneumático, etc., montados. Se alcanzará una presión igual a 1,2 veces la presión de ejercicio, con un mínimo de 6 bar. La presión al final de un periodo de tiempo de media hora no podrá descender por debajo de 0,90 veces la presión de prueba.

Después de haber completado las pruebas y antes de poner el sistema en operación, la red de distribución de agua deberá desinfectarse, rellenándola en su totalidad con una solución que contenga al menos 50 partes por millón de cloro libre. Se somete el sistema a una presión de 4 bar y durante 6 horas, por lo menos, se irán abriendo todos los grifos, uno por uno, para que el cloro actúe en todos los ramales de la red.

Se realizarán además las siguientes pruebas de funcionamiento:

a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;

b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;

c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
d) medición de temperaturas de la red;
e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

1.4.- EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

1.4.1 Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

1.4.2 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

1.4.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

1.4.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

1.4.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;

b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

1.4.3.1.2 Bombas

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

1.4.3.1.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

1.4.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

1.4.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

1.4.4 Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas. Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

1.4.4.1 Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS..

1.4.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

1.5.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

1.5.1 Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos :

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
 - g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
 - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
- Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

1.5.2. Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

1.5.3 Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

1.5.4 Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como

órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

1.5.6 Incompatibilidades

1.5.6.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1 del Documento Básico Salubridad HS4

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2 del Documento Básico Salubridad HS4

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

1.5.6.2 Incompatibilidad entre materiales

1.5.6.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

1.6 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1.6.1 Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

1.6.2 Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

durante un tempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

1.6.3 Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

2 SANEAMIENTO

2.1 GENERALIDADES.

2.1.1 Ámbito de aplicación. Límites y alcance.

Redes de evacuación de aguas residuales y pluviales, en inmuebles de todo tipo, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvia hasta la acometida a la red de alcantarillado.

Este Pliego recoge las Prescripciones Técnicas de las Instalaciones de Saneamiento del presente Anteproyecto, complementadas por otras que pudieran ser necesarias debido a ampliación o modificación.

2.1.2 Certificados de homologación de personal y empresa.

El montaje de las instalaciones objeto de este Artículo, se realizará por empresas que tengan el documento de calificación de «Empresas Instaladoras» según el punto 1.1.2. Orden de 9 de diciembre 1.975, de las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua.

De igual forma, el personal de montaje deberá estar en posesión del carnet profesional del Instalador Autorizado de Fontanería y Agua Caliente Sanitaria, editado por el Ministerio de Industria y Energía, o Servicios Territoriales de Industria.

2.1.3 Normativa técnica de aplicación.

Serán de aplicación los siguientes documentos:

- Normas UNE que sean de aplicación.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- NTE IFF y NTE IFC.
- CTE. Documento Básico HS 4. Suministro de agua

- CTE. Documento Básico HS 5. Evacuación de aguas
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS (Instalaciones de Salubridad: Saneamiento). Reglamento e Instrucciones Técnicas IT-IC, según Real Decreto 1618/1980 de 4 de julio.
-

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.2.1 Generalidades.

Los materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos con la última edición de UNE (Una Norma Española) publicada por el IRANOR (Instituto de Racionalización y Normalización).

2.2.2 Tuberías y piezas especiales.

Tubos de policloruro de vinilo. (PVC).

Condiciones generales:

Tubos de policloruro de vinilo (PVC) son los de material termoplástico constituido por resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, con plastificante. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro de vinilo de forma que pueda organizar el cumplimiento de las características exigibles a corto plazo y a largo plazo (50 años). En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

Las características geométricas, físicas, mecánicas y tolerancias respectivas serán las indicadas en la norma UNE.

El fabricante especificará y garantizará toda la información técnica que se le requiera.

2.3 FORMA DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

2.3.1 Instalación de redes y tuberías.

Redes verticales.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

- Red horizontal de desagües de aparatos. con ramales y colectores.

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas, a una distancia de ésta no mayor de un metro(1 m).

El desagüe de inodoros, vertederos y placas turcas, se hará siempre directamente a la bajante. El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos se bombeo se hará con sifón individual. El resto de los aparatos podrá ir a desembarcar a un bote sifónico que no distará de la bajante más de un metro (1 m.) o dispondrán de sifones individuales cuya distancia más alejada al manguetón o bajante no será mayor de dos metros (2 m.)



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Cuando se utilice el sistema de bote sifónico, se soldarán a él los tubos de desagües de los aparatos a una altura mínima de veinte milímetros (20 mm.) y el tubo de salida (desembarque) como mínimo a cincuenta milímetros (50 mm.), formando así un cierre hidráulico, el cual en su otro extremo, se soldará al manguetón del inodoro.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los tubos de desagües de los aparatos se soldarán a un tubo de derivación, el cual desembarcará en el manguetón del inodoro o bajante y se procurará, siempre que sea posible, lleve la cabecera registrable con tapón roscado. El curvado se hará con radio interior mínimo igual a vez y media el diámetro del tubo.

Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del dos con cinco por ciento (2,5%) y máxima del diez por ciento (10%). Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada setecientos milímetros (700 mm.) para tubos de diámetro no superior a cincuenta milímetros (50 mm.) y cada quinientos milímetros (500 mm.) para diámetros superiores.

Como norma general, el trazado de la pared será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará, también, el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas.

- Bajantes. pluviales. fecales y de aguas grasas o jabonosas.

Se utilizarán para la conducción vertical, desde los sumideros sifónicos en azoteas y/o canalones para pluviales y desde las derivaciones de fecales, aguas grasas o jabonosas para residuales, hasta la arqueta a pie de bajante o colector suspendido.

Las bajantes de aguas residuales podrán ser de amianto-cemento sanitario, policloruro de vinilo (PVC), polietileno de alta densidad (HDPE) o hierro fundido, pero nunca de fibrocemento ligero o cinc que sólo serán aplicables para aguas pluviales.

En el supuesto de que los vertidos fueran de una fuerte concentración de ataque químico, se utilizará material de gres o policloruro de vinilo (PVC).

En las azoteas transitables, la bajante se prolongará dos metros (2 m.) por encima del solado.

Cuando existan huecos de dependencias vivideras o azoteas transitables a menos de seis metros (6 m.) de la ventilación de la bajante, ésta se situará cincuenta centímetros (50 cm.) por encima de la cota máxima de ésta.

Cuando haya toma de aire acondicionado, la ventilación de la bajante no distará menos de seis metros (6 m.) de la misma y la sobrepasará en altura.

Cuando la bajante vaya al exterior, se protegerán los dos metros (2 m.) inmediatos sobre el nivel del suelo con tubo de fundición.

El diámetro de toda bajante no será inferior a cualquiera de los injertos, manguetones, colectores o

ramales conectados a ella y conservará dicho diámetro, constante, en toda su altura.

Toda bajante de fecales deberá ir provista de un registro a pie de bajante, practicable, situado como mínimo a treinta centímetros (30 cm.) sobre el pavimento del piso inferior, sifónico o no, realizado con pieza especial, galápago o arqueta. Los codos de pie de bajante, se resolverán con piezas de más de veinte centímetros (20 cm.) de radio de curvatura. Si el codo es de material frágil y descansa en tierra irá empotrado y protegido con un dado de hormigón.

El diámetro mínimo para bajantes pluviales será de cincuenta milímetros (50 mm.). Este diámetro será equivalente a la mitad del área de la boca de entrada de la caldereta o sumidero de recogida de aguas.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de amianto-cemento sanitario se sellarán con anillo de caucho y masilla asfáltica, dejando una holgura en el interior de la copa de cinco milímetros (5 mm.).

Las uniones y piezas especiales de los tubos de policloruro de vinilo (PVC) se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de cinco milímetros (5 mm.) o también, se podrá utilizar el sistema de unión mediante junta tórica.

Como norma general, la sujección de las bajantes se hará, a muros de espesor no inferior a doce centímetros (12 cm.) mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de ciento cincuenta centímetros (150 cm.).

Las tuberías quedarán separadas del paramento, para poder realizar futuras reparaciones, acabados, etc.

No deberá ser causa de transmisión de ruidos a las fábricas, para lo cual se fijarán las abrazaderas o elementos de sujeción a un material absorbente recibido en el muro como corcho, fieltro, etc.

- Columnas de ventilación.

Se utilizará en edificios de más de diez plantas, paralelamente a la bajante, para la ventilación de la misma.

En edificios de diez a quince plantas, se conectará a la bajante cada dos plantas. En edificio de más de quince plantas, se conectará en todas las plantas.

Las conexiones en cada planta se realizarán siempre por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

La columna de ventilación terminará superiormente conectándose a la bajante, una vez rebasada la acometida del aparato o sumidero situado a cota más alta e inferiormente por debajo del último aparato. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate.

Las uniones a las bajantes se realizarán mediante las correspondientes piezas especiales (codos, injertos, reducciones, etc.) del mismo material que la tubería.

- Redes horizontales.

Vendrán caracterizadas en los siguientes tramos:

- Colectores suspendidos.

Se utilizará como red horizontal de evacuación de aguas pluviales y residuales cuando el punto de acometida a la red de alcantarillado esté situado a nivel superior al solado de la planta o sótano más



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

bajo del edificio, cuando se desee dejar éste o más plantas libres de bajantes, o en los casos en que se quiere dejar la red registrable.

La pendiente no será menor del uno con cinco por ciento (1,5%).

Se colocarán piezas de registro al pie de la bajante, en los encuentros, cambios de pendiente y dirección y en los tramos rectos cada veinte metros (20 m.).

No acometerán en un mismo punto más de dos colectores.

La sujección se hará a forjado o muro de espesor no inferior a quince centímetros (15 cm.) mediante abrazaderas dispuestas a intervalos no superiores a ciento cincuenta centímetros (150 cm.) Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de fibrocemento ligero con las holguras correspondientes, según se indicaba para las bajantes.

Siempre que sea posible, las cabeceras del colector y los encuentros se dejarán registrables, con tapón tipo Gibault.

- Colectores enterrados.

Se utilizarán como red horizontal de evacuación de las aguas pluviales y residuales procedentes de las bajantes desde la arqueta situada al pie de los mismos, hasta el pozo de acometida a la red de alcantarillado.

Irá siempre situado por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrá una pendiente no menor del uno con cinco por ciento (1,5%).

Cuando se prevea que la tubería del colector puede sufrir roturas o deterioros por el paso de vehículos, máquinas, etc. al estar ésta a una profundidad inferior a los setenta y cinco centímetros (75 cm.) en zonas ajardinadas y a los ciento veinte centímetros (120 cm.) en zonas de tránsito, se reforzará mediante la envoltura con hormigón en masa H-100.

La tubería de hormigón se tenderá sobre una solera de hormigón en masa H100 de diez centímetros (10 cm.) de espesor y se recalzará y construirán corchetes con igual material y cinco centímetros (5 cm.) de espesor.

2.3.2 Equipos y máquinas.

El Contratista para la ejecución y montaje de todas las instalaciones, empleará los equipos, maquinaria, medios auxiliares y herramientas idóneas para su realización en los plazos convenidos.

2.4 Ejecución de los puntos de captación

2.4.1 Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta (salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería), y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la

válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando expresamente prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

2.4.2 Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios,

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

2.4.3 Calderetas o cazoletas y sumideros

Las terrazas deben tener una pendiente hacia las calderetas no mayor del 0,5 %.

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

En las cazoletas o calderetas, la impermeabilización penetrará en la bajante o ramal de derivación.

Por encima de las mismas existirán 10 cm de solape.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente.

Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

2.4.4 Canales

Los canales, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canales de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

En canales de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canales se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.

La conexión de canales al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

2.5.- Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Será estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

2.6 Ejecución de bajantes y ventilaciones

2.6.1 Ejecución de las bajantes

La bajante se ejecutará de manera que quede aplomada y fijada a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como directriz, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm 40 50 75 110 125 160

Distancia en m 0,6 0,8 1,1 1,5 1,5 1,5

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

2.6.2 Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería (solapador).

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

2.7 Ejecución de albañales y colectores

2.7.1 Ejecución de la red horizontal vista y descolgada

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia ≥ 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45°, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo,



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

siendo:

- a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
- b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.

De manera orientativa, aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios 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.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

2.7.2 Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado, que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
- b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a esta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como mallas de geotextil.

2.7.3 Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.

Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se podrán tomar de forma general, las siguientes medidas.

2.7.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales. Su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de $10 + \text{diámetro exterior} / 10$ cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

2.7.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.

El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.

Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

2.7.4 Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

- a) baja resistividad: valor inferior a $1.000 \Omega \times \text{cm}$;
- b) reacción ácida: $\text{pH} < 6$;
- c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;
- d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;
- e) indicios de sulfuros;
- f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

2.7.5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

2.7.5.1 Arquetas

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

2.7.5.2 Pozos

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

2.7.5.3 Separadores

Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

2.8 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

2.8.1 Fosa de recepción

El depósito acumulador de aguas residuales debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.

Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.

Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías

de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.

Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.

Es recomendable que la altura total sea de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.

Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).

El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.

El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

2.8.2 Dispositivos de elevación y control

Las bombas serán de diseño especial, de forma que se garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.

Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.

Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento.

Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. La fosa de recepción que contenga residuos fecales no estará integrada en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

2.9 Pruebas

2.9.1 Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta: No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

2.9.2 Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

2.9.3 Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema fuese más alto de 10 m de columna de agua (1 bar), se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

2.9.4 Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante unos minutos.

2.9.5 Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

2.10 Productos de construcción

2.10.1 Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.

- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.
- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

2.10.2 Criterios generales

De forma general se adoptarán las siguientes recomendaciones:

- a) los materiales porosos no son recomendables para redes enterradas en zonas ajardinadas, para evitar su deterioro por las raíces;
- b) la fundición ligera es recomendable en tramos que deban resistir esfuerzos mecánicos;
- c) el uso de tubos de PVC o PVC clorado exigirá la consideración de los movimientos de contracción / dilatación asociados a su alto coeficiente de dilatación térmica lineal;
- d) los tubos de PVC o CPVC no se usarán en exteriores, salvo que su composición lo permita;
- e) la fundición tiene un buen comportamiento acústico.

2.10.3 Materiales de las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453- 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

2.10.4 Materiales de los puntos de captación

2.10.4.1 Sifones

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

2.10.4.2 Calderetas

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

2.10.5 Condiciones de los materiales de los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
- b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- d) Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.
- e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

2.11 Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanquidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

2.12 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Las distintas fases de ejecución, su desarrollo y programación se coordinan con el Director de Obra, no interfiriendo.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.4.2 MEMORIA DE CALEFACCION



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

MEMORIA

GENERALIDADES.

1.- CAPÍTULO 1.

1.1.- Descripción arquitectónica del edificio

1.1.1.- Superficie en plantas

1.1.2.- Número de plantas y uso de las distintas dependencias

1.2.- Definición del entorno físico del edificio.

2.- CAPÍTULO 2

2.1.- Determinación del horario de funcionamiento.

2.2.- Ocupación máxima y simultánea de las distintas dependencias.

2.3.- EXIGENCIA DE CALIDAD TERMICA DEL AMBIENTE.

2.4.- EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

2.5.- Exigencia de higiene

2.6.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACUSTICO

3.- CAPÍTULO 3

3.1.- Coeficientes de transmisión de calor de los elementos constructivos.

3.2.- DEMANDA ENERGÉTICA

4.- CAPÍTULO 4

4.1.- Condiciones exteriores de cálculo:

5.- CAPÍTULO 5

5.1.- Descripción del método utilizado por el cálculo de las cargas térmicas de los locales, de los subsistemas y del conjunto.

6.- Producción A.C.S.

7.- DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ADOPTADO PARA EL CÁLCULO DE CONDUCTOS.

8.- Descripción del método para el cálculo de las redes de TUBERÍAS.

8.1.- Bombas de circulación seleccionadas.

9.- CAPÍTULO 9

9.1.- Descripción detallada del sistema de climatización elegido

10.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA

10.1.- CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA.

10.2.- Aislamiento térmico de redes de tuberías y conductos

10.3.- Descripción de los subsistemas de control adoptados.

10.4.- Contabilización de consumos

10.5.- CLIMATIZACION GRATUITA POR AIRE EXTERIOR.

10.6.- RECUPERACION DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCION.

10.7.- LOCALES SIN CLIMATIZAR

10.8.- ESTRATIFICACION.

10.9.- ZONIFICACIÓN.

10.10.- APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.

10.11.- LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGIA CONVENCIONAL.

11.- CAPÍTULO 11

11.1.- GENERALIDADES.

11.2.- Alimentación.

11.3.- Vaciado.

11.4.- Expansión.

11.5.- Cálculo del sistema de expansión.

11.6.- Circuitos cerrados

11.7.- Cálculo de órganos de seguridad.

11.7.1.- Vibraciones.

11.8.- GOLPE DE ARIETE

11.9.- FILTRACION

12.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

12.1.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

12.2.- Condiciones de la sala de calderas.

12.3.- Instalación de maquinaria.

12.4.- Grados de protección

12.5.- Sección de ventilación.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

12.6.- Cálculo de la chimenea.

13.- CAPÍTULO 13.

13.1.- Selección de las unidades de tratamiento de aire.

14.- CAPÍTULO 14.

14.1.- Elección de las unidades terminales.

15.- PROTECCION CONTRA INCENDIOS

16.- Seguridad de utilización.

17.- CAPÍTULO 17

17.1.- DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.

18.- CAPÍTULO 18

18.1.- DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION MECANICA DE LOCALES AUXILIARES.

19.- CAPÍTULO 17

19.1.- DIMENSIONADO DE LOS CABLES Y LINEAS ELECTRICAS.

20.- CAPÍTULO 20.

20.1.- FUENTE DE ENERGIA UTILIZADA.

20.2.- INSTALACION EMISORA.

20.3.- APARATOS DE CONSUMO.

20.4.- CALCULO DEL ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

21.- CAPÍTULO 21.

21.1.- consumos mensuales y anuales previsibles. EMISIONES DE CO2

22.- CAPÍTULO 22

22.1.- CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.

ANEXOS DE CÁLCULO:

- Anejo 1: Coeficientes de transmisión de cerramientos. Limitación de la demanda energética. LIDER
- Anejo 2: Certificación energética de edificios. Calener
- Anejo 3: Cálculo de las cargas térmicas

PLANOS Y ESQUEMAS

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y ACS EN UN EDIFICIO DESTINADO A ESCUELA INFANTIL

GENERALIDADES.

El objeto del presente Estudio es la instalación de climatización y ACS en la rehabilitación de un edificio destinado a "Escuela infantil", situado en Rúa Mestres Goldar, nº 22, en el concello de Vigo, provincia de Pontevedra

Se propone en el presente estudio definir los elementos de la instalación, concretar los dispositivos y aparatos a instalar y proporcionar las especificaciones de los distintos materiales de acuerdo todo ello con la Normativa vigente que regula este tipo de instalaciones contemplando los aspectos de "ahorro energético" y "contaminación, calidad y seguridad de las instalaciones".

Se trata de un la rehabilitación de un edificio existente, formado por una planta de semisótano, planta baja y planta alta, con la distribución en planta que se indica en los planos adjuntos.

Para la redacción del presente estudio se ha seguido el REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

La instalación de climatización estará compuesta por un sistema de suelo radiante/refrescante con bomba de calor aire/agua reversible, utilizando energía eléctrica como combustible.

Consta como **peticionario** la Concellería de Fomento del Excmo Concello de Vigo.

CAPÍTULO 1.

Descripción arquitectónica del edificio

Superficie en plantas

A continuación se describen las superficies por locales o dependencias consideradas a efectos de cálculos en este estudio.

	DEPENDENCIAS	SUPERFICIE
	<i>PLANTA -1</i>	
	Vestibulo	8,62
	Rampa	12,47
	Zona distribucion	26,53
	Sala usos multiples	44,68
	Cocina	9,53
	Despensa	4,36
	Zona almacenaje	5,82
	Office	2,48
	Vestuarios	3,49
	Aseo	2,08
	Distribuidor	6,07
	Zona lavabos	2,69
	Ascensor	2,81
	Aseo niños	4,80
	Trastero	3,12
	Acceso Planta 0	8,62
	Recinto instalaciones	10,38
	<i>TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA -1</i>	<i>158,55</i>
	<i>PLANTA 0</i>	
	Vestibulo	8,67
	Distribuidor	20,02
	Direccion	13,07
	Aula 0-1	45,61
	Zona de juegos	17,81
	Zona descanso	27,80
	Aseo adaptado	4,90
	Armario instalaciones	0,78
	Ascensor	
	Acceso planta 1ª	12,60
	Escaleras desde -1	
	Terraza exterior	
	<i>TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA 0</i>	<i>105,65</i>



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

	PLANTA 1	
	Acceso desde planta 0	
	Zona distribucion	18,45
	Aula 1-2	32,00
	Aseo aula 1-2	4,08
	Aula 2-3	31,71
	Aseo aula 2-3	3,59
	Ascensor	
	Acceso a P. 2ª	9,80
	TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA 1	99,63
	SUPERFICIE UTIL TOTAL	363,83

Número de plantas y uso de las distintas dependencias

Se trata de una edificación destinada a usos varios, con el uso de las distintas dependencias que se indica en los apartados anteriores.

Definición del entorno físico del edificio.

Se trata de una edificación de sólida construcción, con la distribución que se indica en la tabla anterior.

Los cerramientos considerados en este edificio a efectos de cálculos térmicos serán similares a:

Cerramiento de fachada en plantas altas similar al compuesto por muro de piedra de espesor mínimo 30 cm, cámara de aire sin ventilar con aislamiento intermedio a base de poliestireno expandido de 5 cm de espesor, tabicón de adriello hueco doble y trasdosado interior con tabique de yeso laminado.

Muro enterrado similar al compuesto por muro de piedra de espesor mínimo 60 cm, cámara de aire sin ventilar con aislamiento intermedio a base de poliestireno expandido de 5 cm de espesor, tabicón de adriello hueco doble y trasdosado interior con tabique de yeso laminado

El forjado de separación entre plantas será similar al realizado a base de forjado unidireccional con bovedilla cerámica de 25 cm de canto más 5 cm de capa de compresión, recubierto con lámina de polietileno de alta densidad o similar, con tendido de lana mineral de como aislante térmico, y panel aislante térmico moldeado con poliestireno expandido con acabado superficial de film plástico para la fijación del tubo radiante, recubierto con mortero de cemento de espesor mínimo 45 cm con aditivo especial para suelo radiante.

Particiones interiores similar al compuesto por enfoscado de mortero de cemento y enlucido de yeso de 2cm., tabicón de L.H.D. de 8cm. y enfoscado de mortero de cemento y enlucido de yeso de 2cm

La solera será similar a la realizada con tendido de lámina de polietileno de alta densidad con forjado unidireccional de bovedilla cerámica de 25 cm de canto más 5 cm de capa de compresión, tendido de lana mineral de como aislante térmico, y panel aislante térmico moldeado con poliestireno expandido con acabado superficial de film plástico para la fijación del tubo radiante, recubierto con mortero de cemento de espesor mínimo 45 cm con aditivo especial para suelo radiante

Terraza en zona de cocina, similar a la compuesta forjado unidireccional con bovedilla cerámica de 25 cm de espesor más 5 cm de capa de compresión como elemento resistente, lámina bituminosa como barrera de vapor, poliestireno expandido de 60 mm de espesor como aislante térmico, recubierto con una capa de mortero de cemento en formación de pendientes y lámina bituminosa para impermeabilización.

Cubierta inclinada de teja con placa ondulada de fibrocemento tipo uralita, aislamiento térmico de poliuretano proyectado por la cara interior y panel aislante de lana de roca en el falso techo de 10 cm, colocando en su cara interior una plancha de pladur foc o similar.

La carpintería exterior con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico de espesor 12 mm, el acristalamiento se realizará con vidrio tipo "Climalit", con 1 luna de 4 mm y otra de 4 mm doble, con cámara de aire de 12, como mínimo. El acristalamiento de las puertas exteriores será del mismo tipo y llevarán muelles de cierre.

CAPÍTULO 2

Determinación del horario de funcionamiento.

El horario de funcionamiento será en función de las actividades del Centro como centro de educación, por lo cual se prevé un horario de funcionamiento diurno desde las 9h. hasta las 22h, a efectos de cálculos se tomará como trece horas diarias.

Ocupación máxima y simultánea de las distintas dependencias.

Teniendo en cuenta que se va a realizar un sistema de climatización independiente para distintas zonas, se tendrá en cuenta la ocupación de las distintas dependencias, por lo tanto las cargas térmicas que aportarían los ocupantes al local a calefactar.

A título general se tomarán los siguientes niveles de ocupación, según DB SI 3:

- En vestíbulos y distribuidores se considera una persona por cada 10 m²
- En oficinas en general, una persona por cada 10 m², con un mínimo de 2 personas.
- En aulas de educación infantil se considera una persona por cada 2 m².
- Los pasillos se consideran como locales de ocupación ocasional.
- En sala de usos múltiples, una persona por cada 5 m².

EXIGENCIA DE CALIDAD TERMICA DEL AMBIENTE.

Para satisfacer las exigencias de calidad térmica del ambiente el diseño y dimensionado de la instalación térmica, se hará según los valores de temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia, descritos en IT 1.1.4.1, y que se indican a continuación.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Condiciones interiores de diseño para personas con actividad metabólica sedentaria, grado de vestimenta medio y porcentaje de personas insatisfechas entre el 10 y el 15%

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23 a 25	45 a 60
Invierno	21 a 23	40 a 50

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada, para valores de temperatura seca del aire entre 20 y 27°C, con difusión por mezcla y una intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes del 15%, estará comprendida entre 0,13 y 0,20 m/s. El diseño de los elementos difusores del aire de ventilación y climatización se hará siguiendo dicho criterio.

EXIGENCIAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, manteniendo una calidad del aire en función de uso de cada local.

La categoría de calidad del aire interior (IDA) en función del uso de cada local serán:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles o similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja).

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar cada una de las categorías de aire interior indicadas, serán las indicadas en la Tabla 1.4.2.1 de IT 1.1.4.2.3, y que se refleja a continuación:

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Se trata de locales de escuelas infantiles (guarderías), donde los usuarios permanecerán sentados o de pie con una actividad metabólica en torno a 1,2 met, donde no está permitido fumar y no existe producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano, donde consideraremos una ventilación de 20 l/s por persona. En la cocina se considera una ventilación de 2 l/s m² según DB HS3. En oficinas, consideramos una ventilación de 12,5 l/s persona

En calefacción se han considerado como mínimo 3 renovaciones por hora.

Estos niveles de ventilación se obtendrán mediante ventiladores, en el caso de instalaciones de climatización.

El aire exterior mínimo de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio, según IT 1.1.4.2.4.

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5 de la IT 1.1.4.2.4

Tabla 1.4.2.5

Filtración de partículas

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
Filtros previos				
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9*	F6/GF/F9*	F6	G4
Filtros finales				
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

** Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración. El conjunto de filtración F6/GF/F9 se pondrá, preferentemente, en una Unidad de Pretamamiento de Aire (UPA)*

La calidad del aire exterior (ODA) se clasifica de acuerdo con los siguientes niveles:

ODA 1: aire puro que puede contener partículas sólidas (p.e. polen) de forma temporal



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

ODA 2 : aire con altas concentraciones de partículas

ODA 3: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos

ODA 4: aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

ODA 5: aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada de aire de retorno.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución del aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

Los aparatos de recuperación de calor deben siempre estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada. En el caso de guarderías F7 y F9, para el filtro previo y filtro final, respectivamente.

La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos indicados en la tabla 2.4.3.2 de la IT 1.2.4.3.3. Se trata de locales no diseñados para ocupación humana permanente, donde el sistema de ventilación será controlado manualmente mediante un interruptor (método IDA-C2) y sondas de calidad del aire interior.

PLANTA -1

Zona distribución-rampa:

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 6 personas (una persona por cada 10 m²), con lo que el caudal de ventilación será:.

$$Q = 6 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 432 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Sala de usos múltiples:

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 9 personas (una persona por cada 5 m²), tendremos un caudal de ventilación de:

$$Q = 9 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 648 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Distribuidor:

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 1 personas (una persona por cada 10 m²), tendremos un caudal de ventilación de:

$$Q = 1 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 72 \text{ m}^3/\text{h}.$$

PLANTA 0

Distribuidor + acceso a planta primera:

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 4 personas (una persona por cada 10 m²), tendremos un caudal de ventilación de:

$$Q = 4 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 288 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Dirección:

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 12,5 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 2 personas (una persona por cada 10 m²), tendremos un caudal de ventilación de:

$$Q = 2 \text{ personas} \times 12,5 \text{ l/s.persona} = 90 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Aula 0-1:

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 16 personas (máxima ocupación por aula), tendremos un caudal de ventilación de:

$$Q = 16 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 1152 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Para estos locales se considera un caudal total de ventilación de 2.682 m³/h.

Equipo de ventilación :



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Se instalará un sistema de extracción e impulsión forzado, formado por dos ventiladores conectados a conductos ramificados por los locales. Para la impulsión del aire en los locales se prevé la instalación de rejillas de la casa AIRFLOW de simple deflexión con compuerta de regulación de caudal y marco de montaje, modelo GLP+O+M FP de dimensiones 1000x75, o similar, mientras que el retorno se hará por medio de rejillas lineales con regulación y lamas a 45°, de la misma casa, modelo GLP-15+O+M FP de 1000x100. Los conductos utilizados serán de tipo CLIMAVER PLUS o CLIMAVER NETO donde sea necesaria la atenuación del ruido a través de los conductos. El cálculo de las rejillas y difusores se hará de tal forma que la velocidad máxima de circulación no supere los 5 m/s. La toma de aire desde el exterior se hará a través de rejillas acústicas, con objeto de evitar la entrada de cuerpos extraños en los conductos.

La unidad de ventilación se instalará utilizando elementos elásticos de sujeción. Los conductos se conectarán a la cubierta mediante elementos elásticos de sujeción y la salida de conducto se realizará mediante junta elástica.

Dado que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, es mayor de 0,5 m³/s, será necesaria la instalación de un equipo que recupere la energía del aire expulsado, todo ello según IT 1.2.4.5.2.

Se prevé la instalación de una unidad de ventilación con recuperador de calor y módulo de enfriamiento adiabático, de la casa CLIMAVENETA, modelo CLA-2009/1, o similar, con las siguientes características:

- Caudal: 2.700 m³/h.
- Eficiencia de recuperación: 53 %
- Potencia : 1 x 2200 W + 1 x 2200 W
- Alimentación 230/380 V/ 50 Hz

Para el caudal previsto, y una velocidad máxima de 6 m/s del aire a través del conducto, se calcula una sección de 399 mm de diámetro. Para el dimensionado de los conductos y rejillas se utilizará el método de pérdida constante explicado en el capítulo 7, obteniendo los diámetros para cada tramo y su sección rectangular equivalente, según UNE 100-230-95. La velocidad en las rejillas no superará los 5m/s. Los resultados obtenidos serán los siguientes:

Equipo de impulsión

TRAMO	CAUDAL (m ³ /h)	V (m/s)	Diámetro real	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a./m)	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a.)	DIMENSIONES (mm)
Local 4 P0	426,32	4,22	0,189	0,137		200 x 150
Local 4 P0	852,63	4,26	0,266	0,092		300 x 200
Local 4 P0	1136,84	4,50	0,299	0,088		300 x 250
Local 4 P-1	426,32	4,22	0,189	0,137	0,494	200 x 150
Local 4 P-	710,53	4,22	0,244	0,100	1,085	250 x 200

[illegible]

Perdida de carga en el tramo más desfavorable, normalmente el más largo

Longitudes equivalentes:

[illegible]

Longitud total:

Pérdida de carga en conducto + salida:	3,34	mm.c.a.
Pérdida de carga en elementos:	6,70	
Pérdida de carga en rejilla:	<u>0,15</u>	mm.c.a.
Pérdida de carga total:	10,19	mm.c.a.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Equipo de Retorno

TRAMO	CAUDAL (m³/h)	V (m/s)	Diámetro real	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a./m)	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a.)	DIMENSIONES (mm)	
Loca 2 P0	360,00	3,56	0,189	0,101		200	x 150
Local 4 P0	900,00	4,50	0,266	0,102		300	x 200
Local 4 P0	1440,00	4,91	0,322	0,094		350	x 250
Local 2 P-1	360,00	3,56	0,189	0,101	0,605	200	x 150
Local 4 P-1	720,00	4,28	0,244	0,103	0,370	250	x 200
Local 4 P-1	360,00	3,56	0,189	0,101		200	x 150
SUBE	1080,00	4,27	0,299	0,080	0,577	300	x 250
Común	2520,00	5,54	0,401	0,090	0,108	500	x 275
Local 3 P0	180,00	2,37	0,164	0,057		150	x 150
C-M	2700,00	5,44	0,419	0,082	0,297	550	x 275
SALIDA	2700,00	6,00	0,409	0,101	0,974	400	x 350

Perdida de carga en el tramo más desfavorable, normalmente el más largo

Longitudes equivalentes:

7	Codos	24,50	m
3	Ramificación	24,00	m
6	Cambio seccion	6	m
Longitud total:		54,50	m

Pérdida de carga en conducto + salida:	2,93	mm.c.a.
Pérdida de carga en elementos:	5,53	
Pérdida de carga en rejilla:	0,11	mm.c.a.
Pérdida de carga total:	8,57	mm.c.a.

PLANTA 1

Distribución + acceso a planta 2ª:

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 3 personas (una persona por cada 10 m²), con lo que el caudal de ventilación será:.

$$Q = 3 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 216 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Aula 1-2 :

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 16 personas (una persona por cada 2 m², con un máximo de 16

pniños), tendremos un caudal de ventilación de:

$$Q = 16 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 1.152 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Aula 2-3 :

El sistema de ventilación forzada garantizará un caudal de 20 l/s. persona, según Tabla anterior, considerando una ocupación de 16 personas (una persona por cada 2 m², con un máximo de 16 pniños), tendremos un caudal de ventilación de:

$$Q = 16 \text{ personas} \times 20 \text{ l/s.persona} = 1.152 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Equipo de ventilación :

Se instalará un sistema de extracción e impulsión forzado, formado por dos ventiladores conectados a conductos ramificados por los locales. Para la impulsión del aire en los locales se prevé la instalación de rejillas de la casa AIRFLOW de simple deflexión con compuerta de regulación de caudal y marco de montaje, modelo GLP+O+M FP de dimensiones 1000x75, o similar, mientras que el retorno se hará por medio de rejillas lineales con regulación y lamas a 45°, de la misma casa, modelo GLP-15+O+M FP de 1000x100 mm. Los conductos utilizados serán de tipo CLIMAVER PLUS o CLIMAVER NETO donde sea necesaria la atenuación del ruido a través de los conductos. El cálculo de las rejillas y difusores se hará de tal forma que la velocidad máxima de circulación no supere los 5 m/s. La toma de aire desde el exterior se hará a través de persianas de sobrepresión, con objeto de evitar la entrada de cuerpos extraños en los conductos.

La unidad de ventilación se instalará utilizando elementos elásticos de sujección. Los conductos se conectarán a la cubierta mediante elementos elásticos de sujección y la salida de conducto se realizará mediante junta elástica.

Dado que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, es mayor de 0,5 m³/s, será necesaria la instalación de un equipo que recupere la energía del aire expulsado, todo ello según IT 1.2.4.5.2.

Se prevé la instalación de una unidad de ventilación con recuperador de calor y módulo de enfriamiento adiabático, de la casa CLIMAVENETA, modelo CLA-2009/2, o similar, con las siguientes características:

- Caudal: 3.100m³/h.
- Eficiencia de recuperación: 53 %
- Potencia : 2 x 2200 W
- Alimentación 230/380 V/ 50 Hz

Para el caudal previsto, y una velocidad máxima de 6 m/s del aire a través del conducto, se calcula una sección de 427 mm de diámetro. Para el dimensionado de los conductos y rejillas se utilizará el método de pérdida constante explicado en el capítulo 7, obteniendo los diámetros para cada tramo y su sección rectangular equivalente, según UNE 100-230-95. La velocidad en las rejillas no superará los 5m/s. Los resultados obtenidos serán los siguientes:

Equipo de impulsión



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

TRAMO	CAUDAL (m³/h)	V (m/s)	Diámetro real	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a./m)	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a.)	DIMENSIONES (mm)
Aula 1-2	344,44	3,41	0,189	0,093	0,223	200 x 150
Aula 1-2	688,89	4,09	0,244	0,095	0,228	250 x 200
Aula 1-2	1205,56	4,77	0,299	0,098	0,470	300 x 250
Común	1894,44	5,35	0,354	0,098	0,471	350 x 300
Aula 2-3	344,44	3,41	0,189	0,093		200 x 150
Aula 2-3	688,89	4,09	0,244	0,095		250 x 200
Aula 2-3	1205,56	4,77	0,299	0,098		300 x 250
C-M	3100,00	5,74	0,437	0,086	0,104	400 x 400
SALIDA	3100,00	6,00	0,437	0,094	0,225	400 x 400

Pérdida de carga en el tramo más desfavorable, normalmente el más largo

Longitudes equivalentes:

5	Codos	17,50	m
2	Ramificación	16,00	m
5	Cambio seccion	5	m
Longitud total:		38,50	m
Pérdida de carga en conducto + salida:		1,72	mm.c.a.
Pérdida de carga en elementos:		3,60	
Pérdida de carga en rejilla:		0,15	mm.c.a.
Pérdida de carga total:		5,47	mm.c.a.

Equipo de retorno

TRAMO	CAUDAL (m³/h)	V (m/s)	Diámetro real	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a./m)	PERDIDA DE CARGA (mm.c.d.a.)	DIMENSIONES (mm)
Aula 1-2	620,00	3,68	0,244	0,078	0,188	250 x 200
Aula 1-2	1240,00	4,91	0,299	0,103	0,495	300 x 250
Aula 2-3	620,00	3,68	0,244	0,078		350 x 250
Aula 2-3	1240,00	4,91	0,299	0,103		200 x 150
Común P 1	2480,00	5,24	0,409	0,079	0,286	250 x 200
C-M	3100,00	5,74	0,437	0,086	0,104	400 x 400
SALIDA	3100,00	6,00	0,437	0,094	0,337	400 x 400

Pérdida de carga en el tramo más desfavorable, normalmente el más largo

Longitudes equivalentes:

5	Codos	17,50	m
2	Ramificación	16,00	m
4	Cambio seccion	4	m

Longitud total:	37,50	m
Pérdida de carga en conducto + salida:	1,41	mm.c.a.
Pérdida de carga en elementos:	3,51	
Pérdida de carga en rejilla:	0,28	mm.c.a.
Pérdida de carga total:	5,20	mm.c.a.

ASEOS PLANTA -1

Para la ventilación de aseos se considera un caudal de 25 l/s por inodoro, urinario y vertedero.

Para ventilación de vestuarios se considera 10 l/s taquilla

En aseos de niños en planta -1, consideramos 2 inodoros, obtenemos un caudal de 50 l/s (180 m³ /h).

Se instalará, un ventilador helicocentrífugo para conducto circular trabajando a extracción, conectado a una red de conductos que se ramifican por los locales y en cuyos extremos se disponen bocas de aspiración tipo BOC125.

El ventilador será similar al de la casa Soler & Palau, modelo MIXVENT TD – 350/125, que presenta las siguientes características :

Caudal máximo : 350 m³/h

Velocidad : 2250 r.p.m.

Potencia : 30 w

Alimentación 230 V/ 50 Hz

Nivel de presión sonora : 33 dBA

En el aseo (local 8) tendremos un caudal de 90 m³/h, para un inodoro y para el ofice consideramos un caudal similar. En vestuarios consideramos 3 taquillas, con un caudal de 108 m³/h, con un caudal total en esta zona de 288 m³/h.

Se instalará, un ventilador helicocentrífugo para conducto circular trabajando a extracción, de características similares al anterior, conectado a una red de conductos que se ramifican por los locales y en cuyos extremos se disponen bocas de aspiración tipo BOC125.

ASEOS PLANTA 0 Y PLANTA 1

Para la ventilación de aseos se considera un caudal de 25 l/s por inodoro, urinario y vertedero.

En aseos de planta 0, consideramos 1 inodoros, obtenemos un caudal de 25 l/s (90 m³ /h)

En aseos de planta 1, tendremos para el de aula 1-2 un caudal de 90 m³/h, mientras que para el de aula 2-3 el caudal será de 180 m³/h

Se instalará, un ventilador helicocentrífugo para conducto circular trabajando a extracción, conectado a una red de conductos que se ramifican por los locales y en cuyos extremos se disponen bocas de aspiración tipo BOC125.

El ventilador será similar al de la casa Soler & Palau, modelo MIXVENT TD – 500/160, que presenta las siguientes características :

Caudal máximo : 580 m³/h

Velocidad : 2520 r.p.m.

Potencia : 50 w

Alimentación 230 V/ 50 Hz

Nivel de presión sonora : 43 dBA

La pérdida de carga en el caso más desfavorable, para una pérdida de carga de 0,25 mm cda/m, será la siguiente:

Longitud de conducto: 10 m



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3 Ramificaciones: 24 m
3 codos: 12 m
2 cambios de sección: 1 m
Salida : 1 m
Total: 38 metros

Pérdida de carga total = $38 \text{ m} \times 0,25 \text{ mm cda/m} = 9,5 \text{ mm cda}$

La salida del conducto común de extracción será por medio de sombrero de tejado a 1 metro sobre el nivel de la propia cubierta y de cubiertas colindantes en un radio de 15 metros.

CAMPANA DE EXTRACCIÓN EN COCINA

El sistema de extracción captará el aire cargado de gases, humos y grasas, y lo filtrará para conducirlo a través de conducto independiente hasta la chimenea de salida específica para esta instalación. El conducto general de salida subirá hasta la cubierta. La salida de gases se realizará a 1,0 m sobre el nivel de la misma y de los edificios colindantes en un radio de 15 m.

Se trata de un conjunto de superficie de cocción, constituido por la cocina y la freidora. Se prevé la instalación de una campana adosada, con una longitud de 1,50 m y anchura de 0,7 m.

Según se establece en la norma UNE 100.165-04, se empleará un valor mínimo de 1,5 l/seg por metro de longitud de campana.

En este caso, por tanto, el caudal mínimo será de :

$$Q = 1,5 \text{ l/s m} \times 1,50 \text{ m} = 2,25 \text{ l/s} = 8,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

En todo caso, y según se indica en la norma, el caudal de aire no podrá ser nunca inferior al correspondiente a una velocidad de paso de 0,25 m/s sobre la superficie calculada como producto entre la diferencia de cota entre el borde inferior de la campana y el plano de trabajo por el perímetro libre de campana.

Por tanto, el caudal mínimo será de :

$$Q = 3.600 \times S \times v = 3.600 \times 1,05 \text{ m}^2 \times 0,25 \text{ m/s} = 945 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se redondea este caudal a 1.000 m³/h .

Para diluir los olores producidos en la zona de preparación, la cocina necesita un caudal mínimo de aire de renovación igual a 10 l/(s m²), obteniendo un caudal mínimo de:

$$Q = 19,71 \text{ m}^2 \times 10 \text{ l/(s m}^2) = 709,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Los conductos se dimensionarán para que por ellos circule el caudal calculado a una velocidad máxima de 8 m/s.

Para el caudal total calculado y la velocidad máxima considerada, se dispondrá un conducto de salida de 250 mm de diámetro, o rectangular equivalente de 300 x 200 mm, con una pérdida de carga por metro de 0,2 mm c.d.a.

Teniendo en cuenta la longitud del conducto y los accesorios, para una pérdida de carga constante de

0,2 mmcd/m, la pérdida de carga total se deduce del siguiente cálculo :

Longitud total del conducto = 14 m

Codos. Longitud equivalente = 4,0 m

Salida. Long. equivalente = 6,0 m

Longitud equivalente = 24,0 m

Perdida de carga = 24,0 m x 0,20 mm c.d.a./m = 4,8 mm c.d.a.

Perdida de carga en rejilla con filtro = 8,0 mm cda

Perdida de carga total = 12,8 mm cda

Teniendo en cuenta los datos calculados, para un caudal de 1.000 m³/h, y para una pérdida de carga de 12,8 mm c.d.a., la unidad de ventilación será similar a una caja de ventilación con ventilador centrífugo para extracción, modelo CVHT-9/9-850r.p.m.-0,25 kW 400°C/90 min, de la casa S&P, o equivalente, regulado para las siguientes características:

- Caudal: 1.000 m³/h
- Pérdida de carga: 19,20 mm cda
- Potencia motor: 0,25 kW
- Alimentación: 230 V
- Nivel sonoro: 57 dBA

La campana contará con filtros para evitar condensación de vapores, aceites, etc. en las tuberías, que se deben limpiar o cambiar con regularidad. El ángulo de colocación de los filtros debe ser de 45 a 60°, nunca horizontal. Los filtros estarán separados de cualquier foco de calor al menos 1,20 m. Contarán con una bandeja de recogida de grasas que conduzca estas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor de 3 l.

La campana estará construida con material de la clase M0 no poroso y situadas a mas de 50 cm de cualquier material que no sea de clase A1. Se realizaran en acero inoxidable, y se encuentran aisladas en el centro de los recintos.

El sistema de conductos será independiente de toda extracción o ventilación y exclusivo para este local. Los conductos estarán fabricados con material de clase M0 y dispondrán de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. No se dispondrán compuertas cortafuego en su interior.

Los filtros estarán fabricados con material de clase M0 y estarán separados del foco de calor mas de 1,20 m si son de tipo parrilla o de gas, y mas de 0,50 si son de otro tipo. Serán fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tendrán una inclinación mayor de 45° y poseerán una bandeja de recogida de grasas que conduzcan estas hacia un recipiente cerrado cuya capacidad sea menor de 3 litros.

Exigencia de higiene

Para el diseño del ACS se tendrá en cuenta la norma UNE 100-030-94 "Guía para la prevención de la legionela en instalaciones", según IT 1.1.4.3.1. Esto implicará la instalación de una central de regulación para el control de la producción de A.C.S. así como del control periódico de la pasteurización del A.C.S.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

La temperatura de almacenamiento del agua caliente de sistemas centralizados debe ser, como mínimo, de 60 °C., según IT 1.1.4.3.1.

El sistema calentamiento será capaz de llevar la temperatura del agua hasta 70 °C de forma periódica para su pasteurización, en el caso que nos ocupa al ser un uso residencial será cada mes. El propio termo eléctrico instalado será capaz de realizar dicha función de forma manual

La temperatura del agua de distribución no podrá ser inferior a 50 °C en el punto más alejado del circuito o en la tubería de retorno al depósito

La IT 1.1.4.3.2 tampoco es de aplicación pues no se prevé el calentamiento del agua para piscinas climatizadas.

Tampoco está prevista la instalación de humidificadores, no siendo de aplicación la IT 1.1.4.3.3

Las redes de conductos de ventilación y climatización instalados estarán equipadas de aperturas de servicio según UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Así mismo, los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos tendrán registros de inspección en correspondencia con los registros de los conductos y los aparatos situados en los mismos.

EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACUSTICO

Se cumplirá con lo expuesto en el DB HR, según estudio específico. Las unidades de recuperación de calor y enfriamiento adiabático estarán aisladas por medio de paneles de lana de roca. Así mismo en las tomas de aire de estos equipos instaladas en fachada se prevé la instalación de rejillas acústicas.

Vibraciones

Las conexiones flexibles en las tuberías sirven para una o varias de las siguientes funciones:

- Dar flexibilidad a las tuberías de manera que los soportes antivibratorios de los equipos trabajen correctamente.

- Proteger a los equipos de los esfuerzos producidos por desalineación y/o contracción y dilatación de las tuberías.

- Reducir la transmisión de vibraciones y ruidos a las tuberías y, de éstas, a la estructura del edificio.

Se emplearán conectores flexibles que pueden ser manguitos de goma o de metal trenzado o juntas de expansión de goma o politetrafluoretileno y deberán elegirse en función de la presión y temperatura de trabajo del fluido.

Los manguitos deberán tener, en función del diámetro de la tubería, las longitudes mínimas indicadas en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Longitud (mm)
Hasta 65 inclusive	300
De 80 a 100 inclusive	400
De 125 a 250 inclusive	600
De 300 en adelante	900

Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.

Para las tuberías de materiales plásticos son válidos los criterios indicados en los códigos de buena práctica emitidos por el CTN 53 del AENOR.

Las tuberías se dimensionan de tal forma que la velocidad máxima del fluido sea inferior a 2 m/s y la pérdida de carga sea inferior a 40 mcda, para evitar ruidos.

CAPÍTULO 3

Coefficientes de transmisión de calor de los elementos constructivos.

Para el cálculo de los coeficientes de transmisión de los elementos constructivos nos basaremos y en el DB HE1 "Limitación de la demanda energética" y en el DAV HE ahorro de energía, Anejo HE 1 V1 "Valores de cálculo de los materiales de construcción".

Se define K como el coeficiente de transmisión de calor, valor proporcional a las pérdidas de calor que vamos a tener a través de paredes, techos, etc.

$$K = \frac{I}{R_i + R_e + R} = \frac{I}{\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} + \left(\frac{e_1}{\lambda_1} + \frac{e_2}{\lambda_2} + \frac{e_3}{\lambda_3} + \frac{1}{h_c} \right)} (W / m^2 K)$$

Siendo:

R = Resistencia térmica de los elementos aislantes a considerar.

R_e y R_i = Resistencias térmicas superficiales

h_e y h_i = Coeficiente de transmisión superficial, exterior e interior respectivamente. (W/m²K).

λ₁, λ₂, λ₃ = Coeficientes de conductividad térmica de cada material que compone el elemento. (W/m K).

h_c = Coeficiente de transmisión global a través de una cámara de aire (W/m²K).

e₁, e₂ y e₃ = Espesor de cada material que compone el elemento (metros)

Si aplicamos lo anterior a cada uno de nuestros cerramientos obtenemos en los casos más desfavorables considerados:

K ₁ fachada	0,45	kcal/h °C m²
K ₂ fachada sótano	0,43	kcal/h °C m²
K cubierta =	0,29	kcal/h °C m²
K forjado =	0,32	kcal/h °C m²
K solera =	0,36	kcal/h °C m²
K paredes interiores =	1,43	kcal/h °C m²
K acristalamiento =	2,58	kcal/h °C m²



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

K forjado sobre
terreno= 0,36 kcal/h °C m²

DEMANDA ENERGÉTICA

La sección HE 1 del Documento Básico HE Ahorro de Energía, será de aplicación por tratarse de la rehabilitación de un edificio, no incluido en ninguna de las opciones de exclusión del apartado 1.1.

La comprobación de su cumplimiento se puede realizar por la opción simplificada, pues se trata de un edificio de nueva construcción cuyo % de huecos en fachada es inferior al 60% de la superficie.

El procedimiento de aplicación es el siguiente :

- determinación de la zona climática : C1
- clasificación de los espacios del edificio según 3.1.2 del Documento Básico HE Ahorro de Energía : se consideran todos como espacios con baja carga interna.
- Definición de la envolvente térmica y cerramientos según el apdo 3.2.1.3. Se definen en el apartado 1.2.
- Comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire establecidas en el apdo 2.3, que para zonas climáticas C será de 27 m³/h m². La carpintería a instalar será tipo A-2, como mínimo, según UNE 12207:2000.
- Cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los cerramientos y particiones interiores según el apéndice E. Dichos parámetros quedan definidos en el Anexo 1.
- Limitación de la demanda energética. Su cumplimiento queda definido en la ficha justificativa del Anexo 1, calculada según el apéndice H, del Documento Básico HE Ahorro de Energía, en su sección HE1.
- Control de las condensaciones intersticiales y superficiales definida en ficha 3 del citado Apéndice H, calculada según apartado 3.2.3. Se consideran como espacios de grado de higrometría 3 o inferior todos los locales (espacios de edificios residenciales donde no se prevé un alto grado de humedad). El factor de temperatura de la superficie interior mínimo ($f_{Rsi,min}$) para zonas climáticas C será 0.61. Por tratarse de locales de grado de higrometría 4 o inferior, el cumplimiento de la conductividad máxima, según Anexo 1, para los cerramientos se considera suficiente.

La comprobación se realiza por medio del programa informático LIDER, según documentación adjunta.

CAPÍTULO 4

Condiciones exteriores de cálculo:

- Temperatura seca extrema para el régimen de calefacción y nivel percentil.

Se tendrá en cuenta para su elección las normas UNE 100-001:2001 y UNE 100-014:2004.

Como condiciones extremas de proyecto para el invierno se utilizarán aquéllas que están basadas sobre los niveles percentiles de temperatura seca en el total de las horas de los tres meses de diciembre,

enero y febrero (90 días – 2160 horas).

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno, las temperaturas secas a considerar serán las correspondientes a un nivel percentil del 97,5%.

Según lo anterior se tomará una temperatura seca de 0,8 °C, Para el presente proyecto, se tomará como 0°C.

Como condiciones extremas máximas de proyecto (para el verano), se utilizarán aquéllas que están basadas sobre los niveles percentiles estacionales de las horas, de los cuatro meses siguientes: junio, julio, agosto y septiembre (122 días – 2.928 horas).

Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano con temperatura seca y húmeda se considerarán las correspondientes a un nivel percentil del 1%. Según lo anterior se tomará una temperatura húmeda de 23,6 °C. En este proyecto, se considerará de 23°C.

Según IT 1.2.4.1.3.3 para el caso de maquinaria frigorífica enfriada por aire los condensadores se dimensionan para una temperatura exterior igual a la del nivel percentil más exigente más 3°C. Dicha maquinaria estará dotada de un sistema de control de la presión de condensación, de tal forma que nunca funcionará para temperaturas exteriores menores que el límite mínimo que indique el fabricante, salvo que nunca se vaya alcanzar dicho límite.

Puesto que se trata de bombas de calor, la temperatura mínima de diseño será la húmeda del nivel percentil más exigente menos 2° C, resultando de 20,8°C para Vigo, según UNE 100-001-2001.

Según IT 1.2.4.1.3.4, los condensadores de maquinaria frigorífica enfriada por agua se dimensionarán para el valor de la temperatura húmeda que corresponde al nivel percentil más exigente más 1°C, resultando de 23,8°C para la localidad de Vigo.

• **Grados-día tomando como base 15°C.**

Se ha tomado de la norma UNE 100-002-88, que nos proporciona los valores de los grados-día con base 15° de localidades de toda la geografía española. Para la localidad de Vigo:

Enero	143	Julio	0
Febrero	128	Agosto	0
Marzo	107	Septiembre	2
Abril	67	Octubre	18
Mayo	38	Noviembre	67
Junio	4	Diciembre	145

Los grados-día anuales: 719

• **Coeficientes de orientaciones.**

En función de la orientación de cada elemento, se incrementará con los valores indicados a continuación:

Norte 15%
Sur 0%



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Este 10%
Oeste 5%
Noreste 1,2%
Sureste 0,5%
Noroeste 1%
Suroeste 0,2%

• Coeficientes de intermitencia.

Se tomará un coeficiente de intermitencia de 1,10 (10%) en función de los tipos de cerramientos del edificio y del horario del servicio.

• Temperatura del terreno.

Para el cálculo de la transmisión de calor por el terreno se tendrá en cuenta la Norma UNE 13370:1999, considerando una temperatura del terreno de 5°C.

CAPÍTULO 5

Descripción del método utilizado por el cálculo de las cargas térmicas de los locales, de los subsistemas y del conjunto.

CÁLCULOS CALEFACCIÓN

Los valores alcanzados son suma de los valores máximos instantáneos requeridos en cada local, los procedimientos empleados para el cálculo implican el cumplimiento de la IT 1.1.4.1.2 referente a las condiciones interiores, para ello se ha tenido en cuenta:

Temperaturas de diseño:

Tª. exterior	0° C
Habitaciones y locales calefactados	23° C
Locales no calefactados	12° C
Terreno en contacto con el edificio	5° C

Los valores del coeficiente de transmisión de los cerramientos utilizados:

K ₁ fachada	0,45	kcal/h °C m²
K ₂ fachada sótano	0,43	kcal/h °C m²
K cubierta =	0,29	kcal/h °C m²
K forjado =	0,32	kcal/h °C m²
K solera =	0,36	kcal/h °C m²
K paredes interiores =	1,43	kcal/h °C m²
K acristalamiento =	2,58	kcal/h °C m²
K forjado sobre terreno =	0,36	kcal/h °C m²

Aplicado todo ello a las fórmulas de cálculo para obtener las pérdidas:

Por transmisión:

$$Q_t = \Sigma K \cdot S \cdot \Delta T$$

En la que

Q_t .- Cantidad de calor en kcal/h.

S .- Superficie en m^2 .

K .- Coeficiente de transmisión de calor en $kcal/h.m^2.^{\circ}C$

ΔT .- Diferencia de temperaturas ($T_i - T_e$)

Por infiltraciones de aire

$$Q_i = V \cdot P_e \cdot C_e \cdot n \cdot \Delta T$$

En la que

Q_i .- Cantidad de calor en kcal/h.

C_e .- Calor específico del aire 0,24 kcal/kg.

P_e .- Peso específico del aire 1,24 kg/ m^3 .

n .- N° de renovaciones/h. (según el uso)

ΔT .- Diferencia de temperaturas.

V .- Volumen del local.

Además de aplicar unos coeficientes según la orientación de los cerramientos y por intermitencia en el funcionamiento de la instalación (capítulo 4).

A partir de ellos se obtiene, según figura en el Anexo de cálculos, la siguiente distribución calorífica a máxima carga :

PLANTA -1

1-2-3-14 VESTÍBULO+RAMPA+DISTRIBUCION+ACCESO PLANTA 0	4.475,60	Kcal/h	
4-SALA USOS MULTIPLES	3.580,51	Kcal/h	
5-COCINA	1.608,13	Kcal/h	10.151,33 Kcal/h
9-DISTRIBUIDOR	487,08	Kcal/h	

PLANTA 0

2-7-DISTRIBUIDOR+ACCESO PLANTA PRIMERA	2.876,18	Kcal/h	
3-DIRECCION	1.465,78	Kcal/h	8.598,15 Kcal/h
4-AULA 0-1	3.945,06	Kcal/h	
5- ASEO ADAPTADO	311,12	Kcal/h	

PLANTA 1



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+ACCESO A P. 2ª	2.209,41	Kcal/h		
3-AULA 1-2	3.048,68	Kcal/h		
4- ASEO AULA 1-2	176,30	Kcal/h	8.527,42	Kcal/h
5- AULA 2-3	2.917,16	Kcal/h		
6- ASEO AULA 2-3	175,87	Kcal/h		

POTENCIA TOTAL **27.276,91 Kcal/h**

Estos resultados se incrementan en un 4% por pérdidas admitidas en tuberías que discurren por locales no calefactados, por lo que la potencia total máxima demandada será:

Demanda máxima en calefacción 28.367,99 kcal/h

A continuación determinaremos la carga prevista para los meses de enero, junio y octubre, considerando las temperaturas medias mensuales según UNE-EN 94003:2006, aplicando el coeficiente correspondiente en función de la diferencia de alturas de referencia entre la capital de provincia y la localidad.

La demanda media de calefacción para una temperatura media en el mes de enero de 11,5°C, será:

Demanda de calefacción: 18.572,22 kcal/h

La demanda media de calefacción para una temperatura media en el mes de junio de 20,4°C, será:

Demanda de calefacción: 10.377,61 kcal/h

CÁLCULOS PARA FRÍO

Para el cálculo de la carga térmica en frío de cada uno de los locales, se tendrá en cuenta, por un lado, la carga debida a la suma de las cargas sensibles, y por otra parte, la carga debida a las cargas latentes.

A continuación se describen cada uno de los apartados par el cálculo de dichas cargas.

Cargas sensibles:

- a) Calor debido a radiación solar, claraboyas o lucernarios. Se tomará como hora solar de cálculo las 15:00 horas del día 24 de agosto, determinando así la radiación unitaria en kcal/h·m², en función de la orientación de cada hueco, obteniendo el calor sensible a partir de la ecuación:

$$Q = S \cdot R \cdot f$$

Siendo:

S : superficie del hueco.

R : radiación unitaria.

f : factor de atenuación, considerándose en este caso: $f=1,17 \times 0,46$; debido al marco metálico o no marco y debido al vidrio doble con 2 lunas planilux en ventanas con persianas interiores.

- b) Calor debido a la radiación y transmisión a través de paredes y techos. Se tendrá en cuenta, que el calor procedente del sol transmite energía calorífica a las paredes exteriores que luego se transmite al interior, y se calcula según:

$$Q = K \cdot S \cdot DTE$$

Siendo:

K : coeficiente de transmisión del cerramiento.

S: superficie.

DTE : diferencias de temperaturas equivalente, representa el salto térmico corregido para tener en cuenta el efecto de la radiación, dependiendo de la orientación, densidad del cerramiento y la hora solar considerada en el proyecto, siendo:

Tipo muro – orientación	Densidad muro(kg/m2)	Hora solar
		15:00
Techo soleado	300	13.1
Techo sombra		3
Muro N		6.4
Muro S		15.2
Muro E		6.9
Muro W		10.2
Muro NW		5.3
Muro NE		5.8
Muro SE		10.6
Muro SW		13.1

- c) Calor debido a la transmisión de paredes y techos no exteriores, su valor se obtiene según la expresión:

$$Q = S \cdot K \cdot \Delta t$$

Siendo:

S : superficie

K : coeficiente de transmisión del cerramiento

Δt : salto térmico con un local no refrigerado, considerándose para este caso $\Delta t=1$.

- d) Calor sensible debido al aire de infiltraciones. Se obtendrá según la expresión:

$$Q = 0,29 \cdot V_i \cdot \Delta t$$



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Siendo:

V_i : volumen de infiltración, en función del número de puertas y el número de personas.

Δt : salto térmico con un local no refrigerado, considerándose para este caso $\Delta t=4$.

- e) Calor sensible generado por las personas que ocupan el local. Se obtendrá en función de la temperatura de diseño 24 ó 25°C y la actividad desarrollada, para este caso se trata de una actividad considerada moderada 71 kcal/h-persona.
- f) Calor generado por la iluminación del local. Se determinará en función de la potencia eléctrica instalada en los receptores de alumbrado, expresada en kcal/h. Al tratarse de iluminación de tipo fluorescente, se incrementará este valor en un 25%.
- g) Calor generado por la instalación de máquinas eléctricas en el interior del local. En este caso, se considerarán los equipos informáticos, con una potencia media de 350W.
- h) Calor sensible procedente del aire de ventilación. Su valor se obtendrá según la ecuación:

$$Q = 0,29 \cdot V_v \cdot \Delta t \cdot f$$

Siendo:

V_v : caudal de ventilación

Δt : salto térmico con un local no refrigerado, considerándose para este caso $\Delta t=4$.

f : factor de by-pass de la batería de refrigeración

Cargas latentes:

- a) Calor latente debido al aire de infiltraciones. Se obtendrá según la expresión:

$$Q = 0,72 \cdot V_i \cdot \Delta x$$

Siendo:

V_i : volumen de infiltración, en función del número de puertas y del número de personas.

Δx : diferencias de humedades absolutas, en g/kg, estos valores se obtienen en el diagrama psicrométrico, que para una temperatura exterior de 29°C y una temperatura interior de 25°C y una humedad del 60%, se obtiene un valor de $\Delta x=3$.

- b) Calor latente generado por las personas que ocupan el local. Teniendo en cuenta que la actividad desarrollada en el local es la de un oficinista con actividad moderada, el valor considerado es de 42 kcal/h-persona.
- c) Calor latente procedente del aire de ventilación. Su valor se obtendrá según la ecuación:

$$Q = 0,72 \cdot V_v \cdot \Delta x \cdot f$$

Siendo:

V_v : caudal de ventilación

Δx : diferencias de humedades absolutas, en g/kg, estos valores se obtienen en el diagrama psicrométrico, que para una temperatura exterior de 29°C y una temperatura interior de 25°C y una humedad del 60%, se obtiene un valor de $\Delta x=3$.

f : factor de by-pass de la batería de refrigeración. Consideramos un factor de by-pass del 60%.

A partir de todas las consideraciones realizadas anteriormente se obtiene, según figura en el citado Anexo de cálculo, la siguiente distribución máxima frigorífica:

PLANTA -1

1-2-3-14 VESTÍBULO+RAMPA+DISTRIBUCION+ACCESO PLANTA 0	4.981,26	Frig/h	
4-SALA USOS MULTIPLES	3.437,80	Frig/h	
5-COCINA	2.241,26	Frig/h	11.033,19
9-DISTRIBUIDOR	372,88	Frig/h	

PLANTA 0

2-7-DISTRIBUIDOR+ACCESO PLANTA PRIMERA	2.823,15	Frig/h	
3-DIRECCION	1.285,97	Frig/h	
4-AULA 0-1	7.049,25	Frig/h	11.581,59
5- ASEO ADAPTADO	423,22	Frig/h	

PLANTA 1

2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+ACCESO A P. 2ª	2.010,23	Frig/h	
3-AULA 1-2	6.230,24	Frig/h	
4- ASEO AULA 1-2	419,25	Frig/h	14.303,28
5- AULA 2-3	5.224,43	Frig/h	
6- ASEO AULA 2-3	419,13	Frig/h	

TOTAL 36.918,06 Frig/h

Tomando como hora solar de cálculo las 18 horas del 24 de agosto, 22 septiembre, 23 de julio y 21 de junio, con una ocupación del 50% sobre la máxima prevista, la demanda frigorífica **será de 25,21 kW**.

Según la IT 1.2.4.1 la potencia de los generadores de calor o frío se ajustará a la demanda máxima



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

simultánea de las instalaciones servidas por la central, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos. Los equipos de bomba de calor a instalar dispondrán de parcialización de potencia mediante el uso de varios compresores o de compresores de velocidad variable. Dado el sistema de climatización elegido (suelo radiante/refrescante, por seguridad y salubridad) y la demanda de energía (baja) se ha elegido una bomba de calor de un solo compresor. No es fácil encontrar equipos de bombas de calor aire/agua de potencias inferiores a 40 kW con dos compresores o con compresor de velocidad variable. Las condiciones climáticas de la zona y el uso del local (ocupación del 100% en invierno y muy inferior en verano, o incluso cerrado) se ha elegido una unidad de bomba de calor cuya potencia máxima se aproxime a la demanda máxima simultánea en invierno. Así se prevé la instalación de una Bomba de calor SAUNIER DUVAL modelo SDHA 36 aire/agua o similar, con equipo hidráulico incorporado y ventiladores helicoidales de acoplamiento directo, equipada con 1 compresor scroll y 1 circuitos independientes, intercambiador de placas, refrigerante ecológico R407, versión standard. Potencia frigorífica/calorífica : 33,50/38,40 kw

Producción A.C.S.

Producción de ACS por energía solar

Se toma en consideración el Art. 15.4 Exigencia Básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Para valorar la demanda de ACS se aplicará el apartado 3.1.1 del Documento Básico HE, Ahorro de energía, en la Sección HE 4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria", donde se reflejan los siguientes valores unitarios:

Demanda de referencia a 60°C

Criterio de demandalitros ACS/día a 60°C

Viviendas unifamiliares 30 por persona

Viviendas multifamiliares 22 por persona

Hospitales y clínicas 55 por cama

Hotel **** 70 por cama

Hotel *** 55 por cama

Hotel/hostal ** 40 por cama

Camping 40 por emplazamiento

Hostal/pensión*35por cama

Residencia (ancianos, estudiantes, etc)55por cama

Vestuarios/duchas colectivas15por servicio

Escuelas 3por alumno

Cuarteles20por persona

Fábricas y talleres15por persona

Administrativos 3por persona

Gimnasios 20 a 25por usuario

Lavanderías 3 a 5por kg de ropa

Restaurantes 5 a 10por comida

Cafeterías 1por almuerzo

En el uso residencial vivienda el cálculo del nº de personas por vivienda deberá hacerse utilizando como valores mínimos:

Nº de dormitorios1234567más de 7

Nº de personas1.5346789nº dormitorios

La contribución solar mínima para Zona climática I, con una demanda total de ACS del edificio de 50 a 5.000 l/d será del 50 %, utilizando como fuente energética de apoyo electricidad por efecto Joule.

Para el cálculo del ACS será obligatorio tener en cuenta la norma UNE 100-030-94 "Guía para la prevención de la legionela en instalaciones". En este caso se hará de forma manual en el mantenimiento periódico de las instalaciones, una vez al mes elevando la temperatura del agua hasta los 70º durante una hora en períodos de no uso de la instalación (fin de semana o por la noche) o bien mediante el uso de tratamientos químicos.

Se dispondrá una instalación de calentamiento de ACS por energía solar formada por un sistema compacto de la casa Saunier Duval o similar, modelo HELIOSET 150 T, formado por captador solar, depósito acumulador de 150 litros, centralita solar y grupo hidráulico, según se justifica en la descripción de Energía solar. Con estos elementos se obtendrá una contribución solar superior al 50% (mínimo exigido en la sección HE4)

Sistema de apoyo

Las necesidades de A.C.S. se cubren con un termo eléctrico, de la casa SAUNIER DUVAL o similar, modelo SDC 150V, con capacidad de 150 l, potencia de 1.200 W, tensión monofásica 220 V. Este tipo de termo está equipado con válvula termostática que permite disfrutar de agua caliente sanitaria en todos los puntos del local a la temperatura deseada, produciendo la mezcla a la salida del termo, con el consiguiente ahorro de energía; dispone de resistencia cerámica y regulación exterior.

Las necesidades de ACS diarias según DB HE, Ahorro de energía, en la Sección HE 4 "Contribución solar



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

mínima de agua caliente sanitaria” será de 3 l/día alumno en escuelas. Considerando 48 alumnos de uso habitual del centro el consumo diario será de 144 l/día, considerando suficiente el termo eléctrico previsto. Según datos del fabricante el termo eléctrico previsto es capaz de calentar su capacidad en 2 horas, dando servicio al centro con su volumen de acumulación.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ADOPTADO PARA EL CÁLCULO DE CONDUCTOS.

Pérdidas de carga

En todos los conductos por los que circula aire, existe una continua pérdida de presión. Esta pérdida de presión se llama también pérdida de carga por rozamiento y depende de:

- Velocidad del aire
- Tamaño de los conductos
- Rugosidad de la superficie interior
- Longitud de los conductos

Cualquier variación en uno de estos factores modifica la pérdida de carga en el conducto. La relación que existe entre ellos viene dada por la ecuación:

$$\Delta P = 0,4 f (L/d^{1,22}) V^{1,82}$$

Esta ecuación se utiliza para construir el **Gráfico I** de pérdidas de carga para conductos galvanizados. Este gráfico puede utilizarse en los sistemas que transportan el aire a temperaturas comprendidas entre 0º y 49ºC, y para altitudes hasta 600 m sin necesidad de corregir la densidad del aire.

Variables a tener en cuenta:

Diámetro del conducto

Se obtiene utilizando tablas de dimensiones del conducto rectangular que corresponden a varios diámetros de conducto equivalente y este, a su vez, se puede obtener en el correspondiente gráfico.

En la columna próxima a la de los diámetros, aparece la sección recta del conducto circular. Los conductos rectangulares, que se obtienen en esta tabla, transportan el aire con la misma pérdida de carga que los conductos circulares correspondientes.

Por esta razón, el área de la sección recta es menor que la del conducto que se obtienen multiplicando sus dimensiones. Para determinar estas dimensiones, en la tabla correspondiente, se puede entrar con los diámetros de conducto hallados en la tabla de pérdidas de carga, o en las secciones calculadas partiendo del caudal y velocidad del aire.

No obstante, las dimensiones del conducto rectangular no pueden deducirse conociendo la sección, sino que, es preciso utilizar la tabla correspondiente. Si se hiciera esto, resultaría un conducto más pequeño y con mayor pérdida de carga.

Velocidad del aire

Para establecer la velocidad del sistema de distribución de aire, hay que atender a las limitaciones respecto al ruido, precio de compra y gastos de explotación.

Existen tablas que proporcionan las velocidades recomendadas para conductos de impulsión y

de retorno en un sistema de baja velocidad y, también, las presiones dinámicas correspondientes a dichas velocidades. Estas velocidades se han deducido de la experiencia.

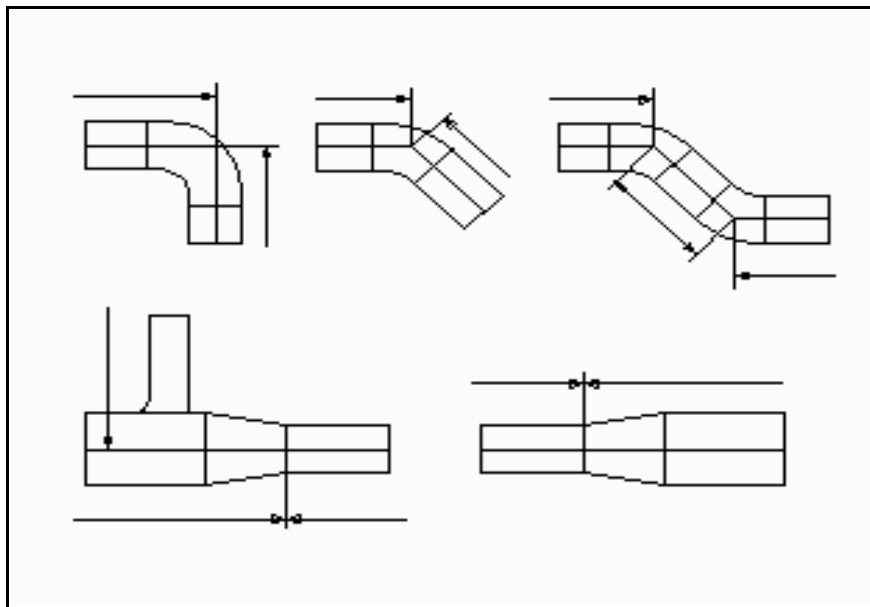
Si se emplea una velocidad menor los conductos serán mayores, pero los gastos de explotación serán menores.

Pérdida de carga

La pérdida de carga se da en el gráfico correspondiente en milímetros de columna de agua por metro (mm.c.d.a./m) de longitud equivalente de conducto. Para determinar la pérdida de una sección del conducto, se multiplicará su longitud equivalente por la pérdida de carga deducida del gráfico correspondiente. La longitud total equivalente del conducto incluye los codos y acoplamientos que pueda haber en dicha sección.

Mediante la utilización de las tablas adecuadas de las pérdidas de carga de los elementos del conducto en longitudes equivalentes.

Las secciones de conducto que comprenden estos elementos se miden como se indica en la siguiente figura:



Los acoplamientos se miden por la parte de la sección del conducto de mayores dimensiones.

Pérdida de carga de un elemento del sistema

La pérdida de carga en cualquier acoplamiento, se expresa en términos de "longitud equivalente de conducto". Este método proporciona unidades utilizables en el gráfico de pérdida de carga, para calcular las pérdidas en una sección de conductos que contenga codos de acoplamiento. La tabla correspondiente da las pérdidas de carga para codos rectangulares, las pérdidas de carga se dan en función de la longitud equivalente de conducto rectilíneo. De este modo, el valor obtenido se suma a la longitud del conducto para obtener la longitud equivalente total.

La longitud del conducto recto se mide entre las intersecciones de los ejes de sus acoplamientos, como se indica en la figura anterior.

También se tendrán en cuenta las pérdidas de carga en filtros y demás elementos del sistema de conductos, se tomarán los datos dados por el fabricante en sus catálogos de productos.

Método de cálculo



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

En el Proyecto de cualquier sistema de conductos, se procura que el tendido de conductos sea lo más sencillo posible y simétrico.

Los elementos terminales o bocas de impulsión se sitúan en puntos adecuados, para proporcionar una correcta distribución del aire.

Los conductos se tienden para conectar estas salidas, evitando las obstrucciones del edificio.

Cálculo de conductos: Método de pérdida de carga constante

Este método se utiliza en los conductos de impulsión, retorno y extracción de aire, y consiste en calcular los conductos de forma que tengan la misma pérdida de carga por unidad de longitud, a lo largo de todo el sistema.

El procedimiento más corriente consiste en elegir una velocidad inicial en el conducto principal próximo al ventilador esta velocidad se deduce de la tabla correspondiente en la que el nivel restrictivo es el nivel de ruido.

Partiendo de la velocidad y el caudal de aire y con ayuda del gráfico correspondiente se determina la pérdida de carga por unidad de longitud, ésta debe mantenerse constante a lo largo del sistema, y el diámetro del conducto circular correspondiente se deduce de dicha tabla.

Con los datos obtenidos se entra en la tabla correspondiente para seleccionar las dimensiones del conducto rectangular. No es conveniente que la relación del conducto exceda de 1:3.

Esta forma de dimensionar los conductos reduce automáticamente la velocidad del aire en el sentido de la corriente.

Para determinar la pérdida de carga total, que debe ser superada por el ventilador, es preciso calcular la pérdida en el tramo que tenga mayor resistencia. La resistencia debe incluir los codos y acoplamientos correspondientes a dicho conducto.

Cálculo del tamaño de las rejillas y difusores de impulsión

El número de rejillas y difusores en un local depende del caudal de aire que es necesario suministrar, del nivel de ruido permitido y de la decoración del mismo.

Si en lugar de emplear rejillas se emplean difusores de techo, las velocidades permitidas dependen de la altura del difusor sobre el suelo. Las instalaciones con difusores de techo dan lugar a menos quejas por corrientes de aire.

Determinación del tamaño de las rejillas de retorno

Las rejillas de retorno se elegirán teniendo en cuenta el caudal que por la misma va a pasar y la velocidad conveniente para evitar ruidos y corrientes de aire molestas.

Materiales empleados en la construcción de conductos

Los conductos y piezas especiales serán de fibra de vidrio con terminación en lámina de aluminio por ambas caras, tipo Climaver Neto, según Norma UNE correspondiente e IT 1.3.4.2.10.1, para presiones de servicio inferiores a 250 Pa. Cumplirán las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que esté sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización

Las uniones longitudinales estarán construidas de forma que quede garantizada la indeformabilidad y estanqueidad del conducto y podrán ser de los siguientes tipos:

- Pittsburgh
- Acme
- Reforzada
- Clip

Se considera una velocidad máxima de circulación en conducto de 6 m/s, obteniendo los resultados que se reflejan en los anexos de cálculo.

El conducto climaver está constituido por paneles rígidos de lana de vidrio aglomerada con resinas termoendurecibles. Una de sus caras, la que constituirá la superficie externa del conducto, está recubierta de un revestimiento que actúa de barrera de vapor y proporciona la estanqueidad al conducto, de clase B, como mínimo, según IT 1.2.4.2.3 La otra cara, la interior del conducto, puede aparecer con revestimiento de aluminio, de velo de vidrio, etc.

El conducto climaver Neto tiene la siguiente composición: Superficie exterior: lámina de aluminio exterior, malla de fibra de vidrio textil y Kraft. Superficie interior: revestimiento con tejido de vidrio acústico de alta resistencia mecánica. El canteado «macho» del panel CLIMAVÉR PLUS R está rebordeado con este revestimiento. El panel incorpora dos velos, uno a cada cara, para aumentar su rigidez. Su conductividad térmica en W/m °C es de 0,032, ofreciendo una pérdida de energía inferior al 4%, según IT 1.2.4.2.2

Todas las conducciones de de las instalaciones estarán señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100

Descripción del método para el cálculo de las redes de TUBERÍAS.

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán, en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de terminales servidas, todo el según IT 1.2.4.2.7. Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías empleando válvulas de equilibrado.

Una vez definidos los emisores, se hace el trazado de la red dando servicio a todos ellos. El dimensionado de la tubería se hace con la ayuda de los métodos hidráulicos usuales con ciertas variantes, pues, en este caso, no se parte de una presión determinada, sino que la presión necesaria se le proporcionará por la bomba de recirculación. Así, el proceso queda como sigue:

- 1) Dimensionamiento de las tuberías en función del caudal y de la velocidad máxima aceptable.
- 2) Cálculo de las pérdidas de carga resultantes.
- 3) Elección de la bomba necesaria.

Utilizaremos el sistema de ecuaciones:

$$Q = \left[\frac{(\pi \cdot D^2)}{4} \right] \cdot v$$

$$Q = \frac{-6,69}{10^6} \cdot \sqrt{D^5 \cdot J} \cdot \log \left[\frac{3,98 \cdot 10 \cdot v}{(D^3 \cdot J)} + \frac{k}{3,71 \cdot D} \right]$$



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

en ellas:

Q = caudal que circula (dm^3/s)

D = diámetro interior de la conducción (mm)

ν = viscosidad cinemática del fluido (m^2/s)

J = pérdida unitaria de carga (mmc.d.a./m)

K = rugosidad absoluta de la superficie interior de la conducción (mm)

v = velocidad (m/s)

Trazado el esquema de la red, se enumeran los nudos partiendo del emisor más alejado hasta llegar a la central de producción; se calculan las necesidades de calor de los emisores o circuitos que alimentan cada tramo y se traducen los resultados a caudales por la fórmula:

$$Q = \frac{P}{\Delta T \cdot 3600}$$

Para facilitar el uso de las ecuaciones anteriores existen tablas y programas informáticos que nos dan directamente los diámetros en función de las velocidades y las potencias para determinados saltos térmicos. Se puede hacer uso de los gráficos de pérdidas de carga, destinados a este fin.

Las pérdidas de carga en los circuitos de distribución a cada colector se reflejan en la tabla siguiente:

Potencia frig./h	Caudal Q(l/s)	Ø ext. (mm)	Velocidad m/s	Ø interior (mm)	Longitud (m)	Longitud equiv. (m)	Pérdidas de carga (mm cda/m)	
							Totales	
2.822,45	0,157	1"	0,48	20,5	9	21,6	11,0	237,60
17.125,73	0,951	1" 1/2	0,97	35,3	5	12	32,0	384,00
28.707,32	1,595	2"	0,99	45,3	8	19,2	24,0	460,80
2.614,14	0,145	1"	0,44	20,5	10	24	10,0	
31.321,46	1,740	2"	1,08	45,3	8	19,2	31,0	595,20
39.740,51	2,208	2" 1/2	1,08	51	11	26,4	14,0	369,60
			Pérdidas de carga totales					2047,20

A estas pérdidas de carga será necesario sumar las correspondientes al circuito de suelo radiante/refrescante más desfavorable

Bombas de circulación seleccionadas.

La bomba de circulación necesaria para la distribución del fluido refrigerante del sistema de bomba de calor aire/agua forma parte del equipo primario bomba de calor, homologado con el equipo. Habrán de vencer las pérdidas de carga correspondientes a los circuitos de distribución más la de los circuitos de suelo radiante refrescante.

Local	Nº circuitos	Long por circuito (m)	Colector	Nº circuitos	Nº de vías	Caudal por circuito (l/min)	Pdc circuito + colector (mmcda)	Caudal por local (l/min)	Caudal por circuito (l/min)
P-1 Vest+Rampa+Z.Dist+Acces P0	5	113	C1	5	9	2,99	4.642	15,0	3,0
P-1 Salas usos múltiples	4	118	C1	4	9	2,99	4.769	12,0	3,0
P-1 Cocina	2	81	C2	2	4	2,68	2.419	5,4	2,7
P-1 Vestuarios	1	41	C2	1	4	1,14	850	1,1	1,1
P-1 Distribuidor	1	65	C2	1	4	1,63	1.236	1,6	1,6
7-DISTRIBUIDOR+ACCESO PLANTA 0 PRIMERA	3	110	C3	3	10	3,20	5.412	9,6	3,2
P0 3-DIRECCION	1	97	C3	1	10	2,88	4.551	2,9	2,9
P0 4-AULA 0-1	5	105	C3	5	10	2,63	4.370	13,2	2,6
P0 5- ASEO ADAPTADO	1	44	C3	1	10	1,04	2.346	1,0	1,0
8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+ACCESO A P.02ª	3	93	C4	3	11	2,46	4.480	7,4	2,5
P1 3-AULA 1-2	3	111	C4	3	11	3,39	6.372	10,2	3,4
P1 4- ASEO AULA 1-2	1	45	C4	1	11	0,59	2.812	0,6	0,6
P1 5- AULA 2-3	3	108	C4	3	11	3,25	6.006	9,8	3,3
P1 6- ASEO AULA 2-3	1	41	C4	1	11	0,58	2.806	0,6	0,6
								Caudal circulador (l/h)	6.001
								Altura (mcda)*	6,4

Para el retorno del ACS se ha elegido una bomba de la casa ROCA, o similar, modelo SB 10YA

CAPÍTULO 9

Descripción detallada del sistema de climatización elegido

Se implantará un sistema centralizado de generación de calor/frío para satisfacer las demandas térmicas del edificio, compuesto por una bomba de calor aire/agua de la marca SAUNIER DUVAL modelo SDHA 36 o similar con equipo hidráulico incorporado y ventiladores helicoidales de acoplamiento directo, equipada con 1 compresor scroll y 1 circuito independiente, intercambiador de placas, refrigerante ecológico R407, versión standard. Potencia frigorífica/calorífica : 33,50/38,40 kw y resistencia eléctrica de apoyo de 6 kW (2+2+2) para los períodos climáticos más desfavorables.

La distribución de calor se realizará con un sistema bitubular con tubería de acero negro estirado DIN 2440 (ida y retorno) con 1 solo circuito desde la centralización de la sala de calderas.

La realización de los circuitos de suelo radiante se hará por medio de tubo de polibutileno de 16 mm, con barrera de oxígeno en rollos sin memoria. Se instalará un sistema de regulación para instalación de suelo radiante / refrescante dotado de regulador de suelo radiante refrescante, sondas de temperatura exterior, de temperatura superficial en el suelo, impulsión y temperatura/humedad relativa para el control de condensaciones, para limitar la temperatura máxima del fluido en los circuitos de suelo radiante, limitar las horas de funcionamiento y evitar las condensaciones. En cada planta se instarán dos colectores, uno de ida y otro de retorno. El conjunto colector de nº de vías según local, estará compuesto por colector de ida con accionamiento termostizable, colector de retorno con reguladores de caudal, dos válvulas de corte, dos



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

purgadores, dos llaves de vaciado, dos termómetros, soportes, tapones terminales y armario. Se dispondrá una centralita de regulación en cada planta con termostato ambiente que permitirá el control de la temperatura de forma independiente. Así mismo, y por medio de los actuadores térmicos instalados en cada uno de los circuitos del colector de retorno, se podrá regular la temperatura de cada local, según se indica en los cálculos adjuntos.

Consideraciones a tener en cuenta para la instalación de suelo radiante:

1.- Preparación de la obra:

La obra debe estar enlucida hasta el forjado.

Baños y cocinas alicatadas, los desagües en los baños deben hacerse de tal forma que quede la máxima superficie libre para la instalación de la calefacción.

La instalación eléctrica se recomienda hacerla por los falsos techos o por las paredes, evitando en lo posible la utilización de los suelos.

Los forjados deben estar limpios de pegotes de cemento, yeso y barridos.

2.- Colocación de la hoja de Polietileno:

Se colocará en primer lugar una hoja de PE (barrera antivapor) en las zonas de forjado que estén en contacto directo con el terreno natural o en forjados cuya parte inferior esté sometida a temperatura ambiente exterior para evitar la condensación que se puede formar debajo del aislamiento del suelo.

La colocación de estas láminas de polietileno se efectuarán solapando en los cerramientos verticales y con sucesivas láminas (8 cm aproximadamente).

3.- Colocación de la tira perimetral:

La tira perimetral sirve para evitar que el calor se transmita a los paramentos verticales y para admitir las dilataciones del suelo.

Deberá colocarse recta, sin tensiones, grapada o clavada a los paramentos verticales con la lámina de Polietileno hacia abajo y hacia el interior de la habitación.

4.- Colocación del elemento base:

El elemento base TC de poliestireno expandido blanco de 35 mm, está moldeado formando tochos soporte o grapas-taco para la fijación del tubo y con solapa en los márgenes de la plancha para que un elemento monte sobre otro y evitar así que se filtre el mortero por las ranuras de las placas y se formen puentes rígidos entre el mortero del solado y el forjado.

La colocación de las planchas se hará de izquierda a derecha para que al solapar monte sobre el elemento base colocado anteriormente. La fijación entre elementos se hace mediante bridas que unen medio tocho de una placa con medio tocho de la placa contigua.

Una vez terminada la colocación del elemento TC en la habitación debe comprobarse que la lámina de PE de la tira lateral queda por encima del elemento base.

5.- Colocación del tubo

El tubo de polibutileno se monta en las grapas-taco del elemento base, teniendo en cuenta las siguientes normas:

El montaje ha de hacerse entre dos personas con el fin de que uno transporte y vaya desenrollando el tubo sin que éste sufra tensiones de torsión, y el otro operario vaya colocándolo en las grapas-taco pisando con la planta del pie. El suministro se hará en rollos continuos de distinta longitud para evitar empalmes en el suelo.

Los radios de curvatura deben ser amplios para evitar que la tensión provoque que el tubo se salga de las grapas taco.

El tubo se coloca en forma de espiral dejando libre al menos una hilera de grapas-taco con el fin de colocar el retorno del circuito. Así una vez se llega al centro, se vuelve con el tubo por las grapas-taco libres entre dos filas de tubo ya colocado para completar el circuito.

Colocar los codos de protección en el tubo a la salida y entrada del colector y a ras del elemento base TC, para evitar que se dañe el tubo al realizar el solado.

La colocación del tubo debe empezarse por la periferia hacia el centro espaciando los tubos 2 veces la separación calculada para el tubo de retorno. La distancia mínima entre tabiques y tubos es de 10cm y 15cm entre el tubo y la cara interna terminada de los muros exteriores.

6.- Solado

El elemento base y el tubo de Polibutileno se recubrirán con un solado con un espesor mínimo de 4,5 cm., al que se le añadirá un aditivo para mortero para mejorar la conductividad térmica y la resistencia del mortero, con una dosificación de 0,16 Kg por cada m².

7.- Instalación de los colectores

Estos deben estar colocados "obligatoriamente" a un nivel más alto que los serpentines del tubo, para facilitar la purga de aire de los circuitos.

Se preveerá una toma 3/8" ø en los colectores para colocar un purgador automático de aire en cada uno.

Los purgadores deben estar provistos de una válvula de corte, automática o manual, para evitar su deterioro al efectuar las pruebas de presión.

El emplazamiento de los colectores se realizará en aquellas zonas de fácil y libre acceso. Se instalarán a una altura del suelo del orden de los 0,60 mts.

8.- Comprobación

Una vez realizada la obra se someten los circuitos a una presión de 10 bar, y se dejan así hasta que se hayan terminado las obras de solado con el fin de observar si al realizar las obras de albañilería se ha podido dañar algún tubo.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA

CARACTERIZACION Y CUANTIFICACION DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGETICA.

Como unidades de producción de frío calor se han elegido bomba de calor que utilizan energía eléctrica, con las características reflejadas en el Capítulo anterior.

La potencia que suministran las unidades se ajustará a la demanda máxima simultánea de los locales a los que sirven, considerando las pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos, según IT 1.2.4.1.1.

Tanto las cargas máximas simultáneas como las parciales y la mínima, tanto en régimen de refrigeración como de calor, se reflejan en el Capítulo 6.1.

Dado que la utilización en régimen de frío será en un período corto de tiempo (meses de julio y agosto principalmente), coincidente con período vacacional donde la ocupación será inferior a la máxima prevista, se ha considerado una unidad de bomba de calor con potencia frigorífica inferior a la máxima prevista. Con el sistema previsto se pretende únicamente atemperar los locales para el caso de demanda frigorífica más desfavorable. En condiciones medias de funcionamiento los equipos previstos serán suficientes. En el anexo de cálculo se indica la emisión calorífica y frigorífica de los equipos instalados. De este modo se consigue una buena eficiencia energética de la instalación, principio fundamental del RITE.

El sistema de climatización previsto permite la instalación de un sistema de fancoils de apoyo al sistema de suelo radiante/refrescante previsto., caso que la propiedad los estimase oportuno en un futuro.

Las centrales de generación de frío previstas han sido diseñadas de tal modo que se cubra la variación de la carga del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los equipos elegidos, según IT 1.2.4.1.3.2.

La unidad de bomba de calor prevista, modelo SDHA 36, dispone de 1 compresor y su potencia máxima se aproxima a la demanda energética en períodos de invierno. En cada planta se dispone de un sistema de control de temperatura por centralita de control vía radio, que permite su apagado/encendido manual. La unidad de bomba de calor prevista tiene un E.E.R.2,30 y un C.O.P. de 2,60.

Disponen estos equipos de etiquetado de eficiencia energética de Clase C

Las unidades de bomba de calor aire-agua dispondrá de un sistema que permita disminuir el nivel térmico del agua de condensación hasta el valor mínimo recomendado por el fabricante al disminuir la temperatura del bulbo húmedo y/o la carga térmica.

Aislamiento térmico de redes de tuberías y conductos

Los aislamientos térmicos cumplirán con la IT 1.2.4.2 "Aislamiento térmico de redes de tuberías" del RITE

Los componentes de una instalación (equipos, aparatos, depósitos, conducciones y accesorios) dispondrán de un aislamiento térmico con el espesor mínimo abajo reseñado cuando contengan fluidos a temperatura:

- Inferior a la del ambiente del local por el que discurren
- Superior a 40°C y estén situados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar los patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento marcado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

En ningún caso el material podrá interferir con partes móviles del componente aislado.

Cuando los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m².s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Para la determinación de los espesores mínimos de aislamiento se sigue el Procedimiento simplificado. En él los espesores mínimos de los aislamientos térmicos en función de la temperatura del fluido y del diámetro exterior serán los de las tablas, según IT 1.2.4.2.1.2. Son válidos para un material con conductividad térmica de referencia λ_{ref} igual a 0,040 W/(m.K) a 10°C. Si se emplean materiales con conductividad térmica λ distinta a la de referencia, el espesor e (mm) se determinará aplicando las fórmulas indicadas en el RITE IT 1.2.4.2.1.2 apartado 8.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que funcionan todo el año, como redes de ACS, deben ser los indicados en las tablas anteriores más 5 mm. Así las tuberías de ACS que discurran por el exterior del edificio será de 40 mm y las que circulen por el interior de 30 mm, mediante coquilla de lana de vidrio o similar.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan fluidos calientes y fríos, alternativamente, serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua, de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc serán los mismos que los de las tuberías de impulsión.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada desde la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Las tuberías que discurren por el interior del edificio tendrán un aislamiento mínimo de 30 mm mediante coquilla de lana de vidrio o similar

Descripción de los subsistemas de control adoptados.

Según IT 1.2.4.3, se dotará a la instalación de los siguientes subsistemas de control, según el caso:

1. Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

2. El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

- a) límites de seguridad de temperatura y presión,
- b) regulación de la velocidad de ventiladores de unidades terminales,
- c) control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales,
- d) control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, siempre que la potencia térmica nominal total del sistema no sea mayor que 70 kW y
- e) control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas con ventilación forzada.

3. El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en estas Instrucciones técnicas.

4. Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

5. Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

6. La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

7. La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.

8. El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

a) Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

b) Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.

Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

9. Para el control de la temperatura de condensación de la máquina frigorífica se seguirán los criterios indicados en los apartados 1.2.4.1.3 para máquinas enfriadas por aire y para máquinas enfriadas por agua.

10. Los ventiladores de más de $5 \text{ m}^3/\text{s}$ llevarán incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control del caudal de aire.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles, según IT 1.3.4.4.3.

Como se aprecia en el plano "Esquema de principio" que se adjuntan, las regulaciones y controles que se han establecido son:

- Sistema de regulación para instalación de suelo radiante/refrescante dotado de regulador de suelo radiante refrescante, sondas de temperatura exterior, impulsión, temperatura superficial y temperatura/humedad relativa para el control de condensaciones.
- Se instalará na caja de colectores dotada de: colector de ida con caudalímetros y válvulas de regulación incorporadas; colector de retorno con válvulas de corte con actuador electrotérmico; válvulas de corte y grupos de cabecera con válvulas automáticas de salida de aire y llaves de carga y descarga; termómetros digitales de cristal líquido y válvula de presión diferencial
- Se instalará un equipo de regulación de la temperatura ambiente en cada local que consta de un regulador con salidas para los actuadores térmicos y termostatos vía radio, colocados a una altura próxima a 1,60 m., que transmiten mediante radiofrecuencia la temperatura deseada y la real del regulador para ajuste del caudal de agua enviada a cada circuito. Este sistema estará controlado por medio de una centralita de control vía radio en cada planta

Válvulas de retención según el esquema que se adjunta en los planos correspondientes, retornos de

circuitos de calefacción, entrada de A.F. en acumulador, retorno de A.C.S., etc.

El sistema de ventilación de los locales será accionado por medio de interruptor o a través de sonda de calidad del aire. Puesto que ese trata de un local no diseñado para ocupación humana permanente será suficiente un sistema de control IDA-C2, (controlado por interruptor), si bien se ha repvisto un sistema de control IDA-C6

Contabilización de consumos

Puesto que la instalación térmica solo da servicio a un usuario no es necesaria la instalación de contadores de caudal y energía que permitan el reparto de los gastos.

Se trata de una instalación térmica de potencia nominal menor de 70 KW, por ello no será preciso disponer un contador de energía eléctrica de uso interno que permita medir y registrar, de forma independiente, el consumo eléctrico de los equipos de climatización, según IT 1.2.4.4.

Los equipos de bomba de calor de potencia térmica mayor de 70 KW instalados, dispondrán de un cuadro de control que permita registrar el número de horas de funcionamiento.

Ninguno de los equipos de refrigeración tiene una potencia térmica nominal en refrigeración mayor que 400 KW.

Ninguna de las bombas y ventiladores instalados tienen una potencia eléctrica mayor que 20 KW.

Los compresores frigoríficos de más de 70 KW de potencia térmica nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

CLIMATIZACION GRATUTA POR AIRE EXTERIOR.

No será de aplicación la IT 1.2.4.5.1, porque no se prevé la instalación de ningún sistema de climatización del tipo todo aire.

RECUPERACION DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCION.

Según lo establecido en la IT 1.2.4.5.2, considerando el caudal de aire expulsado al exterior superior a 0,5 m³/s, para su cumplimiento, será necesario que tanto el aire de ventilación y el aire exterior mínimo de ventilación, antes de expulsarlo al exterior por medios mecánicos se le realice un tratamiento térmico de recuperación de energía para acondicionar el aire nuevo que se aporta desde el exterior. El sistema de recuperación de energía tendrá una eficiencia mínima según Tabla 2.4.5.1 en la recuperación térmica del aire expulsado al exterior, en función del caudal de aire exterior y de las horas anuales de funcionamiento.

El sistema de ventilación de los distintos locales se realizará por medio de 2 equipos de recuperador de calor con módulo de enfriamiento adiabático, de las siguientes características:

CLIMAVENETA, modelo CLA-2009/2, o similar, con las siguientes características:

- Caudal: 3.100 m³/h.
- Eficiencia de recuperación: 52 %
- Potencia : 1 x 2200 W + 1 x 2200 W
- Alimentación 230/380 V/ 50 Hz

CLIMAVENETA, modelo CLA-2009/1, o similar, con las siguientes características:



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- Caudal: 2.700 m³/h.
- Eficiencia de recuperación: 52 %
- Potencia : 2 x 2200 W
- Alimentación 230/380 V/ 50 Hz

Dada el grado de humedad ambiental existente en la zona (puerto de mar), es discutible la eficiencia de un sistema de enfriamiento adiabático.

A pesar de ello, y puesto que el RITE así lo exige, se ha previsto la instalación de 2 unidades de enfriamiento adiabático, asociadas cada una de ellas al recuperador de calor. Se ha de prestar especial atención al mantenimiento de dichos equipos, con tratamiento específico contra la legionela.

LOCALES SIN CLIMATIZAR

Los locales que no están normalmente habitados, tales como garajes, trasteros, huecos de escaleras, rellanos de ascensores, cuartos de servicio (contadores, limpieza, etc.), salas de máquinas y locales similares no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual, según IT 1.2.4.7.2.

ESTRATIFICACION.

Según IT 1.2.4.5.3, en locales de gran altura (consideramos altura libre superior a 4 metros), la estratificación del aire se favorecerá durante los períodos de demanda de frío y se evitará durante los períodos de demanda de calor.

En los locales de mayor altura, se realizará la impulsión y retorno de aire para evitar la estratificación del calor en la parte alta en funcionamiento de invierno del equipo.

ZONIFICACION.

Según IT 1.2.4.5.4, se han previsto unidades independientes para cada local a climatizar, con su correspondiente control de temperatura. De esta forma en cada local se podrá regular la temperatura de forma independiente, en función de las condiciones de uso, o incluso apagarlo cuando no sea preciso.

APROVECHAMIENTO DE ENERGIAS RENOVABLES.

Se prevé la instalación de un sistema de aprovechamiento de energía solar para la producción de ACS en cumplimiento de la IT 1.2.4.6.1, tal y como se describe en el Capítulo 6. "Producción de ACS".

LIMITACION DE LA UTILIZACION DE ENERGIA CONVENCIONAL.

No se prevé la utilización de energía eléctrica por “efecto joule” en la climatización de este local.

CAPÍTULO 11

GENERALIDADES.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical), según IT 1.3.4.2.1. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Según UNE 100152: 2004

- Existen soportes colocados a distancia correcta: En acero hasta 25mm 2m, hasta 50 2,8m, hasta 100mm, 3,8m, hasta 200mm, 4,9m. En cobre hasta 22mm 1,4m, hasta 42mm, 1,9m, hasta 63mm 2,3m y permite la libre dilatación de la conducción. La separación horizontal entre equipo y 1º soporte tubería no debe sobrepasar el 50% de la separación entre soportes.
 - Los cambios de sección en los tramos horizontales se debe de realizar enrasando la generatriz a la parte superior.
- En los tramos horizontales la pendiente de la tubería es hacia el punto de evacuación del aire.
- Las tuberías están instaladas de forma ordenada, siempre que sea posible paralelamente a los 3 ejes perpendiculares entre si y paralelos a los elementos estructurales del edificio.
 - Los mandos de las válvulas no deben de interferir en el aislamiento térmico.
 - En el acoplamiento de tuberías de materiales diferentes si ambos materiales son metálicos, se hará con junta dieléctrica.
 - Se instalarán en los circuitos cerrados purgadores preferiblemente automáticos en los puntos altos. Estos deben ser accesibles y la salida de la mezcla debe de conducirse.
 - Se interpondrá entre las tuberías y los soportes metálicos un material flexible no metálico.
 - En redes de longitud elevada > 30m se interpondrán dilatadores. Podrán ser conformados con la propia tubería (forma L, Z o U), deslizantes o de fuelle. Comprobar movimientos admitidos y guía.

Alimentación.

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo de agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará un presostato que actúe una alarma y pare los equipos

La alimentación se realiza en muchas ocasiones por el colector de retorno, para lo cual se dispondrá de una válvula de cierre de esfera, una válvula de retención y un filtro de malla metálica tipo Y, tal y como se representa en el plano de esquema de la instalación. En este caso la alimentación se realiza directamente al módulo de la bomba de calor

El diámetro mínimo de las conexiones se establece en la IT 1.3.4.2.2 de acuerdo con las tablas correspondientes.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Tubería de alimentación		
Potencia térmica de la instalación(kW)	Diámetro nominal mínimo de la tubería de alimentación(mm)	
	Calor	Frío
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

En el caso que nos ocupa será de **25 mm** para la bomba de calor.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula de alivio de diámetro mínimo DN20, tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Vaciado.

Todas las redes de distribución de agua deben estar diseñadas de tal forma que pueden vaciarse total o parcialmente.

Los vaciados parciales de la red se harán usualmente por la base de las columnas, a través de un elemento cuyo diámetro será, como mínimo, igual a **20 mm ($\frac{3}{4}$ "**). Estos vaciados parciales se harán para el caso que nos ocupa, a través de los colectores de distribución. El vaciado total se hará por el punto más bajo de la instalación, cuando éste sea accesible, a través de un elemento cuyo diámetro se determina a partir de la potencia térmica de la instalación, según la tabla 6 de la IT 1.3.4.2.3:

Tuberías de vaciado

Potencia térmica de la instalación (kW)	Diámetro nominal mínimo de la tubería de alimentación (mm)	
	Calor	Frío
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

En el caso que nos ocupa será de **25 mm (1"**) para cada colector y para la unidad exterior. El vaciado se hará en la base de la montante de tuberías, la conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de tal forma que el paso de agua resulte visible. Se emplearán válvulas de esfera.

Expansión.

El sistema de expansión se diseñará de acuerdo con la norma UNE 100155, según se establece en la IT 1.3.4.2.4.

En este caso se prevé la instalación del sistema de expansión diseñado por el fabricante para el equipo previsto, homologado con el conjunto hidráulico del mismo.

Cálculo del sistema de expansión.

El sistema de expansión se diseña de acuerdo con la norma UNE 100155, Capítulo 9.

Se emplearán vasos de expansión cerrados, comercializado y homologado dentro del conjunto hidráulico de la bomba de calor, de la capacidad recomendada por el fabricante y que coincidirá con los cálculos abajo indicados.

Los cálculos se realizarán según la norma UNE 100155.

Para un vaso de expansión cerrado, con fluido en contacto indirecto (con diafragma) con un gas presurizado, el volumen total del vaso se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$V_t = V \times C_e \times C_p$$

Donde:

V_t : volumen total del vaso de expansión en litros

V : contenido total de agua en el circuito en litros

C_e : coeficiente de dilatación del fluido, adimensional

C_p : coeficiente de presión del gas, adimensional

Para calcular el coeficiente de dilatación del fluido se puede emplear la siguiente expresión (fórmula 6 de UNE 100155), que es válida para temperaturas entre 30 y 120°C (ambas incluidas) siendo t la temperatura máxima de funcionamiento del agua en el circuito:

$$C_e = (3,24 \times t^2 + 102,13 \times t - 2708,3) \times 10^{-6}$$

El coeficiente de expansión es siempre positivo y menor que la unidad y representa, obviamente, la relación entre el volumen útil del vaso de expansión, que deberá ser igual al volumen de fluido expansionado, y el volumen de fluido contenido en la instalación:

$$C_e = \frac{V_u}{V}$$

El coeficiente de presión para el cálculo del volumen total de los vasos de expansión cerrados es positivo y mayor que la unidad, representa la relación entre el volumen total y el volumen útil del vaso de expansión:

$$C_p = \frac{V_t}{V_u}$$

Que para el caso de vasos de expansión con diafragma:

$$C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$$

Donde:

P_M : presión máxima del vaso, absoluta en bar

P_m : presión mínima del vaso, absoluta en bar



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

La presión mínima de funcionamiento en el vaso de expansión se elegirá de manera que, en cualquier punto del circuito y con cualquier régimen de funcionamiento de la(s) bomba(s) de circulación, la presión existente sea superior a la atmosférica o a la tensión de saturación del vapor de agua a la máxima temperatura de funcionamiento, la mayor entre las dos.

En cualquier caso, deberá tomarse un margen de seguridad, tanto mayor cuanto más elevada sea la temperatura de funcionamiento, con un mínimo de 0,2 bar para sistemas de temperaturas inferiores a 90°C y de 0,5 bar para sistemas a temperaturas superiores.

La presión máxima de funcionamiento será ligeramente menor que la presión de tarado de la válvula de seguridad, que, a su vez, será inferior a la menor de las presiones máximas de trabajo, a la temperatura de funcionamiento, de los equipos y aparatos que forman parte del circuito. Se elegirá el menor de entre los siguientes valores:

$$P_M = 0,9 \times P_{vs} + 1 \quad (\text{es el 10\% menor que } P_{vs})$$

$$P_M = P_{vs} + 0,65 \quad (\text{es el 0,35 bar menor que } P_{vs})$$

Siendo P_{vs} la presión relativa, en bar, de tarado de la válvula de seguridad.

Circuitos cerrados

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impida la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica, en cumplimiento de IT 1.3.4.2.5.

Cálculo de órganos de seguridad.

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad, conducida a un lugar seguro y será visible. El valor de la presión de tarado será mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de la instalación y menor que la de prueba y vendrá determinado por la norma específica del producto.

Se instalarán válvulas de seguridad en los equipos de producción térmica para uso no industrial, determinada según la norma UNE 9102, empleando válvulas de resorte, que en función de la potencia nominal en kW, nos permite elegir el diámetro nominal en mm de la válvula de seguridad.

Se recomienda el empleo de válvulas de resorte, según DIN 4751, que, en función de la potencia nominal en kW, nos permite elegir el diámetro nominal en mm de la válvula de seguridad.

Según norma UNE 100-157-89 se dotará de una válvula de seguridad para evitar sobrepresiones en el circuito, cuyo diámetro de conexión (ϕ) calculamos en función de P (Potencia de Caldera en Kw)

$$- \phi = 15 + 1,5 \sqrt{P} = \text{mm.}$$

Los equipos previstos dispondrán de sus propias válvulas de seguridad homologadas por el fabricante, en los casos que sean necesarias.

Se protege la instalación eléctrica de acuerdo con las especificaciones de las instrucciones ITC BT 20; ITC BT 21; ITC BT 22; ITC BT 23 e ITC BT 24 del Reglamento Electrotécnico de B.T.

Todos los circuitos de la instalación estarán protegidos individualmente contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar, según se indica en el esquema unifilar.

Además, se protege con un interruptor automático diferencial de alta sensibilidad (30mA) para protección contra contactos directos e indirectos, combinado con la instalación de puesta a tierra del edificio.

Se realizan conexiones equipotenciales entre todas las masas accesibles. En caso que el tubo protector del cable calefactor o la envolvente del termostato sea metálica, deberán conectarse a tierra mediante un conductor de protección de sección igual al conductor de fase.

Los aparatos estarán contruidos y cerrados de forma que quede asegurada una protección suficiente contra contactos directos con partes activas.

Vibraciones.

Tuberías

Las conexiones flexibles en las tuberías sirven para una o varias de las siguientes funciones:

- Dar flexibilidad a las tuberías de manera que los soportes antivibratorios de los equipos trabajen correctamente.
- Proteger a los equipos de los esfuerzos producidos por desalineación y/o contracción y dilatación de las tuberías.
- Reducir la transmisión de vibraciones y ruidos a las tuberías y, de éstas, a la estructura del edificio.

Se emplearán conectores flexibles, que pueden ser: manguitos de goma o de metal trenzado o juntas de expansión de goma o politetrafluoretileno y deberán elegirse en función de la presión y temperatura de trabajo del fluido.

Los manguitos deberán tener, en función del diámetro de la tubería, las longitudes mínimas indicadas en la siguiente tabla:

Diámetro (mm)	Longitud (mm)
Hasta 65 inclusive	300
De 80 a 100 inclusive	400
De 125 a 250 inclusive	600
De 300 en adelante	900



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

No se emplearán válvulas de retención de claveta en diámetros mayores que DN32.

Para la instalación de las tuberías de circuitos frigoríficos se tendrá en cuenta:

- a) las tuberías deben soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado.
- b) los tunbos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo.
- c) el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante
- d) las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

Conductos

Los conductos se conectarán a los ventiladores o unidades de tratamiento de aire por medio de conexiones de tejido y/o goma.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con radios de curvatura igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

Cuando la presión estática a la salida del ventilador sea superior a 500 Pa, deberán instalarse, en paralelo a la conexión flexible, muelles tensores que impidan que la misma se convierta en un elemento rígido.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones del fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

GOLPE DE ARIETE

En las tuberías de diámetro mayor de 32 mm no se emplearán válvulas de retención de clapeta.

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

FILTRACION

Todos los circuitos hidráulicos se protegerán mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionan con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerá con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

Tal y como se refleja en el esquema de principio de la instalación se han protegido con filtro para la alimentación del termo eléctrico previsto y la alimentación a la bomba de calor.

EXIGENCIA DE SEGURIDAD

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD

En cumplimiento de la IT 1.3.4.1.1, las unidades de climatización previstas, dispondrán de declaración CE de conformidad, con contraseña de homologación.

Condiciones de la sala de calderas.

Al ser la potencia menor a 70 kW, no será necesario el cumplimiento de lo dispuesto en la norma UNE 100-020-89 y en su modificación y ampliación, la norma UNE 100020/1M:1999, que establece los requisitos mínimos que deben cumplir las Salas de Máquinas de las instalaciones de climatización a efecto de ofrecer medidas de seguridad para las personas y el edificio en caso de siniestro, facilitar las operaciones de mantenimiento y conducción y disponer de medios adecuados de ventilación.

Según dicha Norma los espacios mínimos de los equipos entre sí serán 70 cm para generadores de calor y 80 cm para maquinaria frigorífica. Además, se tendrán en cuenta las exigencias de los intercambiadores exteriores de la maquinaria frigorífica y de las torres de refrigeración en cuanto se refiere a movimiento de aire, con respecto a otros equipos y a los obstáculos presentados por construcciones cercanas. Se preverá un espacio alrededor de las máquinas que permita realizar las operaciones de mantenimiento de las mismas y disponer de medios adecuados de ventilación.

El material eléctrico situado a la intemperie tendrá un grado de protección IP 55 o estará adecuadamente protegido por el fabricante del equipo.

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección. Así mismo, se colocarán también las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según figure en el "Manual de uso y Mantenimiento".

Los equipos una vez instalados cumplirán las exigencias del DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación. Para ello y una vez efectuada su instalación, será objeto de la dirección facultativa de la obra, realizar las mediciones de emisión acústica que se consideren necesarias. Se instalará un cerramiento acústico para aislamiento de las máquinas, en caso que las mediciones realizadas indiquen que es necesario.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Instalación de maquinaria.

La maquinaria deberá ser accesible en todas sus partes de forma que puedan realizarse de manera adecuada y sin peligro las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción, guardando las distancias mínimas recomendadas por el fabricante.

Las bombas de calor irán colocadas en un local habilitado para ello, de uso exclusivo. Los espacios mínimos alrededor de la unidad térmica se reflejan en los planos adjuntos, según datos del fabricante

Será objeto de la dirección facultativa de la obra verificar que las cargas de peso no excedan los valores soportados por el forjado, emplazando el equipo sobre viguetas apoyadas sobre muros o pilares de carga cuando sea necesario, según IT 1.3.4.1.2.5

Grados de protección

La aparamenta eléctrica y electrónica del equipo de producción de calor/frío tendrá un grado de protección IP 55, como se ha comentado anteriormente, dado que está situado a la intemperie. Otra posibilidad es que esté adecuadamente protegido por el fabricante del equipo.

El rendimiento mínimo de los motores eléctricos será el indicado en la Tabla 2.4.2.8 de la IT 1.2.4.2.6

Sección de ventilación.

Todos los locales donde se instalen equipos frigoríficos de gas refrigerante, dispondrán de una o más aberturas de superficie total libre :

$$S = 0,14 C^{1/2}$$

Siendo :

S es la superficie neta de aberturas, en metros cuadrados

C es la carga de refrigerante más elevada contenida en el equipo, en kg.

Así la sección mínima de ventilación será de 0,52 m².

Según datos del fabricante para la ventilación del equipo previsto se dispondrá un conducto de salida de aire conectado a los ventiladores de dimensiones mínimas 975x1050 mm. La rejilla de entrada de aire tendrá una superficie del 120% la del conducto indicado. Se prevé instalr una puerta de entrada al local dotada de rejillas con dicha superficie libre

Las aberturas estarán protegidas por medio de rejillas que impidan la entrada de agua de lluvia y tengan malla antipájaro.

Cálculo de la chimenea.

Este tipo de unidades de producción térmica con alimentación por fuente de energía eléctrica, no precisan salida de gases de combustión por carecer de esta.

CAPÍTULO 13.

Selección de las unidades de tratamiento de aire.

El sistema de climatización no precisa unidades de tratamiento de aire, pues se trata de un sistema de climatización por suelo radiante/refrescante.

Para la elección de las unidades de ventilación de los locales se tendrá en cuenta la IT 1.1.4.1.3, de tal modo que no se sobrepase la velocidad del aire en la zona ocupada, manteniéndola dentro de los límites de bienestar, tal y como se indica en el Capítulo 2.3

Para la impulsión del aire en los locales se prevé la instalación de rejillas de la casa AIRFLOW de simple deflexión con compuerta de regulación de caudal y marco de montaje, modelo GLP+O+M FP de dimensiones 1000x75, o similar, mientras que el retorno se hará por medio de rejillas lineales con regulación y lamas a 45°, de la misma casa, modelo GLP-15+O+M FP de 1000x100. Los conductos utilizados serán de tipo CLIMAVER PLUS o CLIMAVER NETO donde sea necesaria la atenuación del ruido a través de los conductos. El cálculo de las rejillas y difusores se hará de tal forma que la velocidad máxima de circulación no supere los 5 m/s. La toma de aire desde el exterior se hará a través de rejillas acústicas, con objeto de evitar la entrada de cuerpos extraños en los conductos.

La velocidad en los conductos no deberá superar los 6 m/s, evitando así la producción de ruido molesto para el uso habitual del local

Las unidades de ventilación se han seleccionado en función de las pérdidas de carga máximas previstas en los conductos y los filtros instalados.

CAPÍTULO 14.

Elección de las unidades terminales.

Se emplea suelo radiante a base de tubería de polibutileno de 16 mm de diámetro con barrera de oxígeno, en rollos de 200 ó 120 metros, sin memoria térmica, evitando así . La disposición de los emisores terminales y su composición se muestran en planos de plantas, y su cálculo está justificado en la tabla siguiente. En locales con una carga térmica elevada se podrá instalar elementos emisores, tipo fancoil, de apoyo al suelo radiante/refrescante, a determinar por la dirección facultativa de la obra.

1. CÁLCULOS							
Local	Superficie (m²)	Longitud por circuito (m)	Número de circuitos	Paso de tubo (mm)	Circuitos	Colector	Termostato ambiente
P-1							
Vest+Rampa+Z.Dist+Acces P0	55,53	113	5	100	(C1) 1 2 3 4 5	C1 (9 vías)	Si
P-1 Salas usos múltiples	41,87	118	4	100	(C1) 6 7 8 9	C1 (9 vías)	Si



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

P-1 Cocina	20,29	81	2	100	(C2)10 11	C2 (3 vías)	Si
P-1 Distribuidor	6,09	65	1	100	(C2)13	C2 (3 vías)	Si
P0 2-7- DISTRIBUIDOR+A CCESO PLANTA PRIMERA	32,77	110	3	100	(C3)14 15 16	C3 (10 vías)	Si
P0 3-DIRECCION	9,7	97	1	100	(C3)17	C3 (10 vías)	Si
P0 4-AULA 0-1	50,05	105	5	100	(C3)18 19 20 21 22	C3 (10 vías)	Si
P0 5- ASEO ADAPTADO	4,4	44	1	100	(C3)23	C3 (10 vías)	No
P1 2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+A CCESO A P. 2ª	27,09	93	3	100	(C4)24 25 26	C4 (11 vías)	Si
P1 3-AULA 1-2	32	111	3	100	(C4)27 28 29	C4 (11 vías)	Si
P1 4- ASEO AULA 1-2	4,07	45	1	100	(C4)30	C4 (11 vías)	No
P1 5- AULA 2-3	31,67	108	3	100	(C4)31 32 33	C4 (11 vías)	Si
P1 6- ASEO AULA 2-3	4,07	41	1	100	(C4)34	C4 (11 vías)	No
Local	Potencia suelo calefacción (W)	Pérdidas de carga por circuito (mmcda)	Caudal por circuito (l/min)	Apoyo en calefacción (W)	Potencia suelo refrigeración (W)		
P-1							
Vest+Rampa+Z.Di st+Acces P0	5197	2962,96	2,993	0	2578,093021		
P-1 Salas usos múltiples	4162	3090,50	2,997	0	1943,89978		
P-1 Cocina	1867	1766,87	2,688	0	756,2963319		
P-1 Vestuarios	399	198,50	1,148	0	162,0303375		
P-1 Distribuidor	566	584,28	1,631	0	282,7406176		
P0 2-7- DISTRIBUIDOR+A CCESO PLANTA PRIMERA	3338	3246,70	3,204	0	1474,986769		
P0 3-DIRECCION	1002	2385,37	2,887	696	403,915168		

P0 4-AULA 0-1	4579	2204,03	2,637	0	2323,672892		
P0 5- ASEO ADAPTADO	362	179,97	1,042	0	204,2789356		
P1 2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+A CCESO A P.	2566	1735,55	2,464	0	1257,708265		
2ª							
P1 3-AULA 1-2	3541	3627,97	3,399	0	1485,664986		
P1 4- ASEO AULA 1-2	205	67,28	0,590	0	188,9580154		
P1 5- AULA 2-3	3387	3261,28	3,252	0	1470,344066		
P1 6- ASEO AULA 2-3	205	61,00	0,589	0	188,9580154		

PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Según el DB SI 1, las salas de máquinas de instalaciones de climatización, se clasifican como locales de riesgo especial bajo en todos los casos.

Los locales de riesgo especial bajo integrados en edificios cumplirán:

- Resistencia al fuego de la estructura portante R90 (será R240 por estar instalada en local de pública concurrencia)
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio EI 90 (será EI240 por estar instalada en local de pública concurrencia)
- NO existe comunicación directa con el resto del edificio. En caso contrario la misma se haría por medio de puertas de comunicación con el mismo serían EI₂ 45-C5.
- La distancia máxima desde cualquier punto de la sala hasta la salida será de 15 metros.
- Con el fin de evitar el riesgo de incendio a través de fachada entre dos sectores de incendio independientes (sala de calderas con el resto del edificio) los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deberán estar separados, en el caso de fachadas a 90º, más de 2, metros. En caso contrario las puertas de la sala de calderas serán como mínimo EI60
- En los locales de riesgo especial, se instalarán extintores portátiles de eficacia mínima 21A-113B, como mínimo a 15 metros de recorrido, desde todo origen de evacuación.

Seguridad de utilización.

Según IT 1.3.4.4.1, ninguna superficie con la que exista la posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor de 60°C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles a los usuarios tendrán una temperatura menor que 80°C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales, según al misma IT.

En cumplimiento de la IT 1.3.4.4.2 el material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Según IT 1.3.4.4.3, en cuanto a accesibilidad se cumplirá:

1. Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.
2. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.
3. Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.
4. Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).
5. En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.
6. Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.
7. Para locales destinadas al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados de la EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2

Así mismo y según IT 1.3.4.4.4 las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la Norma UNE 100100.

Según IT 1.3.4.4.5, se cumplirá:

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

Las unidades de bomba de calor instaladas dispondrán de todos los elementos de medida necesarios para su control, en el propio cuadro de mandos homologado por el fabricante.

CAPÍTULO 17

DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.

Cada circuito de hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

Será objeto de la dirección facultativa de la obra determinar la necesidad de algún tratamiento tonel fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea, según los criterios de las normas prEN 12502, parte 3, y UNE 112076, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

CAPÍTULO 18

DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE VENTILACION MECANICA DE LOCALES AUXILIARES.

No se prevén locales auxiliares donde sea necesario instalar ventilación mecánica

CAPÍTULO 17

DIMENSIONADO DE LOS CABLES Y LINEAS ELECTRICAS.

La instalación se realizará según esquema unifilar adjunto. Se dispondrá de una línea de alimentación trifásica sin neutro y con toma de tierra para cada una de las unidades exteriores que se conecta directamente al equipo para la alimentación de toda la unidad, mediante conductor de cobre flexible aislado y homologado, de las secciones indicadas en los correspondientes planos adjuntos.

Las unidades instaladas tienen un Cuadro eléctrico de potencia y control, fabricado conforme las directivas 73/23 CE, 98/37/CE y 89/336 CE y la norma EN-60204-I.

- Incorpora control de secuencia de fases. Previene de daños eléctricos en componentes controlando las fases.
- Interruptor de corte en carga general con bloqueo mecánico de acceso. Con el interruptor general pararemos la bomba de calor dejándolo todo sin tensión. El interruptor está seleccionado para la talla y el modelo del equipo. Opcionalmente puede ser bloqueado con candado para aumentar la seguridad.

Todas las conexiones del sistema y de la instalación cumplirán todos los reglamentos aplicables.

Todas las partes metálicas de la instalación se conectarán al circuito de tierras del edificio.

El consumo previsto será el siguiente:

- 1 Bomba de calor aire/agua modelo SDHA 36 14,75 kW
- 1 Ud. de recuperador de calor CLA 2009/12x2,20 kW = 4,40 kW
- 1 Ud. de recuperador de calor CLA 2009/12x2,20 kW = 4,40 kW

Se prevé además la instalación de los siguientes equipos de ventilación:

1 Ud. Ventilador Mixvent TD 350/1251 x 30 W = 30 W

1 Ud. Ventilador Mixvent TD 500/1501 x 50 W = 50 W



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

1 Ud. Ventilador Mixvent TD 500/1601 x50 W = 50 W

En el esquema unifilar figuran las secciones y medidas de protección de las líneas de alimentación a cada aparato.

CAPÍTULO 20.

FUENTE DE ENERGIA UTILIZADA.

Se empleará como fuentes de energía principal la Electricidad.

INSTALACION EMISORA.

La alimentación eléctrica se hará a través de conexión a la red eléctrica de la Compañía suministradora.

APARATOS DE CONSUMO.

Los servicios y aparatos a los que se le suministra energía eléctrica para su funcionamiento serán los siguientes:

El consumo previsto será el siguiente:

- 1 Bomba de calor aire/agua modelo SDHA 36 14,75 kW
- 1 Ud. de recuperador de calor CLA 2009/12x2,20 kW = 4,40 kW
- 1 Ud. de recuperador de calor CLA 2009/12x2,20 kW = 4,40 kW

Se prevé además la instalación de los siguientes equipos de ventilación:

- 1 Ud. Ventilador Mixvent TD 350/1251 x 30 W = 30 W
- 1 Ud. Ventilador Mixvent TD 500/1501 x 50 W = 50 W
- 1 Ud. Ventilador Mixvent TD 500/1601 x50 W = 50 W

CALCULO DEL ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.

La instalación diseñada dispone de un suministro ininterrumpido, con capacidad ilimitada.

CAPÍTULO 21.

consumos mensuales y anuales previsibles. EMISIONES DE CO2

- Electricidad:

Teniendo en cuenta que se trata de una instalación con consumo eléctrico, considerando un funcionamiento diario de 10 horas diarias, durante 20 días al mes, según el tipo de tarifa eléctrica contratada, se tiene un coste medio por kW consumido de 0,096 €, lo que supone un total de 454,66 €/mes, con un montante anual estimado entorno a los 5.455,87 €.

Las emisiones de CO₂ equivalentes en una instalación de climatización que utiliza como combustible la electricidad se consideran como de 649 g-CO₂ equivalentes /KW.h generado (según IDAE).

El consumo de energía en calefacción se calcula como la diferencia entre las pérdidas y las ganancias solares e internas del local.

$$C = \{P G 24 / 1000 \Delta T - \Phi\} CUI/\rho \text{ kWh/año}$$

donde:

P es la potencia útil necesaria para el local.

G son los grados / día correspondientes a la zona donde se haya ubicado la vivienda.

Φ representa las ganancias solares e internas de cada vivienda.

CUI es el coeficiente de uso e intermitencia de la calefacción.

ρ es el rendimiento de la instalación, que en el caso de bombas de calor, se considera del 230%.

	Consumo mensual ACS	Necesidad energética mensual ACS	Necesidad energética mensual (kw.h) CALEFACCION	Bomba de calor (Rendimiento 230%)	Emisiones CO2 evitadas	Emisiones CO2 finales
	m3	kw.h	Demanda energética (kw.h)	Demanda energética (kw.h)	Aprovechamiento energía solar	g (CO2 equivalentes)
Enero	4,46	251	8910	3982,93	25616,44	2559305,38
Febrero	4,03	191	8572	3810,12	19486,92	2453283,71
Marzo	4,46	212	8073	3601,81	21574,81	2315997,84
Abril	4,32	196	6159	2763,04	19997,57	1773213,12
Mayo	4,46	198	4544	2061,81	20208,82	1317906,34
Junio	4,32	183	1108	561,32	18675,65	345618,32
Julio	4,46	185	0	80,32	18842,84	33284,20
Agosto	4,46	185	0	80,32	18842,84	33284,20
Septiembre	4,32	183	627	352,11	18675,65	209844,29
Octubre	4,46	198	2438	1145,98	20208,82	723535,15
Noviembre	4,32	200	5458	2460,03	20438,21	1576121,82
Diciembre	4,46	216	9360	4163,59	22030,13	2680136,74
Total anual	52,56	2398		25063	244.599	16.021.531,1

Según Tabla anexa las emisiones anuales previstas serán de 16,021 Tn CO₂ eq..



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Según las indicaciones del IPCC, la tasa de emisión anual correspondiente a cada habitante del planeta para el año 2020, atendiendo a la necesidad de reducir un 40% las emisiones de GEI respecto a los niveles de 1990, se considera de 1,40 Tn CO₂ eq. Según datos del Protocolo de Kioto la media de los estados miembros es de 12,80 Tn CO₂eq por persona.

CAPÍTULO 22

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA.

Se han tenido en cuenta, para la redacción del presente Proyecto las siguientes disposiciones y normas que le son de aplicación:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias IT
 - Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
 - DB HE1 y el DAV HE Ahorro de energía.
 - Normas Tecnológicas de Edificación: NTE-ICC Calderas; y NTE-ICR Radiación (a efectos de cálculo de potencias térmicas y dimensionado de canalizaciones).
 - Normas UNE que le son de aplicación.
 - Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el **DB HE Ahorro de Energía**, sobre ahorro de energía.
 - Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO SI, Art. 11 del Código Técnico de la edificación sobre condiciones de sobre exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.
 - Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN SU, Art. 12 del Código Técnico de la edificación sobre condiciones de sobre exigencias básicas de seguridad de utilización
- Ordenanza primera de prevención de incendios
Ordenanza de seguridad e higiene en el trabajo (O.M. de 9 de Marzo de 1.971)
Normas particulares de la Compañía Suministradora
Ley de prevención de riesgos laborales



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

ANEXOS DE CÁLCULO

Anejo 1: Coeficientes de transmisión de cerramientos. Limitación de la demanda energética.
LIDER

Anejo 2: Certificación energética de edificios. Calener

Anejo 3: Cálculo de las cargas térmicas

Código Técnico de la Edificación



LIDER

**DOCUMENTO
BÁSICO HE
AHORRO DE ENERGÍA**

**HE1: LIMITACIÓN
DE DEMANDA
ENERGÉTICA**



IDA Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR

Fecha: 10/12/2009

Localidad: VIGO

Comunidad: GALICIA

 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

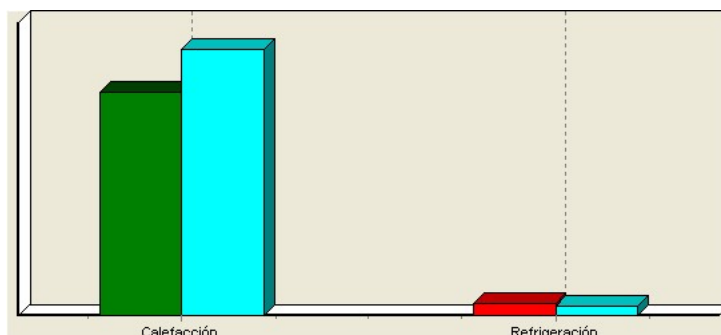
1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
Localidad VIGO	Comunidad Autónoma GALICIA
Dirección del Proyecto C/ MESTRES GOLDAR	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Terciario	

2. CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de Referencia	84,1	125,8
Proporción relativa calefacción refrigeración	94,9	5,1



En el caso de edificios de viviendas el cumplimiento indicado anteriormente no incluye la comprobación de la transmitancia límite de 1,2 W/m²K establecida para las particiones interiores que separan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto en el proyecto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas.

 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

3. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

3.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	23,49	2,80
P01_E02	P01	Residencial	3	11,26	2,80
P01_E03	P01	Residencial	3	123,90	2,80
P01_E05	P01	Residencial	3	12,29	2,80
P01_E06	P01	Residencial	3	1,71	2,80
P01_E04	P01	Residencial	3	4,84	2,80
P02_E02	P02	Residencial	3	54,79	3,60
P02_E03	P02	Intensidad Baja - 8h	3	9,67	3,60
P02_E04	P02	Residencial	3	15,13	3,60
P02_E05	P02	Residencial	3	51,04	3,60
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	5,73	3,10
P03_E02	P03	Residencial	3	38,09	3,10
P03_E03	P03	Residencial	3	36,45	3,10
P03_E04	P03	Residencial	3	36,01	3,10
P03_E05	P03	Residencial	3	8,88	3,10
P04_E01	P04	Residencial	3	44,90	2,80
P04_E02	P04	Residencial	3	43,96	2,80
P04_E03	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	17,70	2,80
P04_E04	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	18,61	2,80

 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

3.2. Cerramientos opacos

3.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)	Just.
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6	--
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10	--
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10	--
Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 16	0,550	1500,00	1000,00	-	15	--
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-	--
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20	SI
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4	--
Conífera pesada 520 < d < 610	0,180	570,00	1600,00	-	20	--
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,050	40,00	1000,00	-	1	SI
Hormigón convencional d 1600	0,970	1600,00	1000,00	-	120	--
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10	--
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000	--
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1	SI
Zinc	110,000	7200,00	380,00	-	1e+30	--
Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,240	800,00	1600,00	-	110	--
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-	--
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000	--
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0,18	-	--

3.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Tabique interior	2,34	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Muro enterrado	0,50	Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,060
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Fachada exterior	0,51	Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Solera	0,43	Conífera pesada 520 < d < 610	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,045
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,025
		MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,050
		Hormigón convencional d 1600	0,020
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
Forjados	0,39	Conífera pesada 520 < d < 610	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,045

 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjados	0,39	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,025
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,050
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Hormigón convencional d 1600	0,050
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
Cubierta	0,33	Zinc	0,008
		Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,019
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,019
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,100
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Terraza	0,46	Betún fieltro o lámina	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Hormigón convencional d 1600	0,050
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
Cubierta 01	0,92	Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,025
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,025
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,025

3.3. Cerramientos semitransparentes

 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

3.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar	Just.
VER_DC_4-12-441a	2,80	0,75	SI

3.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)	Just.
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00	--

3.3.3 Huecos

Nombre	Ventana
Acristalamiento	VER_DC_4-12-441a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	2,92
Factor solar	0,69
Justificación	SI

3.4. Puentes Térmicos

En el cálculo de la demanda energética, se han utilizado los siguientes valores de transmitancias térmicas lineales y factores de temperatura superficial de los puentes térmicos.

 CTE <small>CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN</small>	HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
		Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

	Y W/(mK)	FRSI
Encuentro forjado-fachada	0,41	0,75
Encuentro suelo exterior-fachada	0,44	0,72
Encuentro cubierta-fachada	0,44	0,72
Esquina saliente	0,16	0,80
Hueco ventana	0,25	0,63
Esquina entrante	-0,13	0,82
Pilar	0,80	0,62
Unión solera pared exterior	0,13	0,74

 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

4. Resultados

4.1. Resultados por espacios

Espacios	Área (m²)	Nº espacios iguales	Calefacción % de max	Calefacción % de ref	Refrigeración % de max	Refrigeración % de ref
P01_E01	23,5	1	80,4	84,0	6,8	115,5
P01_E02	11,3	1	70,8	80,2	100,0	123,8
P01_E03	123,9	1	54,2	73,1	0,0	0.0
P01_E05	12,3	1	59,5	50,0	0,0	0.0
P01_E06	1,7	1	100,0	59,2	0,0	0.0
P01_E04	4,8	1	65,7	37,4	0,0	0.0
P02_E02	54,8	1	81,3	91,1	5,4	120,8
P02_E04	15,1	1	95,7	87,9	17,3	144,0
P02_E05	51,0	1	94,3	89,9	10,2	114,3
P03_E02	38,1	1	73,7	86,2	5,5	289,4
P03_E03	36,5	1	73,4	92,6	6,1	114,4
P03_E04	36,0	1	69,8	88,9	7,2	111,9
P03_E05	8,9	1	54,4	97,5	0,0	0.0
P04_E01	44,9	1	72,0	94,9	0,0	0.0
P04_E02	44,0	1	55,3	100,4	0,0	0.0

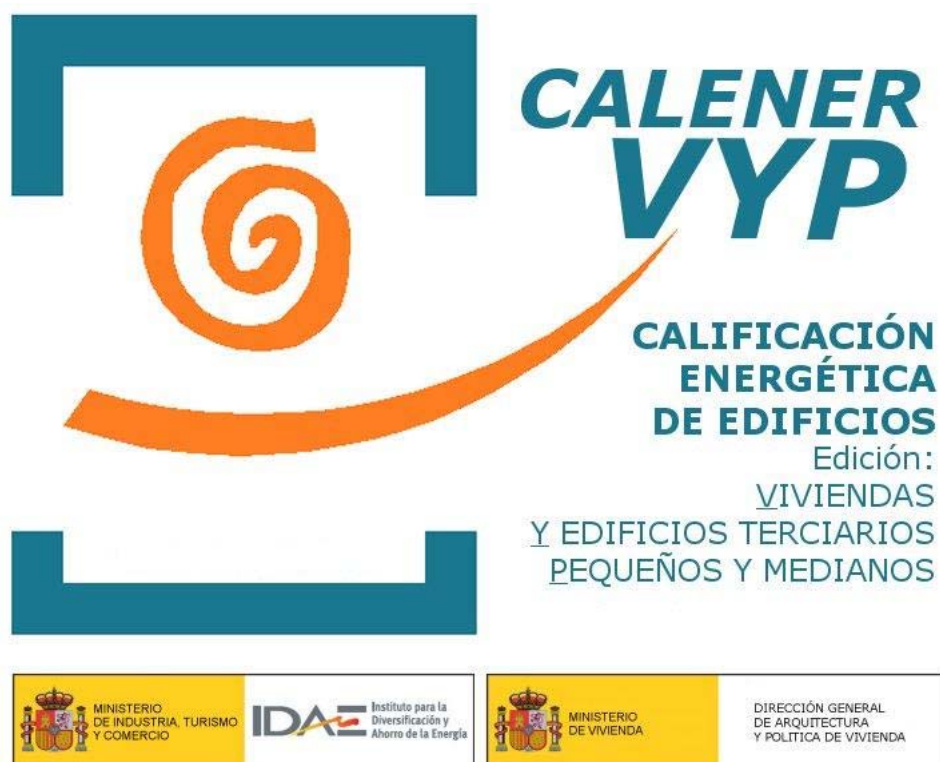
 HE-1 Opción General	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

5. Lista de comprobación

Los parámetros característicos de los siguientes elementos del edificio deben acreditarse en el proyecto

Tipo	Nombre
Material	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]
	MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]
Acristalamiento	VER_DC_4-12-441a

Calificación Energética



Proyecto: ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR

Fecha: 10/12/2009

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
Localidad VIGO	Comunidad Autónoma GALICIA
Dirección del Proyecto C/ MESTRES GOLDAR	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Residencial	3	23,49	2,80
P01_E02	P01	Residencial	3	11,26	2,80
P01_E03	P01	Residencial	3	123,90	2,80
P01_E05	P01	Residencial	3	12,29	2,80
P01_E06	P01	Residencial	3	1,71	2,80
P01_E04	P01	Residencial	3	4,84	2,80
P02_E02	P02	Residencial	3	54,79	3,60
P02_E03	P02	Intensidad Baja - 8h	3	9,67	3,60
P02_E04	P02	Residencial	3	15,13	3,60
P02_E05	P02	Residencial	3	51,04	3,60
P03_E01	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	5,73	3,10
P03_E02	P03	Residencial	3	38,09	3,10
P03_E03	P03	Residencial	3	36,45	3,10
P03_E04	P03	Residencial	3	36,01	3,10
P03_E05	P03	Residencial	3	8,88	3,10
P04_E01	P04	Residencial	3	44,90	2,80
P04_E02	P04	Residencial	3	43,96	2,80
P04_E03	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	17,70	2,80
P04_E04	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	18,61	2,80

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10
Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 16	0,550	1500,00	1000,00	-	15
Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	-	-	-	0,18	-
EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,038	30,00	1000,00	-	20
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,250	825,00	1000,00	-	4
Conífera pesada 520 < d < 610	0,180	570,00	1600,00	-	20
MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,050	40,00	1000,00	-	1
Hormigón convencional d 1600	0,970	1600,00	1000,00	-	120
FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,908	1220,00	1000,00	-	10
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,041	40,00	1000,00	-	1
Zinc	110,000	7200,00	380,00	-	1e+30
Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,240	800,00	1600,00	-	110
Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	-	-	-	0,16	-
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0,18	-

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
--------	--------------	----------	----------------

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Tabique interior	2,34	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,080
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,010
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Muro enterrado	0,50	Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,060
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Fachada exterior	0,51	Roca natural porosa [por ejem. Lava] d < 1600	0,030
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,050
		Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Solera	0,43	Conífera pesada 520 < d < 610	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,045
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,025
		MW Lana mineral [0.05 W/[mK]]	0,050
		Hormigón convencional d 1600	0,020
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,001
Forjados	0,39	Conífera pesada 520 < d < 610	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,045

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjados	0,39	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,025
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,050
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001
		Hormigón convencional d 1600	0,050
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
Cubierta	0,33	Zinc	0,008
		Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,019
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 2 cm	0,000
		Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,019
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,100
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Terraza	0,46	Betún fieltro o lámina	0,002
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,050
		EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0,060
		Hormigón convencional d 1600	0,050
		FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250
Cubierta 01	0,92	Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,025
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Tablero contrachapado 700 < d < 900	0,025
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,010
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,025

2.3. Cerramientos semitransparentes

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
VER_DC_4-12-441a	2,80	0,75

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	4,00

2.3.3 Huecos

Nombre	Ventana
Acristalamiento	VER_DC_4-12-441a
Marco	VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	27,00
U (W/m²K)	2,92
Factor solar	0,69

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

3. Sistemas

Nombre	TERMO
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre demanda ACS	ACS
Nombre equipo acumulador	ACUMULADOR
Porcentaje abastecido con energia solar	52,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	CLIMATIZACION
Tipo	Calefacción multizona por agua
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Nombre unidad terminal	UT_P01_E01
Zona asociada	P01_E01
Nombre unidad terminal	UT_P01_E03
Zona asociada	P01_E03
Nombre unidad terminal	UT_P02_E02
Zona asociada	P02_E02
Nombre unidad terminal	UT_P02_E04
Zona asociada	P02_E04

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Nombre unidad terminal	UT_P02_E05
Zona asociada	P02_E05
Nombre unidad terminal	UT_P03_E02
Zona asociada	P03_E02
Nombre unidad terminal	UT_P03_E03
Zona asociada	P03_E03
Nombre unidad terminal	UT_P03_E04
Zona asociada	P03_E04
Nombre unidad terminal	UT_P03_E05
Zona asociada	P03_E05
Nombre unidad terminal	UT_P04_E02
Zona asociada	P04_E02
Temperatura impulsión (°C)	80,0
multiplicador	1

4. Iluminacion

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P01_E01	7	3,900000095	5
P01_E02	8,19999980926514	2,5	5
P01_E03	11,1000003814697	2,359999895	3,5
P01_E05	14,3599996566772	4,530000209	5
P01_E06	10,5	5	5
P01_E04	4,40000009536743	7	10

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

P02_E02	9	3,690000057	5
P02_E03	9,10000038146973	3,089999914	3,5
P02_E04	11,7799997329712	3,099999904	3,5
P02_E05	10,6000003814697	2,619999885	3,5
P03_E01	4,40000009536743	7	10
P03_E02	9,43000030517578	3,75	5
P03_E03	10,3999996185303	2,559999942	3,5
P03_E04	10,5	2,549999952	3,5
P03_E05	14,1000003814697	4,460000038	5
P04_E01	6,80000019073486	2,880000114	5
P04_E02	4,40000009536743	7	10
P04_E03	4,40000009536743	7	10
P04_E04	4,40000009536743	7	10

5. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	1,20
Rendimiento nominal	0,90
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-unidad

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-ACS-Elctrica-Defecto
Tipo energia	Electricidad

Nombre	ACUMULADOR
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del deposito (L)	150,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del deposito (°C)	80,00

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Nombre	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Capacidad nominal	40,60
Consumo nominal	17,80
Capacidad en función de las temperaturas	cap_T-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Consumo en función de las temperaturas	con_T-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Consumo en función de la carga parcial	con_FCP-EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo energia	Electricidad

6. Unidades terminales

Nombre	UT_P01_E01
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E01
Capacidad o potencia mxima (kW)	2,50

Nombre	UT_P01_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P01_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	9,40

Nombre	UT_P02_E02
---------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	3,70

Nombre	UT_P02_E04
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	1,00

Nombre	UT_P02_E05
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P02_E05
Capacidad o potencia mxima (kW)	4,60

Nombre	UT_P03_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	2,60

Nombre	UT_P03_E03
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E03
Capacidad o potencia mxima (kW)	3,60

Nombre	UT_P03_E04
---------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E04
Capacidad o potencia mxima (kW)	3,40

Nombre	UT_P03_E05
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E05
Capacidad o potencia mxima (kW)	0,40

Nombre	UT_P04_E02
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia mxima (kW)	3,40

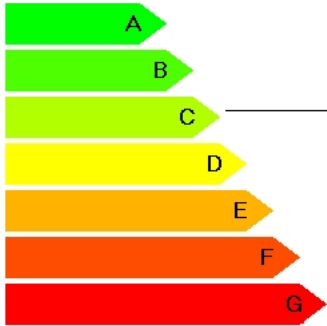

7. Justificación

7.1. Contribución solar

Nombre	Contribución Solar Minima	Contribución Solar Minima HE-4
TERMO	52,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto ESCUELA INFANTIL MESTRES GOLDAR	
	Localidad VIGO	Comunidad GALICIA

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto		
			
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	98,9	51071,0
Demanda refrigeración	D	5,3	2736,9
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	29,5	15233,5
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ ACS	C	2,4	1239,3
Emisiones CO ₂ Iluminación	C	18,6	9604,9
Emisiones CO ₂ Totales			26077,7

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto	
	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	77,8	40164,8
Consumo energía primaria (kWh)	202,5	104548,9
Emisiones CO ₂ (kgCO ₂)	50,5	26068,7

CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

CONSIDERACIONES:

DAV HE ahorro de energía, Anejo HE 1 V1 y RITE

TEMPERATURA EXTERIOR:	0 °C
TEMPERATURA LOCALES CALEFACTADOS:	
Estancias	23 °C
Almacenes y locales técnicos	NO CALEFACTADOS
TEMPERATURA LOCALES NO CALEFACTADOS:	12 °C
Tª. DEL TERRENO EN CONTACTO CON EL EDIFICIO:	5 °C
ZONA CLIMÁTICA:	W, C

SIMBOLOGIA:

PE1: Paredes al exterior nº 1 (K1)
PE2: Paredes muro enterrado (K2)
PI: Paredes al interior donde pueda haber pérdidas
VPt1 Ventanas y/o Puertas pared nº 1
VPt2 Ventanas y/o Puertas pared nº 2

AISLAMIENTO TÉRMICO:

K1 fachada	0,45 kcal/h °C m²
K2 fachada sótano	0,43 kcal/h °C m²
K cubierta =	0,29 kcal/h °C m²
K forjado =	0,32 kcal/h °C m²
K solera =	0,36 kcal/h °C m²
K paredes interiores =	1,43 kcal/h °C m²
K acristalamiento =	2,60 kcal/h °C m²
K forjado sobre terreno:	0,36 kcal/h °C m²
Factor solar con persiana inte	0,46

EDIFICIO PARA ESCUELA INFANTIL

PLANTA -1

LOCAL: 1-2-3-14 VESTÍBULO+RAMPA+DISTRIBUCION+ACCESO PLANTA 0								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	3,40	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	4,70	2,60	9,22	0,43	23,00	S	0,10	100,30
VPt2	1,50	2,00	3,00	2,60	23,00	S	0,10	197,34
PE3	4,50	2,60	11,70	0,43	23,00	E	0,10	138,86
VPt3	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	7,10	2,60	9,26	0,45	23,00	W	0,10	110,22
VPt4	4,60	2,00	9,20	2,60	23,00	W	0,10	632,68
SUELO	-	-	55,75	0,36	18,00	-	0,10	397,39
TECHO	-	-	55,75	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:				2898,81 kcal/h				
PERDIDAS TOTALES:				4475,60 kcal/h				
PÉRDIDAS TOTALES EN W				5.204,19 W				
PÉRDIDAS TOTALES W/m²				93,35 W/m²				

LOCAL: 4-SALA USOS MULTIPLES								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	4,50	2,60	11,70	0,43	23,00	E	0,10	138,86
VPt3	0,00	8,00	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	4,50	2,60	10,20	0,43	23,00	W	0,10	116,01
VPt4	0,60	2,50	1,50	2,60	23,00	W	0,10	103,16
SUELO	-	-	44,68	0,36	18,00	-	0,10	318,48
TECHO	-	-	44,68	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,48	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:				2904,01 kcal/h				
PERDIDAS TOTALES:				3580,51 kcal/h				
PÉRDIDAS TOTALES EN W				4.163,39 W				
PÉRDIDAS TOTALES W/m²				93,18 W/m²				

LOCAL: 5-COCINA								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	7,00	2,60	18,20	0,43	23,00	N	0,10	225,00
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	1,40	2,60	2,84	0,43	23,00	S	0,10	30,90
VPt2	0,80	1,00	0,80	2,60	23,00	S	0,10	52,62
PE3	0,00	2,60	0,00	1,50	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	8,00	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	2,50	2,60	2,51	1,50	23,00	W	0,10	99,58
VPt4	2,10	1,90	3,99	2,60	23,00	W	0,10	274,39
SUELO	-	-	19,71	0,36	18,00	-	0,10	140,49
TECHO	-	-	19,71	0,29	23,00	-	0,10	144,61
PI	0,00	2,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:				640,53 kcal/h				
PERDIDAS TOTALES:				1608,13 kcal/h				
PÉRDIDAS TOTALES EN W				1.869,92 W				
PÉRDIDAS TOTALES W/m²				94,87 W/m²				

LOCAL: 9-VESTUARIOS								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	1,50	2,60	3,90	0,43	23,00	N	0,10	48,21
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	2,40	2,60	6,24	0,43	23,00	E	0,10	74,06
VPt3	0,00	8,00	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	3,49	0,36	18,00	-	0,10	24,88
TECHO	-	-	3,49	0,29	23,00	-	0,10	25,61
PI	0,00	2,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			170,13 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			342,88 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			398,70 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			114,24 W/m²					

LOCAL: 11-DISTRIBUIDOR								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	6,07	0,36	18,00	-	0,10	43,27
TECHO	-	-	6,07	0,29	23,00	-	0,10	44,54
PI	3,40	2,60	8,84	1,43	11,00	-	0,10	152,70
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			246,58 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			487,08 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			566,37 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			93,31 W/m²					

LOCAL: 12- ZONA LAVABOS								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	1,20	2,60	3,12	0,43	23,00	S	0,10	33,94
VPt2	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	2,20	2,60	5,72	0,43	23,00	E	0,10	67,88
VPt3	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	2,69	0,36	18,00	-	0,10	19,17
TECHO	-	-	2,69	0,29	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			131,13 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			252,13 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			293,18 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			108,99 W/m²					

LOCAL: 14- ASEO NIÑOS								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	2,00	2,60	5,20	0,43	23,00	S	0,10	56,57
VPt2	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	2,60	0,00	0,43	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	4,80	0,36	18,00	-	0,10	34,21
TECHO	-	-	4,80	0,29	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			233,99 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			324,77 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			377,64 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			78,67 W/m²					

PLANTA 0

LOCAL: 2-7-DISTRIBUIDOR+ACCESO PLANTA PRIMERA								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	7,70	3,60	24,12	0,45	23,00	S	0,10	274,61
VPt2	2,00	1,80	3,60	2,60	23,00	S	0,10	236,81
PE3	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	32,62	0,36	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	32,62	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	4,80	3,60	0,96	1,43	11,00	-	0,10	16,58
Vpti	4,80	3,40	16,32	2,60	11,00	-	0,10	513,43
PERD. INFILTRACION:			1834,76 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			2876,18 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			3.344,40 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			102,53 W/m²					

LOCAL: 3-DIRECCION								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	3,00	3,60	10,80	0,45	23,00	N	0,10	139,73
VPt1	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	5,00	3,60	18,00	0,45	23,00	E	0,10	223,56
VPt3	2,40	2,50	6,00	2,60	23,00	E	0,10	430,56
PE4	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	3,03	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	13,07	0,36	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	13,07	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	3,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Vpti	1,70	3,40	5,78	2,60	11,00	-	0,10	181,84
PERD. INFILTRACION:			490,09 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			1465,78 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			1.704,39 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			130,40 W/m²					

LOCAL: 4-AULA 0-1								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	7,80	3,60	22,29	0,45	23,00	N	0,10	288,38
VPt1	1,50	2,10	3,15	2,60	23,00	N	0,10	235,46
VPt1	1,10	2,40	2,64	2,60	23,00	N	0,10	197,34
PE2	1,40	3,60	5,04	0,45	23,00	S	0,10	57,38
VPt2	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	11,70	3,60	34,29	0,45	23,00	W	0,10	408,16
VPt4	2,20	2,40	5,28	2,60	23,00	W	0,10	363,11
VPt4	1,24	1,30	1,61	2,60	23,00	W	0,10	110,86
VPt4	1,04	0,90	0,94	2,60	23,00	W	0,10	64,37
SUELO	-	-	45,61	0,32	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	45,61	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	3,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	20,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:				2508,39 kcal/h				
PERDIDAS TOTALES:				3945,06 kcal/h				
PÉRDIDAS TOTALES EN W				4.587,28 W				
PÉRDIDAS TOTALES W/m²				100,58 W/m²				

LOCAL: 5- ASEO ADAPTADO								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,40	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,48	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	3,60	0,00	0,45	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	2,40	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	4,40	0,32	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	4,40	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	3,60	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	20,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:				311,12 kcal/h				
PERDIDAS TOTALES:				311,12 kcal/h				
PÉRDIDAS TOTALES EN W				361,77 W				
PÉRDIDAS TOTALES W/m²				82,22 W/m²				

PLANTA 1

LOCAL: 2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+ACCESO A P. 2ª								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,70	0,00	0,45	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,65	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	9,50	2,70	25,65	0,45	23,00	S	0,10	292,03
VPt2	0,00	2,65	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	2,00	2,70	5,40	0,45	23,00	E	0,10	67,07
VPt3	1,15	2,00	2,30	2,60	23,00	E	0,10	165,05
PE4	2,00	2,70	3,24	0,45	23,00	W	0,10	38,56
VPt4	0,60	1,10	0,66	2,60	23,00	W	0,10	45,39
VPt4	1,00	1,50	1,50	2,60	23,00	W	0,10	103,16
SUELO	-	-	28,25	0,36	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	28,25	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,70	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	2,60	11,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:				1498,16 kcal/h				
PERDIDAS TOTALES:				2209,41 kcal/h				
PÉRDIDAS TOTALES EN W				2.569,08 W				
PÉRDIDAS TOTALES W/m²				90,94 W/m²				

LOCAL: 3-AULA 1-2								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	4,70	2,70	10,93	0,45	23,00	N	0,10	141,41
VPt1	1,10	1,60	1,76	2,60	23,00	N	0,10	131,56
PE2	0,00	2,70	0,00	0,45	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,65	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	0,00	2,70	0,00	0,45	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,65	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	8,00	2,70	17,10	0,45	23,00	W	0,10	203,53
VPt4	3,00	1,50	4,50	2,60	23,00	W	0,10	309,47
SUELO	-	-	32,00	0,32	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	32,00	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,70	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	23,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			2262,71 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			3048,68 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			3.544,97 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			110,78 W/m²					

LOCAL: 4- ASEO AULA 1-2								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,20	0,00	0,45	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	2,20	0,00	0,45	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	0,00	2,20	0,00	0,45	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	2,20	0,00	0,45	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	4,08	0,32	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	4,08	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,20	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	20,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			176,30 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			176,30 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			205,00 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			50,25 W/m²					

LOCAL: 5- AULA 2-3								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	4,60	2,50	11,50	0,45	23,00	N	0,10	148,78
VPt1	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	2,50	0,00	0,45	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	8,00	2,50	12,52	0,45	23,00	E	0,10	155,50
VPt3	2,30	2,00	4,60	2,60	23,00	E	0,10	330,10
VPt3	1,20	2,40	2,88	2,60	23,00	E	0,10	206,67
PE4	0,00	2,50	0,00	0,45	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	31,71	0,32	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	31,71	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,50	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	20,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			2076,12 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			2917,16 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			3.392,05 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			106,97 W/m²					

LOCAL: 6- ASEO AULA 2-3								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	0,00	2,20	0,00	0,45	23,00	N	0,10	0,00
VPt1	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	N	0,10	0,00
PE2	0,00	2,50	0,00	0,45	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	0,00	2,50	0,00	0,45	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,00	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
VPt3	0,00	2,40	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	0,00	2,50	0,00	0,45	23,00	W	0,10	0,00
VPt4	0,00	2,50	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	4,07	0,32	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	4,07	0,32	0,00	-	0,10	0,00
PI	0,00	2,50	0,00	1,43	11,00	-	0,10	0,00
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	20,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			175,87 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			175,87 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			204,50 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			50,25 W/m²					

PLANTA BAJO CUBIERTA

LOCAL: 2- ZONA DE JUEGOS INTERIOR								
PERDIDAS	LARGO	ANCHO / ALTO	SUPERFICIE	K	Ti-Te	ORIENTACION	INTERMITEN.	PERDIDAS
PE1	5,00	2,50	11,73	0,45	23,00	N	0,10	151,76
VPt1	1,10	0,70	0,77	2,60	23,00	N	0,10	57,56
PE2	0,00	2,50	0,00	0,45	23,00	S	0,10	0,00
VPt2	0,00	2,40	0,00	2,60	23,00	S	0,10	0,00
PE3	8,20	1,50	12,30	0,45	23,00	E	0,10	152,77
VPt3	0,00	2,40	0,00	2,60	23,00	E	0,10	0,00
PE4	8,20	1,50	12,30	0,45	23,00	W	0,10	146,40
VPt4	0,00	2,40	0,00	2,60	23,00	W	0,10	0,00
SUELO	-	-	36,73	0,32	0,00	-	0,10	0,00
TECHO	-	-	36,73	0,29	23,00	-	0,10	269,49
PI	7,00	2,50	17,50	1,43	11,00	-	0,10	302,29
Pu Ext.	0,00	2,30	0,00	0,46	20,00	-	0,10	0,00
PERD. INFILTRACION:			1803,59 kcal/h					
PERDIDAS TOTALES:			2883,85 kcal/h					
PÉRDIDAS TOTALES EN W			3.353,32 W					
PÉRDIDAS TOTALES W/m²			91,30 W/m²					

RESUMEN DE POTENCIAS

PLANTA -1

1-2-3-14 VESTÍBULO+RAMPA+DISTRIBUCION	4.475,60 Kcal/h		
4-SALA USOS MULTIPLES	3.580,51 Kcal/h		
5-COCINA	1.608,13 Kcal/h	10.151,33	Kcal/h
11-DISTRIBUIDOR	487,08 Kcal/h		

PLANTA 0

2-7-DISTRIBUIDOR+ACCESO PLANTA PRIMER	2.876,18 Kcal/h		
3-DIRECCION	1.465,78 Kcal/h		
4-AULA 0-1	3.945,06 Kcal/h	8.598,15	Kcal/h
5- ASEO ADAPTADO	311,12 Kcal/h		

PLANTA 1

2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+ACCESO A P. 2	2.209,41 Kcal/h		
3-AULA 1-2	3.048,68 Kcal/h		
4- ASEO AULA 1-2	176,30 Kcal/h	8.527,42	Kcal/h
5- AULA 2-3	2.917,16 Kcal/h		
6- ASEO AULA 2-3	175,87 Kcal/h		

PLANTA BAJO CUBIERTA

2- ZONA DE JUEGOS INTERIOR	2.883,85 Kcal/h	2.883,85	Kcal/h
----------------------------	-----------------	----------	--------

POTENCIA TOTAL

30.160,76 Kcal/h

PLANTA -1

LOCAL 1-2-3-14 VESTÍBULO+RAMPA+DISTRIBUCION+ACCESO PLANTA 0

RADIACION SOLAR						
	Alto m	Largo m	Superficie m ²	Radiación unit. kcal/(h*m ²)	Factor atenuación	Carga
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	3,00	138,00	0,54	222,81
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			9,20	393,00	0,54	1945,92
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto m	Largo m	Superficie m ²	Coefic. Transmisión kcal/(h*m ² *°C)	DTE °C	Carga
Pared N	2,48	0,00	0,00	0,43	6,4	0,00
Pared S	0,00	0,60	9,22	0,43	15,2	60,26
Pared E	-	-	11,70	0,43	6,9	34,71
Pared W	0,00	10,70	9,26	0,43	17,5	69,68
Techo A	0,00	0,00	55,75	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto m	Largo m	Superficie m ²	Coefic. Transmisión kcal/(h*m ² *°C)	DT - °C	Carga
Ventana	0		12,20	2,60	1	31,72
Pared int. A	0	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			55,75	0,32	1	17,84

INFILTRACIONES						
	Caudal nº infiltrac. * nº personas * nº puertas		m ³ /h	DT °C	Factor	
Aire de infiltración	8,5	6	1	4,00	0,29	59,16

VENTILACION				
	Caudal m ³ /h	DT °C	Factor f*0,29	
Aire de ventilación	432	4,00	0,174	300,67

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,61		860,00	1,25	659,24
		Por persona	nº personas			
		kcal/h				
Personas		65	6			390,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	3792,02
Factor de seguridad, 5 %	189,60
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	3981,62

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	6	1	3,00	0,72	110,16

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		432		3,00	0,432	559,87

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	6			282,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	952,03
Factor de seguridad 5 %	47,60
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	999,63

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	4981,26
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 5,79

LOCAL 4-SALA USOS MULTIPLES

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			1,50	393,00	0,54	317,27
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	2,48	0,00	0,00	0,43	6,4	0,00
Pared S	-	-	0,00	0,43	15,2	0,00
Pared E	-	-	11,70	0,43	6,9	34,71
Pared W	0,00	-	10,20	0,43	17,5	76,76
Techo A	0,00	-	44,68	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		1,50	2,60	1	3,90
Pared int. A	2,48	5	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			44,68	0,32	1	14,30

INFILTRACIONES				
	Caudal m3/h		DT °C	Factor
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			
Aire de infiltración	8,5	9	0	4,00
				0,29
				0,00

VENTILACION				
	Caudal m3/h		DT °C	Factor f*0,29
Aire de ventilación	648		4,00	0,174
				451,01

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,49		860,00	1,25	528,34
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas		65	9			585,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL				2011,28
Factor de seguridad, 5 %				100,56
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)				2111,85

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			g/kg		
Aire de infiltración	8,5	9	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		648		3,00	0,432	839,81

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	9			423,00
Otras fuentes					

CARGA LANTENTE EFECTIVA PARCIAL				1262,81
Factor de seguridad 5 %				63,14
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)				1325,95

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	3437,80
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 4,00

LOCAL 5-COCINA

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,80	138,00	0,54	59,42
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			3,99	393,00	0,54	843,94
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	2,48	0,00	18,20	0,43	6,4	50,09
Pared S	-	-	2,84	0,43	15,2	18,56
Pared E	-	-	0,00	0,43	6,9	0,00
Pared W	-	-	2,51	0,43	17,5	18,89
Techo A	0,00	0,00	19,71	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		4,79	2,60	1	12,45
Pared int. A	-	-	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			19,71	0,32	1	6,31

INFILTRACIONES						
	Caudal m3/h			DT °C	Factor	
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas					
Aire de infiltración	8,5	3	1	4,00	0,29	29,58

VENTILACION				
	Caudal	DT	Factor	
	m3/h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	141,912	4,00	0,29	164,62

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,22		860,00	1,25	233,07
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas	65	3				195,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	1631,92
Factor de seguridad, 5 %	81,60
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	1713,51

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	3	1	3,00	0,72	55,08

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		141,912		3,00	0,72	306,53

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	3			141,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	502,61
Factor de seguridad 5 %	25,13
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	527,74

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	2241,26
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 2,61

LOCAL 9-VESTUARIOS

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0,00	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISION, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	2,48	0,00	3,90	0,43	6,4	10,73
Pared S	-	-	0,00	0,43	15,2	0,00
Pared E	-	-	6,24	0,43	6,9	18,51
Pared W	2,48	-	0,00	0,43	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	3,49	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	2,48	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			3,49	0,32	1	1,12

INFILTRACIONES					
	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DT °C	Factor
Aire de infiltración	8,5	2	0	4,00	0,29
					0,00

VENTILACION				
	Caudal m3/h	DT °C	Factor f*0,29	
Aire de ventilación	144	4,00	0,29	167,04

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,04		860,00	1,25	41,27
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas	65	2				130,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	368,67
Factor de seguridad, 5 %	18,43
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	387,11

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de infiltración	8,5	2	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de ventilación		144		3,00	f*0,72	311,04

	Por persona kcal/h	nº personas			
Personas	47	2			94,00
Otras fuentes					

CARGA LANTENTE EFECTIVA PARCIAL	405,04
Factor de seguridad 5 %	20,25
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	425,29

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	812,40
----------------------------	--------	--------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 0,94

LOCAL

11-DISTRIBUIDOR

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0,00	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	2,48	0,00	0,00	0,43	6,4	0,00
Pared S	0,00	-	0,00	0,43	15,2	0,00
Pared E	-	-	0,00	0,43	6,9	0,00
Pared W	-	-	0,00	0,43	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	6,07	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	2,48	0	8,84	1,43	1	12,62
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			6,07	0,32	1	1,94

INFILTRACIONES						
	Caudal		DT	Factor		
	m3/h		°C			
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas					
Aire de infiltración	8,5	1	0	4,00	0,29	0,00

VENTILACION				
	Caudal	DT	Factor	
	m3/h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	72	4,00	0,2204	63,48

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,07		860,00	1,25	71,78
	Por persona		nº personas			
	kcal/h					
Personas	65		1			65,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	214,82
Factor de seguridad, 5 %	10,74
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	225,56

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	1	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		72		3,00	0,432	93,31

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	1			47,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	140,31
Factor de seguridad 5 %	7,02
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	147,33

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	372,88
----------------------------	--------	--------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 0,43

LOCAL 12- ZONA LAVABOS

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0,00	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISION, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	0,00	0,00	0,43	6,4	0,00
Pared S	-	-	3,12	0,43	15,2	20,39
Pared E	-	-	5,72	0,43	6,9	16,97
Pared W	-	-	0,00	0,43	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	2,69	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	2,48	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			2,69	0,32	1	0,86

INFILTRACIONES					
	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DT °C	Factor
Aire de infiltración	8,5	1	0	4,00	0,29
					0,00

VENTILACION				
	Caudal m3/h	DT °C	Factor f*0,29	
Aire de ventilación	72	4,00	0,29	83,52

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,03		860,00	1,25	31,81
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas	65	1				65,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	218,55
Factor de seguridad, 5 %	10,93
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL (A)	229,48

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de infiltración	8,5	1	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de ventilación		72		3,00	f*0,72	155,52

	Por persona kcal/h	nº personas			
Personas	47	1			47,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	202,52
Factor de seguridad 5 %	10,13
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	212,65

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	442,13
----------------------------	--------	--------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 0,51

LOCAL

14- ASEO NIÑOS

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ²)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0,00	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Pared N	-	0,00	0,00	0,43	6,4	0,00
Pared S	-	-	5,20	0,43	15,2	33,99
Pared E	-	-	0,00	0,43	6,9	0,00
Pared W	-	-	0,00	0,43	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	4,80	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	2,48	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			4,80	0,32	1	1,54

INFILTRACIONES						
	Caudal		DT	Factor		
	m ³ /h		°C			
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas					
Aire de infiltración	8,5	2	0	4,00	0,29	0,00

VENTILACION				
	Caudal	DT	Factor	
	m ³ /h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	144	4,00	0,29	167,04

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,05		860,00	1,25	56,76
	Por persona		nº personas			
	kcal/h					
Personas	65		2			130,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	389,32
Factor de seguridad,	5 %
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	408,79

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	2	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		144		3,00	0,72	311,04

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	2			94,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	405,04
Factor de seguridad 5 %	20,25
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	425,29

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	834,08
----------------------------	--------	--------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 0,97

PLANTA 0

LOCAL 2-7-DISTRIBUIDOR+ACCESO PLANTA PRIMERA

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	3,60	138,00	0,54	267,38
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0,00	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	-	0,00	0,45	6,4	0,00
Pared S	-	-	24,12	0,45	15,2	164,98
Pared E	-	-	0,00	0,45	6,9	0,00
Pared W	-	-	0,00	0,45	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	32,62	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		3,60	2,60	1	9,36
Pared int. A	-	0	0,96	1,43	1	1,37
Pared int. B			16,32	2,60	10	424,32
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			32,62	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES				
	Caudal m3/h		DT °C	Factor
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			
Aire de infiltración	8,5	4	1	4,00
				0,29
				39,44

VENTILACION				
	Caudal m3/h		DT °C	Factor f*0,29
Aire de ventilación	288		4,00	0,174
				200,45

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	1	301,00
I. Fluorescente		0,36		860,00	1,25	385,73
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas		65	4			260,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	2054,03
Factor de seguridad, 5 %	102,70
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	2156,73

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			g/kg		
Aire de infiltración	8,5	4	1	3,00	0,72	73,44

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		288		3,00	0,432	373,25

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	4			188,00
Otras fuentes					

CARGA LANTENTE EFECTIVA PARCIAL	634,69
Factor de seguridad 5 %	31,73
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	666,42

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	2823,15
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 3,28

LOCAL

3-DIRECCION

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			6,00	35,00	0,54	113,02
Ventana W			0,00	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	-	10,80	0,45	6,4	31,10
Pared S	-	-	0,00	0,45	15,2	0,00
Pared E	-	-	18,00	0,45	6,9	55,89
Pared W	-	-	0,00	0,45	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	13,07	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		6,00	2,60	1	15,60
Pared int. A	3,3	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			5,78	2,60	10	150,28
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			13,07	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES						
	Caudal		DT	Factor		
	m3/h		°C			
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas					
Aire de infiltración	8,5	2	0	4,00	0,29	0,00

VENTILACION				
	Caudal	DT	Factor	
	m3/h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	90	4,00	0,174	62,64

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	1	301,00
I. Fluorescente		0,14		860,00	1,25	154,55
	Por persona		nº personas			
	kcal/h					
Personas	65		2			130,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	1014,09
Factor de seguridad,	5 %
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	1064,79

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	2	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		90		3,00	0,432	116,64

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	2			94,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	210,64
Factor de seguridad 5 %	10,53
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	221,17

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	1285,97
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 1,50

LOCAL 4-AULA 0-1

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	5,79	35,00	0,54	109,07
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0	35,00	0,54	0,00
Ventana W			7,828	393,00	0,54	1655,72
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISION, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	-	22,29	0,45	6,4	64,20
Pared S	-	-	5,04	0,45	15,2	34,47
Pared E	-	-	0,00	0,45	6,9	0,00
Pared W	-	-	34,29	0,45	17,5	270,05
Techo A	0,00	0,00	45,61	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		13,62	2,60	1	35,41
Pared int. A	3,3	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			45,61	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES					
	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DT °C	Factor
Aire de infiltración	8,5	16	0	4,00	0,29
					0,00

VENTILACION				
	Caudal m3/h	DT °C	Factor f*0,29	
Aire de ventilación	1152	4,00	0,145	668,16

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	1	301,00
I. Fluorescente		0,50		860,00	1,25	539,34
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas	65	16				1040,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	4717,41
Factor de seguridad, 5 %	235,87
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	4953,28

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de infiltración	8,5	16	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de ventilación		1152		3,00	f*0,72	1244,16

	Por persona kcal/h	nº personas			
Personas	47	16			752,00
Otras fuentes					

CARGA LANTENTE EFECTIVA PARCIAL	1996,16
Factor de seguridad 5 %	99,81
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	2095,97

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	7049,25
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 8,20

LOCAL**5- ASEO ADAPTADO**

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	-	0,00	0,45	6,4	0,00
Pared S	-	-	0,00	0,45	15,2	0,00
Pared E	-	-	0,00	0,45	6,9	0,00
Pared W	-	-	0,00	0,45	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	4,40	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	3,3	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			4,40	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES						
	Caudal		DT	Factor		
	m3/h		°C			
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas					
Aire de infiltración	8,5	1	0	4,00	0,29	0,00

VENTILACION				
	Caudal	DT	Factor	
	m3/h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	72	4,00	0,29	83,52

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,05		860,00	1,25	52,03
		Por persona	nº personas			
		kcal/h				
Personas		65	1			65,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	200,55
Factor de seguridad,	5 %
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	210,58

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	1	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		72		3,00	0,72	155,52

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	1			47,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	202,52
Factor de seguridad 5 %	10,13
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	212,65

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	423,22
----------------------------	--------	--------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 0,49

PLANTA 1

LOCAL 2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+ACCESO A P. 2ª

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			2,3	35,00	0,54	43,33
Ventana W			2,16	393,00	0,54	456,87
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	-	0,00	0,45	6,4	0,00
Pared S	-	-	25,65	0,45	15,2	175,45
Pared E	-	-	5,40	0,45	6,9	16,77
Pared W	-	-	3,24	0,45	17,5	25,52
Techo A	0,00	0,00	28,25	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		4,46	2,60	1	11,60
Pared int. A	2,65	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			28,25	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES					
	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DT °C	Factor
Aire de infiltración	8,5	3	1	4,00	0,29
					29,58

VENTILACION				
	Caudal m3/h	DT °C	Factor f*0,29	
Aire de ventilación	216	4,00	0,174	150,34

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,31		860,00	1,25	334,06
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas	65	3				195,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	1438,49
Factor de seguridad, 5 %	71,92
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	1510,41

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de infiltración	8,5	3	1	3,00	0,72	55,08

	Caudal m3/h			DX g/kg	coeficiente C f*0,72	
Aire de ventilación		216		3,00	0,432	279,94

	Por persona kcal/h	nº personas			
Personas	47	3			141,00
Otras fuentes					

CARGA LANTENTE EFECTIVA PARCIAL	476,02
Factor de seguridad 5 %	23,80
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	499,82

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	2010,23
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 2,34

LOCAL

3-AULA 1-2

RADIACION SOLAR

	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ²)		
Ventana N	0,00	-	1,76	35,00	0,54	33,15
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0	35,00	0,54	0,00
Ventana W			4,5	393,00	0,54	951,81
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.

	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Pared N	-	-	10,93	0,45	6,4	31,48
Pared S	-	-	0,00	0,45	15,2	0,00
Pared E	-	-	0,00	0,45	6,9	0,00
Pared W	-	-	17,10	0,45	17,5	134,66
Techo A	0,00	0,00	32,00	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.

	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Ventana	0		6,26	2,60	1	16,28
Pared int. A	2,65	0	0	1,43	1	0,00
Pared int. B			0		1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			32,00	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES

	Caudal		DT	Factor	
	m ³ /h		°C		
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas				
Aire de infiltración	8,5	16	0	4,00	0,29

VENTILACION

	Caudal	DT	Factor	
	m ³ /h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	1152	4,00	0,174	801,79

CARGA SENSIBLE INTERIOR

		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	1	301,00
I. Fluorescente		0,35		860,00	1,25	378,40
	Por persona		nº personas			
	kcal/h					
Personas	65		16			1040,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL

3688,57

Factor de seguridad, 5 %

184,43

CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)

3873,00

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			g/kg		
Aire de infiltración	8,5	16	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		1152		3,00	0,432	1492,99

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	16			752,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	2244,99
Factor de seguridad 5 %	112,25
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	2357,24

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	6230,24
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 7,24

LOCAL 4- ASEO AULA 1-2

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0,00	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISION, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	-	0,00	0,45	6,4	0,00
Pared S	-	-	0,00	0,45	15,2	0,00
Pared E	-	-	0,00	0,45	6,9	0,00
Pared W	-	-	0,00	0,45	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	4,08	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	2,5	0	0,00	1,43	1	0,00
Pared int. B			0	0,00	1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			4,08	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES					
	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DT °C	Factor
Aire de infiltración	8,5	1	0	4,00	0,29
					0,00

VENTILACION				
	Caudal m3/h	DT °C	Factor f*0,29	
Aire de ventilación	72	4,00	0,29	83,52

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,04		860,00	1,25	48,25
	Por persona		nº personas			
	kcal/h					
Personas		65	1			65,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	196,77
Factor de seguridad, 5 %	9,84
CARGA SENSIBLE EFECTIVA TOTAL (A)	206,60

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de infiltración	8,5	1	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de ventilación		72		3,00	f*0,72	155,52

	Por persona kcal/h	nº personas			
Personas	47	1			47,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	202,52
Factor de seguridad 5 %	10,13
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	212,65

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	419,25
----------------------------	--------	--------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 0,49

LOCAL

5- AULA 2-3

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ²)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			7,48	35,00	0,54	140,90
Ventana W			0	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Pared N	-	-	11,50	0,45	6,4	33,12
Pared S	-	-	0,00	0,45	15,2	0,00
Pared E	-	-	12,52	0,45	6,9	38,87
Pared W	-	-	0,00	0,45	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	31,71	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	2,5	0	0,00	1,43	1	0,00
Pared int. B					1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			31,71	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES						
	Caudal		DT	Factor		
	m ³ /h		°C			
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas					
Aire de infiltración	8,5	16	0	4,00	0,29	0,00

VENTILACION				
	Caudal	DT	Factor	
	m ³ /h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	1152	4,00	0,174	801,79

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	1	301,00
I. Fluorescente		0,35		860,00	1,25	374,97
	Por persona		nº personas			
	kcal/h					
Personas	65		16			1040,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	2730,66
Factor de seguridad, 5 %	136,53
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	2867,19

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	16	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		1152		3,00	0,432	1492,99

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	16			752,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	2244,99
Factor de seguridad 5 %	112,25
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	2357,24

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	5224,43
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 6,07

LOCAL 6- ASEO AULA 2-3

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2)		
Ventana N	0,00	-	0,00	35,00	0,54	0,00
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Pared N	-	-	0,00	0,45	6,4	0,00
Pared S	-	-	0,00	0,45	15,2	0,00
Pared E	-	-	0,00	0,45	6,9	0,00
Pared W	-	-	0,00	0,45	17,5	0,00
Techo A	0,00	0,00	4,07	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m2	kcal/(h*m2°C)	°C	
Ventana	0		0,00	2,60	1	0,00
Pared int. A	2,5	0	0,00	1,43	1	0,00
Pared int. B					1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			4,07	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES					
	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DT °C	Factor
Aire de infiltración	8,5	1	0	4,00	0,29
					0,00

VENTILACION				
	Caudal m3/h	DT °C	Factor f*0,29	
Aire de ventilación	72	4,00	0,29	83,52

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,04		860,00	1,25	48,13
	Por persona	nº personas				
	kcal/h					
Personas	65	1				65,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	196,65
Factor de seguridad, 5 %	9,83
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	206,48

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX g/kg	coeficiente C	
Aire de infiltración	8,5	1	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX g/kg	coeficiente C f*0,72	
Aire de ventilación	72			3,00	0,72	155,52

	Por persona kcal/h	nº personas			
Personas	47	1			47,00
Otras fuentes					

CARGA LANTENTE EFECTIVA PARCIAL	202,52
Factor de seguridad 5 %	10,13
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	212,65

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	419,13
----------------------------	--------	--------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL: kW 0,49

PLANTA BAJO CUBIERTA

LOCAL 2- ZONA DE JUEGOS INTERIOR

RADIACION SOLAR						
	Alto	Largo	Superficie	Radiación unit.	Factor atenuación	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ²)		
Ventana N	0,00	-	0,77	35,00	0,54	14,50
Ventana S	0,00	0,00	0,00	138,00	0,54	0,00
Ventana E			0	35,00	0,54	0,00
Ventana W			0	393,00	0,54	0,00
Claraboya						0,00

RADIACION Y TRANSMISIÓN, paredes exteriores y techo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DTE	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Pared N	-	-	11,73	0,45	6,4	33,78
Pared S	-	-	0,00	0,45	15,2	0,00
Pared E	-	-	12,30	0,45	6,9	38,19
Pared W	-	-	12,30	0,45	17,5	96,86
Techo A	0,00	0,00	36,73	0,00	13,1	0,00
Techo B						

TRANSMISION, ventanas, paredes interiores y suelo.						
	Alto	Largo	Superficie	Coefic. Transmisión	DT -	Carga
	m	m	m ²	kcal/(h*m ² *°C)	°C	
Ventana	0		0,77	2,60	1	2,00
Pared int. A	2,4	0	17,50	1,43	1	24,98
Pared int. B					1	0,00
Pared int. C			0		1	0,00
Pared int. D			0		1	0,00
Pared int. E			0		1	0,00
Puerta	0	0	0	0,00	1	0,00
Suelo			36,73	0,00	1	0,00

INFILTRACIONES						
	Caudal		DT	Factor		
	m ³ /h		°C			
	nº infiltrac. * nº personas * nº puertas					
Aire de infiltración	8,5	8	0	4,00	0,29	0,00

VENTILACION				
	Caudal	DT	Factor	
	m ³ /h	°C	f*0,29	
Aire de ventilación	576	4,00	0,174	400,90

CARGA SENSIBLE INTERIOR						
		kW		f	% fluorescentes	
Ordenadores		0,35		860,00	0	0,00
I. Fluorescente		0,40		860,00	1,25	434,33
		Por persona	nº personas			
		kcal/h				
Personas		65	8			520,00
Otras fuentes						

CARGA SENSIBLE EFECTIVA PARCIAL	1565,55
Factor de seguridad, 5 %	78,28
CARGA SENSIBLE EFECTICA TOTAL (A)	1643,83

CARGA LATENTE

	Caudal m3/h nº infiltrac. * nº personas * nº puertas			DX	coeficiente C	
				g/kg		
Aire de infiltración	8,5	8	0	3,00	0,72	0,00

	Caudal m3/h			DX	coeficiente C	
				g/kg	f*0,72	
Aire de ventilación		576		3,00	0,432	746,50

	Por persona	nº personas			
	kcal/h				
Personas	47	8			376,00
Otras fuentes					

CARGA LATENTE EFECTIVA PARCIAL	1122,50
Factor de seguridad 5 %	56,12
CARGA LATENTE EFECTIVA TOTAL (B)	1178,62

CARGA EFECTIVA TOTAL (A+B)	kcal/h	2822,45
----------------------------	--------	---------

POTENCIA REFRIGERACION TOTAL:

kW 3,28

RESUMEN DE POTENCIAS

PLANTA -1

1-2-3-14 VESTÍBULO+RAMPA+DISTRIBUC	4.981,26 Frig/h		
4-SALA USOS MULTIPLES	3.437,80 Frig/h		
5-COCINA	2.241,26 Frig/h	11.033,19	Frig/h
11-DISTRIBUIDOR	372,88 Frig/h		

PLANTA 0

2-7-DISTRIBUIDOR+ACCESO PLANTA PRII	2.823,15 Frig/h		
3-DIRECCION	1.285,97 Frig/h		
4-AULA 0-1	7.049,25 Frig/h	11.581,59	Frig/h
5- ASEO ADAPTADO	423,22 Frig/h		

PLANTA 1

2-8- ZONA DE DISTRIBUCIÓN+ACCESO A	2.010,23 Frig/h		
3-AULA 1-2	6.230,24 Frig/h		
4- ASEO AULA 1-2	419,25 Frig/h	14.303,28	Frig/h
5- AULA 2-3	5.224,43 Frig/h		
6- ASEO AULA 2-3	419,13 Frig/h		

COTA +39.55

2- ZONA DE JUEGOS INTERIOR	2.822,45 Frig/h	2.822,45	Frig/h
----------------------------	-----------------	----------	--------

TOTAL 39.740,51 Frig/h



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

1.- GENERALIDADES

1.1.- Control de los materiales y de la ejecución

De todos los materiales y elementos constructivos que vayan a emplearse, se presentarán muestras a la Dirección Facultativa que podrá aprobarlas o rechazarlas. Dichas muestras deberán ir acompañadas del correspondiente Sello de Calidad, Documento de Idoneidad Técnica, o credencial suficiente de control, con marcado CE. Ningún material o elemento constructivo podrá ponerse en obra sin cumplir los anteriores requisitos, sin expresa autorización de la Dirección Facultativa.

Todos los materiales como las unidades de obra, deberán satisfacer las condiciones establecidas en los Pliegos Condiciones de Recepción de Obras de la Dirección General de Arquitectura y del Ministerio de Obras Públicas, en las Normas Básicas de la Edificación, Instrucciones, Pliegos, Normas UNE y demás disposiciones de obligado cumplimiento, Normas Tecnológicas de la Edificación o, en su defecto, de cualquier otra de similar rango y contenido que sea de aplicación, a juicio de la Dirección Facultativa.

Tanto los materiales como la ejecución de cuantos trabajos se desarrollen en las obras, se someterán a las pruebas, ensayos y comprobaciones de ejecución previstas en las Normas Básicas, Instrucciones, Pliegos y cualquier otra disposición de obligado cumplimiento previstas en el ordenamiento vigente, así como a las de carácter particular que se definan en el presente pliego.

En todos los procesos constructivos cuyo control de calidad se contemple en normas de obligado cumplimiento (Instrucciones, NBE, etc.) se estará a lo dispuesto en las mismas. En los casos para los que no existan tales normas, se hará uso de las NTE que les sean aplicables. Potestativamente la Dirección Facultativa podrá disponer, en su defecto, la utilización de otras normas similares españolas, o internacionales, preferentemente de la C.E.E.

Si no existiera norma española o internacional de referencia, quedaría a juicio de la Dirección Facultativa el criterio a adoptar al respecto.

Todas las unidades de obra que se detallan en el Proyecto adjunto y las complementarias para dejar en perfecto estado de terminación, serán ejecutadas de acuerdo con las Buenas Normas de la Profesión y cumpliendo las siguientes Normas y Reglamentos.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), R.D. 1027/2007 de 20 de julio y Normas UNE de aplicación según Apéndice 2 del mismo.
- Código técnico de la edificación (CTE), R.D. 314/2006.
- R.D. 1371/2007 de 19 de octubre por el que se incluyen las modificaciones y correcciones del CTE.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Decreto 2.414/1961 de 3 de julio).
- UNE 9100:1986 Calderas de vapor. Válvulas de seguridad.

- UNE 53-993:2000 Instalación de depósitos de polietileno de alta densidad PE-HD para productos petrolíferos.
- UNE 100.020 Instalación de salas de máquinas para las instalaciones de climatización de consumo calorífico nominal (potencia nominal) superior a 70 Kw.
- UNE 74105-1:1990 Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 1: Generalidades y definiciones. Parte 2: Métodos para valores establecidos para máquinas individuales. Parte 3: Método simplificado (provisional) para valores establecidos para lotes de máquinas.
- Parte 4: Método para valores establecidos para lotes de máquinas.
- UNE 100001:2001 Climatización Condiciones climáticas para proyectos.
- UNE 100002:1988 Climatización Grados -día base 15 grados C.
- UNE 100152:2004 IN Climatización. Soportes de tuberías.
- UNE 100153:2004 IN Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.
- UNE 100155:2004 IN Climatización. Cálculo de vasos de expansión.
- UNE 100156:2004 Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- UNE 100171:1989 IN Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
- UNE 123001:2005 Chimeneas. Cálculo y diseño.
- UNE-EN779:2003 Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN-ISO 7730:2006 Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.

1.2.- Acopio de materiales

La empresa instaladora irá almacenando en lugar establecido de antemano todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, de forma escalonada según necesidades.

Los materiales procederán de fábrica convenientemente embalados al objeto de protegerlos contra los elementos climatológicos, golpes y malos tratos durante el transporte, así como durante su permanencia en el lugar de almacenamiento.

Los embalajes de componentes pesados o voluminosos dispondrán de los convenientes refuerzos de protección y elementos de enganche que faciliten las operaciones de carga y descarga, con la debida seguridad y corrección

Externamente al embalaje y en lugar visible se colocarán etiquetas que indiquen inequívocamente el material contenido en su interior.

A la llegada a obra se comprobará que las características técnicas de todos los materiales correspondan con las especificadas en proyecto, mediante:

- control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivos de calidad, siendo correctos productos procedentes de estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en el apartado 2 del Artículo 18 del RITE.

El instalador autorizado o el director de la instalación, comprobarán al menos la siguiente documentación:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
- documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

en la recepción de los materiales, el instalador autorizado y el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, verificará que la documentación proporcionado por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostente los equipos o materiales suministrados, aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

Para aquellos equipos y materiales que no estén obligados al marcado CE correspondiente, se realizarán las pruebas y ensayos necesarias, según lo especificado en proyecto o memoria técnica o lo ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación.

Replanteo

Antes de comenzar los trabajos de montaje la empresa instaladora deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación. El replanteo deberá contar con la aprobación del director de la instalación.

Cooperación con otros contratistas

La empresa instaladora deberá cooperar plenamente con los otros contratistas, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Protección

Durante el almacenamiento en la obra y una vez instalados se deberán proteger todos los materiales de desperfectos y daños, así como de la humedad.

Las aberturas de conexión de todos los aparatos y equipos deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta tanto no se proceda a su unión. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades, así como de los daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos, etc.

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pinturas antioxidantes, grasas o aceites que deberán ser eliminados en el momento del acoplamiento.

Especial cuidado se tendrá hacia los materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, aparatos de control y medida, etc., que deberán quedar especialmente protegidos.

Limpieza

Durante el curso del montaje de las instalaciones se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, como embalajes, retales de tuberías, conductos y materiales aislantes, etc.

Asimismo, al final de la obra, se deberán limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales, equipos de salas de máquinas, instrumentos de medida y control, cuadros eléctricos, etc., dejándolos en perfecto estado.

1.3.- Ruidos y vibraciones

Toda instalación debe funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos en el RITE.

Las correcciones que deban introducirse en los equipos para reducir su ruido o vibración deben adecuarse a las recomendaciones del fabricante del equipo y no deben reducir las necesidades mínimas especificadas en proyecto.

Accesibilidad

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumpla funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

Para aquellos equipos dotados de válvulas, compuertas, unidades terminales, elementos de control, etc. que, por alguna razón, deban quedar ocultos, se preverá un acceso fácil por medio de puertas, mamparas, paneles u otros elementos. La situación exacta de estos elementos de acceso será suministrada durante la fase de montaje y quedará reflejada en los planos finales de la instalación.

Señalización

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en UNE 100100.

En la sala de máquinas se dispondrá el código de colores, junto con el esquema de principio de la instalación.

todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos

Identificación de equipos

Al final de la obra los aparatos, equipos y cuadros eléctricos que no vengan reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas deben escribirse en lengua castellana, por los menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5 mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

2.- TUBERÍAS Y ACCESORIOS

2.1.- Generalidades

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no están rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior de la superficie de la tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.

El órgano de mando de las válvulas no debe interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencia entre éstas y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizarán sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de los cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje y el ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar el circuito.

2.2.- Conexiones

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de interceptación y de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos amortiguadores de vibraciones, filtros, etc., deberán desmontarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Se admiten conexiones roscadas de las tuberías a los equipos o aparatos solamente cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

Uniones

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones deben realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar la unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o atornillarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

Cuando se realice la unión de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales realizadas en tramos horizontales se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

Para instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán las exigencias contenidas en la reglamentación específica.

Manguitos pasamuros

Los manguitos pasamuros deben colocarse en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y la tubería debe rellenarse por una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción. En algunos casos, puede ser necesario que el material de relleno sea impermeable al paso de vapor de agua.

Los manguitos deben acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

Los manguitos se construirán de un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la tubería con su aislamiento térmico. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

Cuando el manguito atraviese un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en la DB SI Condiciones de protección contra incendios en los edificios, vigente.

Pendientes

La colocación de la red de distribución del fluido caloportador se hará siempre de manera que se evite la formación de bolsas de aire.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

En los tramos horizontales las tuberías tendrán una pendiente ascendente hacia el purgador más cercano o hacia el vaso de expansión, cuando éste sea de tipo abierto y, preferentemente, en el sentido de circulación del fluido. El valor de la pendiente será igual a 0,2% como mínimo, tanto cuando la instalación esté fría como cuando esté caliente.

No obstante, cuando, como consecuencia de las características de la obra, tengan que instalarse tramos con pendientes menores que las anteriormente señaladas, se utilizarán tuberías de diámetro inmediatamente mayor que el calculado.

Purgas

La eliminación de aire en los circuitos se obtendrá de forma distinta según el tipo de circuito.

En circuitos de tipo abierto, como los de las torres de refrigeración, la pendiente de la tubería será ascendente hacia la bandeja de la torre, si ésta está situada en la parte alta del circuito, de tal manera que favorezca la tendencia del aire a desplazarse hacia las partes superiores del circuito y, con la ayuda del movimiento del agua, se elimine aquel automática y rápidamente.

En los circuitos cerrados, donde se crean puntos altos debidos al trazado (finales de columnas, conexiones a unidades terminales, etc.) o en las pendientes mencionadas anteriormente, se instalarán purgadores que eliminen el aire que allí se acumule, preferentemente de forma automática.

Los purgadores deben ser accesibles y la salida de la mezcla aire - agua debe conducirse, salvo cuando estén instalados sobre ciertas unidades terminales, de forma que la descarga sea visible. Sobre la línea de purga se instalará una válvula de interceptación, preferentemente de esfera o de cilindro.

En las salas de máquinas los purgadores serán, preferentemente, de tipo manual, con válvulas de esfera o de cilindro como elementos de actuación. Su descarga debe conducirse a un colector común, de tipo abierto, en el que se situarán las válvulas de purga, en un lugar visible y accesible.

Soportes

Para el dimensionado, y la disposición de los soportes de tubería se seguirán las prescripciones marcadas en la norma UNE correspondientes al tipo de tubería. En particular, para las tuberías de acero, se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tuberías y soportes metálicos debe interponerse un material flexible no metálico, de dureza y espesor adecuados.

Para las tuberías preaisladas, en instalaciones aéreas o enterradas, se seguirán las instrucciones que al respecto dicte el fabricante de las mismas.

Relación con los otros servicios

El trazado de tuberías, cualquiera que sea el fluido que transporten, tendrá en cuenta, en cuanto a cruce y paralelismo se refiere, lo exigido por la reglamentación vigente correspondiente a los distintos servicios.

3.- CONDUCTOS Y CHIMENEAS

3.1.- Generalidades

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento o ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

Construcción

Las redes de conductos no pueden tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema de climatización y para su limpieza y deben cumplir con los requerimientos de estanqueidad fijados en UNE 100102.

Se procurará que las dimensiones de los conductos circulares, ovales y rectangulares estén de acuerdo con UNE 100101.

Montaje

Antes de su instalación, las instalaciones deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

La alineación de las canalizaciones en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, conservando la forma de la sección transversal y sin forzar las canalizaciones.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, de formación de condensaciones y de corrosión, entre los conductos y los soportes metálicos se interpondrá un material flexible no metálico.

Manguitos pasamuros

Para los manguitos pasamuros se seguirán las instrucciones indicadas en el apartado ITE 05.2.4.

Unidades de tratamiento de aire y unidades terminales

Las unidades de tratamiento de aire, las unidades terminales y las cajas de ventilación y los ventiladores se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratorias.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales serán colocados con curvas cuyo radio sea mayor que el doble del diámetro. Se recomienda que la longitud de cada conexión flexible no sea mayor de 1,5 metros.

Chimeneas y conductos de humos

Los materiales con que se construyen los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor, cumplirán lo indicado en UNE 123001.

4.- AISLAMIENTOS TÉRMICOS DE APARATOS Y DE CONDUCCIONES

4.1.- Generalidades

Los aislamientos térmicos cumplirán con la IT 1.2.4.2 "Aislamiento térmico de redes de tuberías" del RITE

Los componentes de una instalación (equipos, aparatos, depósitos, conducciones y accesorios) dispondrán de un aislamiento térmico con el espesor mínimo abajo reseñado cuando contengan fluidos a temperatura:

- Inferior a la del ambiente del local por el que discurren



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- Superior a 40°C y estén situados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar los patinillos, galerías, salas de máquinas y similares.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento marcado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

En ningún caso el material podrá interferir con partes móviles del componente aislado.

Cuando los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m².s/g. se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Los espesores mínimos en función de la temperatura del fluido y del diámetro exterior serán los de las tablas del Capítulo siguiente, según IT 1.2.4.2.1.2. Son válidos para un material con conductividad térmica de referencia λ_{ref} igual a 0,040 W/(m.K) a 10°C. Si se emplean materiales con conductividad térmica λ distinta a la de referencia, el espesor e (mm) se determinará aplicando las fórmulas indicadas en el RITE IT 1.2.4.2.1.2 apartado 8.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que funcionan todo el año, como redes de ACS, deben ser los indicados en las tablas anteriores más 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan fluidos calientes y fríos, alternativamente, serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua, de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc serán los mismos que los de las tuberías de impulsión.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada desde la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

Espesores mínimos en interiores

Los espesores mínimos, expresados en mm, serán los indicados en los siguientes apartados.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Tabla 1.2.4.2.3: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

5.- VÁLVULAS

Todo tipo de válvula deberá cumplir los requisitos de las normas correspondientes.

El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el K_v) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima.

La presión nominal mínima de todo tipo de válvulas y accesorios deberá ser igual o mayor que PN 6, salvo casos especiales (p.e. válvulas de pie).

6.- ESPECIFICACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

6.1.- Mantenimiento y uso de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas se utilizarán y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con su potencia térmica nominal y sus características técnicas:

a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla con lo establecido en el apartado IT.3.3.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética, que cumplirá con el apartado IT.3.4.

c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas de acuerdo con el apartado IT.3.5.

d) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra, según el apartado IT.3.6.

e) La instalación térmica se utilizará de acuerdo con un programa de funcionamiento, según el apartado IT.3.7.

6.2.- Programa de mantenimiento preventivo

1. Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el programa de mantenimiento preventivo establecido en el “Manual de Uso y Mantenimiento” que serán, al menos, las indicadas en la tabla 3.1 de esta instrucción para instalaciones de potencia térmica nominal menor o igual que 70 Kw o mayor que 70 kW.

2. Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

OPERACIÓN	PERIODICIDAD	
	≤ 70 KW	> 70 KW
1. Limpieza de los evaporadores	t	t
2. Limpieza de los condensadores	t	t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	t	t 2
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	t	m
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	t	t 2
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	t	t 2
7. Limpieza del quemador de la caldera	t	m
8. Revisión del vaso de expansión	t	m
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	t	m
10. Comprobación de material refractario	---	t 2
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	t	m
12. Revisión general de calderas de gas	t	t
13. Revisión general de calderas de gasóleo	t	t
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	t	m
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	---	t
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	---	t 2
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	---	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	---	2

		t
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	t	m
20. Revisión de baterías de intercambio térmico	---	t
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	t	m
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	t
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	t	t
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	t	t
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
26. Revisión de equipos autónomos	t	t
27. Revisión de bombas y ventiladores	---	m
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	t	m
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
30. Revisión del sistema de control automático	t	t
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal $\leq 24,4$ kW	4a	--
32. Instalación de energía solar térmica	□	□
33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido	s	s
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2t	2t
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	m	m
36. Control visual de la caldera de biomasa	s	S
hum 37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de os y chimeneas en calderas de biomasa.	t	m
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada.

t: una vez por temporada (año).

2 t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso,

siempre que haya una diferencia mínima de 2 meses entre ambas.

4a: cada 4 años.

□: El mantenimiento de estas instalaciones se realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección

HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.

7.- PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

7.1.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la tabla 3.2. que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a).



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Tabla 3.2.- Medidas de generadores de calor y su periodicidad

MEDIDAS DE GENERADORES DE CALOR	PERIODICIDAD		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P < 1000 kW	P > 1000 kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
4. Contenido de CO y CO ₂ en los productos de combustión	2a	3m	m
5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

7.2.- Evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de frío en función de su potencia térmica nominal, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades de la tabla 3.3.

Tabla 3.3.- Medidas de generadores de frío y su periodicidad.

MEDIDAS DE GENERADORES DE FRÍO	PERIODICIDAD	
	70 kW < P ≤ 1.000 kW	P > 1.000 kW
1. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador	3m	m
2. Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador	3m	m
3. Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	3m	m
4. Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	3m	m
5. Temperatura y presión de evaporación	3m	m
6. Temperatura y presión de condensación	3m	m
7. Potencia eléctrica absorbida	3m	m
8. Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	3m	m
9. CEE o COP instantáneo	3m	m
10. Caudal de agua en el evaporador	3m	m
11. Caudal de agua en el condensador	3m	m

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada; 3m: cada 3 meses; la primera al inicio de la temporada

7.3.- Instalaciones de energía solar térmica

En las instalaciones de energía solar térmica con superficie de apertura de captación mayor que 20 m² se realizará un seguimiento periódico del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar, midiendo y registrando los valores. Una vez al año se realizará una verificación del cumplimiento de la exigencia que figura en la Sección HE 4 “Contribución solar mínima de agua caliente” del Código Técnico de la Edificación.

7.4.- Asesoramiento energético

1. La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

2. Además, en instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por un plazo de, al menos, cinco años.

8.- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

1. Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

8.1.- Instrucciones de manejo y maniobra

1. Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

8.2.- Instrucciones de funcionamiento

1. El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

2. En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
- b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
- c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
- d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
- e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales.

9.- INSPECCIÓN

9.1.- Generalidades

Esta instrucción establece las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas objeto de este RITE.

9.2.- Inspecciones periódicas de eficiencia energética

9.2.1 Inspección de los generadores de calor

1. Serán inspeccionados los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW.

2. La inspección del generador de calor comprenderá:



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

a) análisis y evaluación del rendimiento; En las sucesivas inspecciones o medidas el rendimiento tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta en servicio;

b) inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de calor y de energía solar térmica, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente;

c) la inspección incluirá la instalación de energía solar, caso de existir, y comprenderá la evaluación de la contribución solar mínima en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción solar.

9.2.2 Inspección de los generadores de frío

1. Serán inspeccionados periódicamente los generadores de frío de potencia térmica nominal instalada mayor que 12 kW.

2. La inspección del generador de frío comprenderá:

a) análisis y evaluación del rendimiento;

b) inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente;

c) la inspección incluirá la instalación de energía solar, caso de existir, y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

9.2.3 Inspección de la instalación térmica completa

1. Cuando la instalación térmica de calor o frío tenga más de quince años de antigüedad, contados a partir de la fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y la potencia térmica nominal instalada sea mayor que 20 kW en calor o 12 kW en frío, se realizará una inspección de toda la instalación térmica, que comprenderá, como mínimo, las siguientes actuaciones:

a) inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1 de este RITE;

b) inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente;

c) elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar. Las medidas técnicas estarán justificadas en base a su rentabilidad energética, medioambiental y económica.

9.3 Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética

9.3.1 Periodicidad de las inspecciones de los generadores de calor

Los generadores de calor puestos en servicio en fecha posterior a la entrada en vigor de este RITE y que posean una potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 kW, se inspeccionarán con la periodicidad que se indica en la Tabla 4.3.1.

Tabla 4.3.1 Periodicidad de las inspecciones de generadores de calor

Potencia térmica nominal (kW)	Tipo de combustible	Períodos de inspección
$20 \leq P \leq$	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años

	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

Los generadores de calor de las instalaciones existentes a la entrada en vigor de este RITE, deben superar su primera inspección de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su potencia, tipo de combustible y antigüedad.

9.3.2 Periodicidad de las inspecciones de los generadores de frío

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, deben ser inspeccionadas periódicamente, de acuerdo con el calendario que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor que 70 kW o igual o inferior que 70 kW.

9.3.3 Periodicidad de las inspecciones de la instalación térmica completa

1. La inspección de la instalación térmica completa, a la que viene obligada por la IT 4.2.3. se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince años de antigüedad.

2. La inspección de la instalación térmica completa se realizará cada quince años.

10.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCION

10.1.- Características exigibles a los productos

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- la conductividad térmica λ (W/mK);
- el factor de resistencia al vapor de agua μ .

En su caso, además se podrán definir las siguientes propiedades:

- la densidad ρ (kg/m³);
- el calor específico c_p (J/kg.K);

Los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

- Parte semitransparente del hueco por:
 - la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - el factor solar.
- Marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios por:
 - la transmitancia térmica U (W/m²K);
 - la absorptividad.

Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de documentos oficialmente reconocidos para cada tipo de producto.

Los valores térmicos de diseño se reflejan en los Capítulos 5 y 6 de esta memoria.

10.2.- Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 2 del DB Ahorro de Energía.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

El cálculo de estos parámetros figura en el Anexo I de la memoria técnica del proyecto. Los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, se expresan en el Anexo 2, según Apéndice H del DB Ahorro de Energía, HE 1.

10.3.- Construcción

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

10.4.- Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. Las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica, se definen en el apartado 1.2 de esta memoria.

10.5.- Control de la ejecución de la obra

La ejecución de las instalaciones sujetas al RITE , aprobado en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, serán realizadas por instaladoras autorizadas.

Todos los detalles o soluciones constructivas que, aun siendo necesarios, no se mencionen expresamente en los documentos del proyecto, bien por omisión, bien por su minuciosidad, se entenderá que habrán de resolverse de acuerdo a la normativa legal de obligado cumplimiento que les sea de aplicación: Normas Básicas, Instrucciones, Pliegos, etc. y, en su defecto, a las Normas Tecnológicas de la Edificación. La Dirección Facultativa determinará, en cada caso, el criterio a aplicar.

Es obligación del Contratista realizar cuantos trabajos sean necesarios para la correcta ejecución y remate de las obras, sin que sea necesario para ello que se indiquen expresamente las normas comunes de buena construcción, cuyo conocimiento y dominio se le suponen

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones técnicas.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico. Dichas modificaciones tendrán que ser autorizadas por el instalador autorizado o el director facultativo de la obra y se comunicará a la propiedad.

Será obligación del instalador autorizado o del director de la obra, realizar los controles relativos a:

- control de la recepción en obra de equipos y materiales.
- control de la ejecución de la instalación
- control de la instalación terminada

10.6.- Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los *cerramientos* tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto de ejecución de la obra, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre *cerramientos*, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

10.7.- Condensaciones

Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

10.8.- Permeabilidad al aire

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

10.9.- Control de la obra terminada

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

11.- MONTAJE

11.1 Generalidades

Esta instrucción tiene por objeto establecer el procedimiento a seguir para efectuar las pruebas de puesta en servicio de una instalación térmica.

11.2 Pruebas

11.2.1 Equipos

1. Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

2. Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

3. Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

11.2.2 Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua

11.2.2.1 Generalidades

1. Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

2. Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de fluido transportado y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

11.2.2.2 Preparación y limpieza de redes de tuberías

1. Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

2. Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

3. Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

la distribución de agua para usos sanitarios.

5. Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

6. En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

11.2.2.3 Prueba preliminar de estanquidad

1. Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

2. La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

11.2.2.4 Prueba de resistencia mecánica

1. Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces, con un mínimo de 6 bar.

2. Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.

3. Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

4. La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

11.2.2.5 Reparación de fugas

1. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

2. Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

11.2.3 Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

1. Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

2. No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

11.2.4 Pruebas de libre dilatación

1. Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.

2. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

11.2.5 Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

11.2.5.1 Preparación y limpieza de redes de conductos

1. La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

2. En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

3. Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

4. Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

11.2.5.2 Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

1. Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

2. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

11.2.6 Pruebas de estanquidad de chimeneas

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

11.2.7 Pruebas finales

1. Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

2. Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

3. En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80% del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.

11.3 Ajuste y equilibrado

11.3.1 Generalidades

1. Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.
2. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

11.3.2 Sistemas de distribución y difusión de aire

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

1. De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
2. El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.
3. Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.
4. Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.
5. El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.
6. En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.
7. En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

11.3.3 Sistemas de distribución de agua.

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

1. De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
2. Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

3. Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.

4. Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.

5. En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.

6. Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.

7. De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.

8. Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.

9. Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

10. Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

11.3.4 Control automático

A efectos del control automático:

1. Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

2. Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.

3. Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.

4. Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

12.- EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen.

b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.

c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

d) Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable.

e) Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control.

f) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen.

g) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica.

h) Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo.

i) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

Vigo, Septiembre de 2.011



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.4.3 MEMORIA DE ENERGIA SOLAR, PRODUCCION DE ACS

ESTUDIO DEL PROYECTO

INSTALACIÓN INDIVIDUAL
DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA
PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Estudio:
Ubicación:

Escuela Infantil_Mestres Goldar
Vigo (Pontevedra)

INDICE

ESTUDIO DEL PROYECTO	1
INSTALACIÓN INDIVIDUAL	1
1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.	3
1.1.- OBJETO.	3
1.2.- DATOS GENERALES DE PARTIDA.....	3
CARGA DE CONSUMO.	4
1.3.- SUPERFICIE DE CAPTADORES Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.	5
1.4.- FLUIDO DE TRABAJO.....	7
1.5.- SISTEMA DE CAPTACIÓN.....	7
1.6.- SISTEMA DE ACUMULACIÓN.....	7
1.7.- SISTEMA DE INTERCAMBIO.	7
1.8.- PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	7
1.8.1 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	7
1.8.2 PÉRDIDAS POR SOMBRAS	8
1.8.3 PÉRDIDAS TOTALES	9
1.9.- SISTEMA HIDRÁULICO	9
1.10.- SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL.....	9
1.11.- SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL	9
2.- JUSTIFICACIÓN DE PARÁMETROS SEGÚN el CTE.....	11
Consumo:	11
Fracción porcentual de la Demanda Energética (DA):.....	11
3.- NORMATIVA.....	12

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1.- OBJETO.

El objeto de este estudio es calcular la carga de consumo y la energía disponible, para posteriormente realizar el dimensionado de una *Instalación de Energía Solar Térmica* por medio del *Pack Solar de Drenaje Automático HelioSet*.

La función de dicha instalación será la producción de **Agua Caliente Sanitaria** para utilizar en una Escuela Infantil en Vigo provincia de Pontevedra .

En todo lo que sea de aplicación al dimensionado, cálculo, diseño, componentes y materiales, se cumplirá tanto la normativa establecida en el “Código Técnico de la Edificación, Sección HE4, contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, como el “Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios” (RITE) .

1.2.- DATOS GENERALES DE PARTIDA.

Datos de Consumo de Agua Caliente Sanitaria.

La demanda de **ACS** se ha calculado siguiendo los parámetros establecidos en el CTE.

Por tratarse de **una Escuela Infantil**, se considera un consumo de **Agua Caliente Sanitaria** de **3,00 litros** y día a la temperatura de **60 °C**. La ocupación estimada de la misma es de **48 personas**, que da lugar a una **demanda diaria de 144 l/día**. Dicha demanda se mantiene constante para todos los meses del año.

ANÁLISIS DE LA DEMANDA POR MESES (litros/día)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
CONSUMO TOTAL ACS:	4464	4032	4464	4320	4464	4320	4464	4464	4320	4464	4320	4464
Temperatura media agua de red (°C):	11	11	12	13	14	16	18	21	21	18	14	12

Se considera una temperatura media de utilización del **Agua Caliente Sanitaria** de **60°C** y una temperatura de entrada del agua fría según la época del año, fijada por el CTE.

Datos Climáticos.

Para los datos climáticos de radiación solar global sobre plano horizontal, temperatura ambiente y la temperatura del agua de red se han tomado como referencia la base de datos de CENSOLAR .

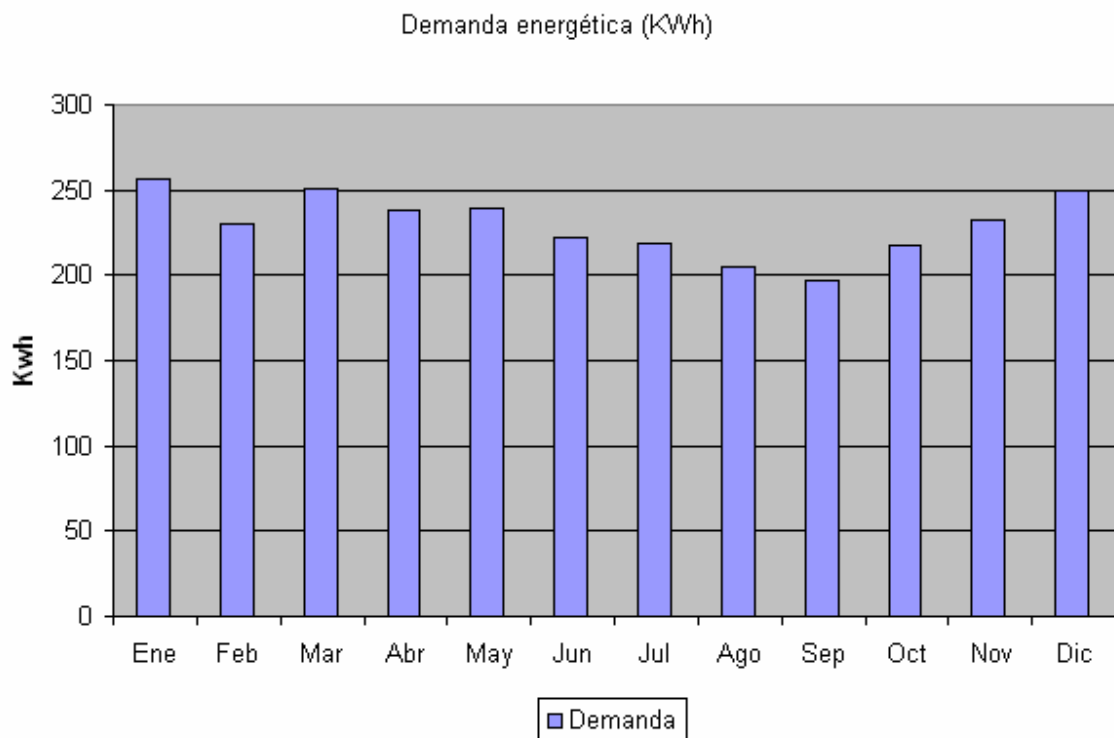
En la siguiente tabla figuran los valores diarios medios mensuales de radiación solar global horizontal, de energía incidente sobre el plano de captadores, la temperatura ambiente media diaria y temperatura del agua de red de Vigo .

Radiación horizontal media diaria:	3,8	kWh/m² día											
Radiación en el captador media diaria:	403,0	kWh/m² día											
Temperatura media diurna anual:	16,6	°C											
Temperatura mínima histórica:	-4	°C											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Radiación global horizontal (kWh/m²día):	1,5	2,1	3,6	4,2	5,5	6,1	6,3	5,9	4,5	2,8	1,7	1,3	
Radiación en el plano de captador (kWh/m²día):	167,7	208,9	392,5	436,6	586,6	627,2	670,8	633,7	473,5	308,9	183,4	145,8	
Temperatura ambiente media diaria (°C):	11	12	14	16	18	20	22	23	20	17	14	12	
Temperatura media agua de red (°C):	10,6	11	11,7	12,7	14	15,9	17,9	20,5	20,9	18,1	13,8	12	

CARGA DE CONSUMO.

Este cálculo se realiza a partir de los datos generales de partida, mediante un programa de cálculo de instalaciones de Energía Solar de **Saunier Duval**, quedando reflejadas en las tablas y gráficas siguientes, las necesidades energéticas mensuales de **Agua Caliente Sanitaria**:

ANÁLISIS DETALLADO POR MESES													
(Datos de energía en kWh)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda mensual de energía A.C.S.:	256,48	229,78	250,77	237,65	238,83	221,58	218,58	205,08	196,45	217,54	232,13	249,21	2754,1



1.3.- SUPERFICIE DE CAPTADORES Y VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.

El número de captadores se ajusta de forma que se consiga una configuración regular, homogénea y equilibrada del campo de captadores, lo más cercana posible al número obtenido en el dimensionado, siempre y cuando haya espacio disponible suficiente.

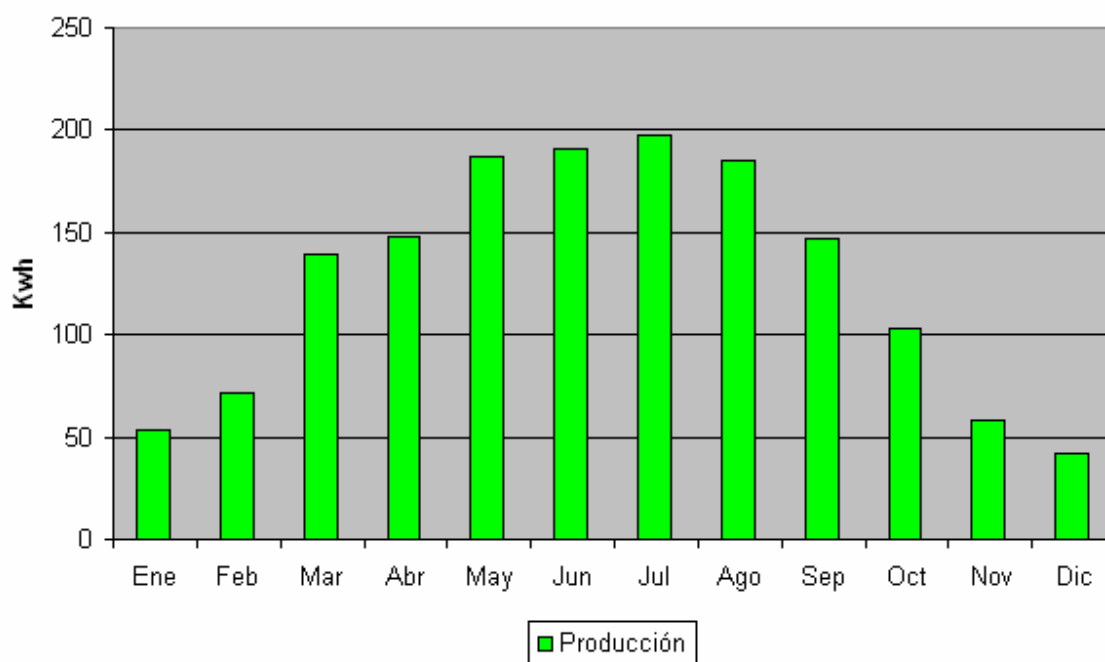
Se escoge el modelo de *HelioSet* que mejor se ajuste al número obtenido en el dimensionado y a la ubicación de los captadores solares. En este caso, el modelo elegido es el **1 ud(s) - HelioSet 150**, , adecuado para montaje en Sobre Cubierta, resultando una superficie de captación total de **2,352 m²**.

Con el modelo **1 ud(s) - HelioSet 150**, se dispone para el local de un volumen de acumulación solar de **150 litros**, para hacer frente a la demanda diaria.

Los aportes solares mensuales de **Agua Caliente Sanitaria**, obtenidos con el programa antes mencionado, quedan reflejados en las tablas y gráficas siguientes:

ANÁLISIS DETALLADO POR MESES													
(Datos de energía en kWh)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Aporte solar mensual A.C.S.:	53,0	71,3	139,7	148,1	187,5	190,5	197,8	184,9	146,6	102,8	58,6	41,6	1522

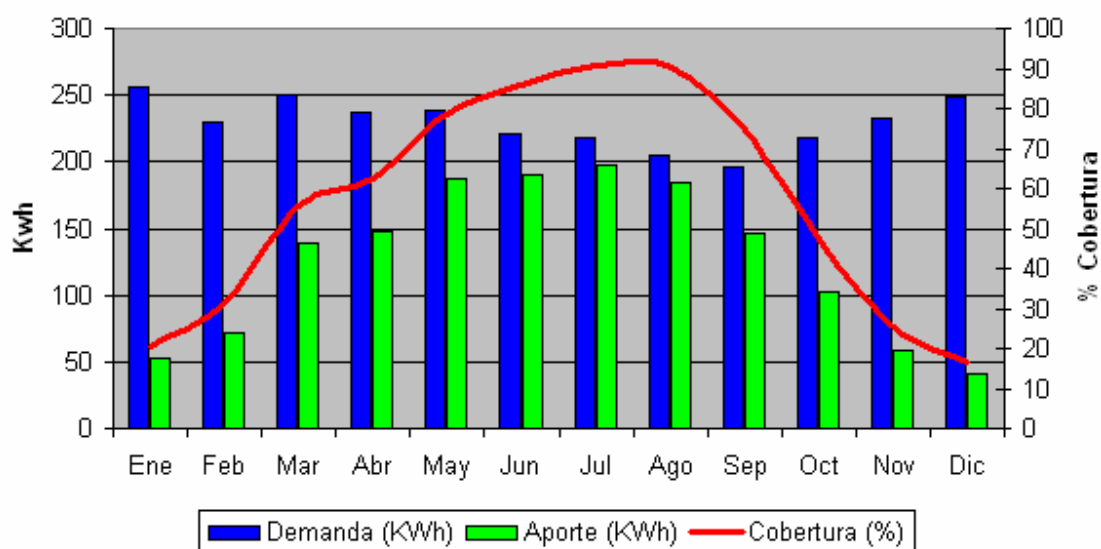
APORTE SOLAR



Los resultados mensuales del total de la instalación solar proyectada son los siguientes:

ANÁLISIS DETALLADO POR MESES													
(Datos de energía en kWh)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda mensual ACS	256,48	229,78	250,77	237,65	238,83	221,58	218,58	205,08	196,45	217,54	232,13	249,21	2754,1
Aporte solar mensual ACS:	53,00	71,30	139,70	148,10	187,50	190,50	197,80	184,90	146,60	102,80	58,60	41,60	1522,4
Fracción solar media ACS:	20,7%	31,0%	55,7%	62,3%	78,5%	86,0%	90,5%	90,2%	74,6%	47,3%	25,2%	16,7%	55,3%

APORTE SOLAR A.C.S.



DATOS TOTALES ANUALES							
Método de cálculo utilizado:							
Demanda anual de energía:	2754,1	kWh					
Aporte solar anual:	1522,4	kWh					
Fracción solar:	55,3	%					
Superficie útil de captación:	2,352	m2					
Volumen de acumulación:	150	litros					
Rendimiento total de la instalación:	45,6	%					

1.4.- FLUIDO DE TRABAJO.

En el circuito primario se utilizará fluido solar (mezcla de glicol y agua) y aire. El sistema de drenaje automático del *HelioSet* asegura la protección contra sobrecalentamientos y heladas.

Cuando la bomba de circulación se detiene, el aire del circuito primario se sitúa en el captador, evitando tanto las congelaciones como las sobrepresiones derivadas de los excesos de temperatura. En esta situación la parte inferior de circuito está ocupada por el fluido solar.

1.5.- SISTEMA DE CAPTACIÓN.

El sistema de captación de la instalación estará constituido por **1 captadores solares planos de alto rendimiento homologados**, modelo **SRD 2.3**. Cada captador presenta superficie de absorción y tuberías de cobre, recubrimiento selectivo ecológico, marco de aluminio y aislamiento térmico de lana mineral de 40mm, resistente a las temperaturas en parada y libre de CFC, de 2,352 metros cuadrados de superficie útil de captación.

Quedará fijamente dispuesto sobre la estructura normalizada correspondiente, inclinado 30 respecto a la horizontal y un azimut (desviación respecto al Sur) de 70 (Este >0, Oeste <0)

1.6.- SISTEMA DE ACUMULACIÓN.

El sistema *HelioSet* modelo 1 ud(s) - Helioset 150, presenta un volumen de acumulación solar de **150litros** de capacidad, serpentín con una superficie de intercambio de 1,3 m² y aislamiento de 50 mm de espesor. La relación entre la superf. útil de intercambio y la superf. total de captación es > 0,15

1.7.- SISTEMA DE INTERCAMBIO.

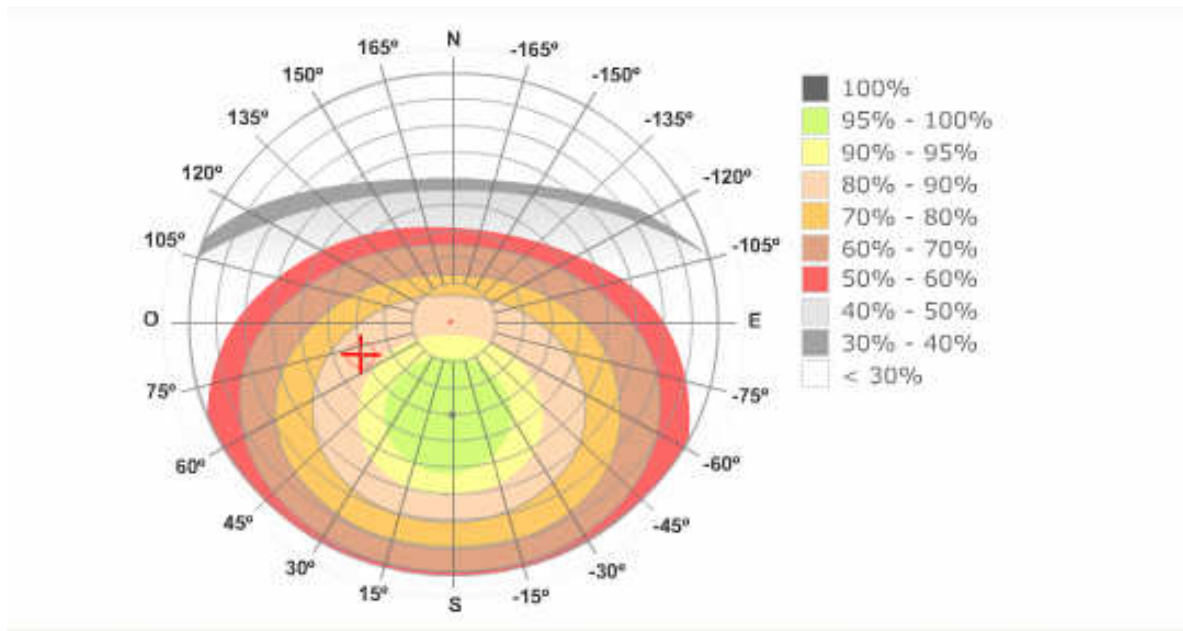
El aporte solar de **Agua Caliente Sanitaria** se realizará a través del serpentín situado en el interior del depósito acumulador.

1.8.- PÉRDIDAS POR SOMBRAS, ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

1.8.1 PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

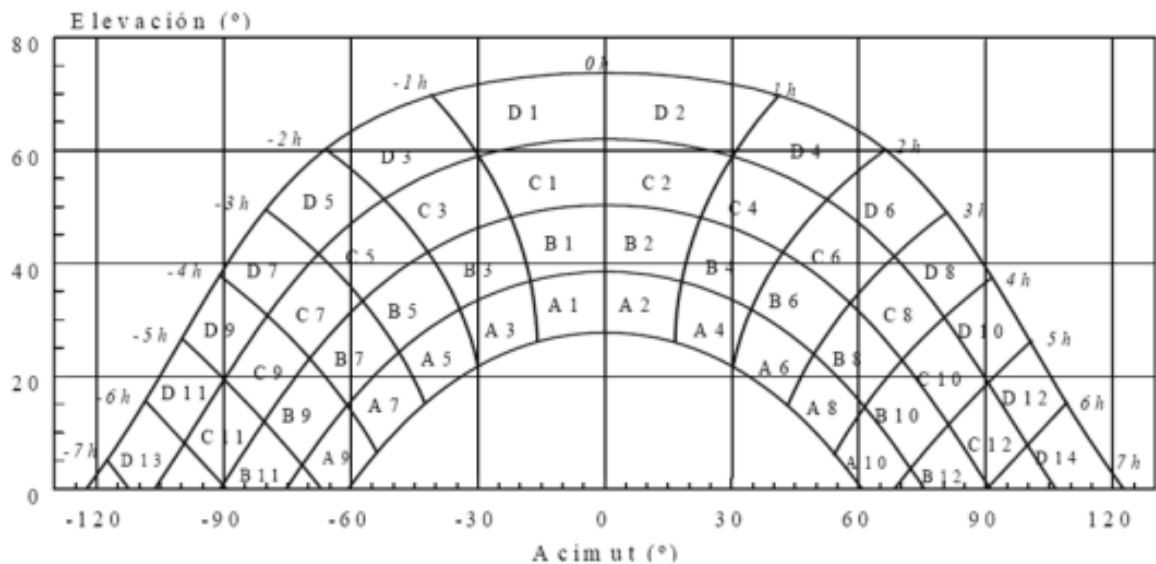
La inclinación de diseño del campo de captadores es de $\beta = 30^\circ$. El azimut de los colectores es $\alpha = 70^\circ$.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 17,62 %.



1.8.2 PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de colectores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %

1.8.3 PÉRDIDAS TOTALES

	ORIENTACION INCLINACIÓN	E	SOMBRAS	TOTAL
Límite máximo	20		15	30
Calculadas	17,62		0	17,62

Según el tipo de instalación de captadores, el sumario de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumple con lo establecido en la tabla 2.4 del apartado 2.1.8 del CTE.

1.9.- SISTEMA HIDRÁULICO.

La interconexión de todos los sistemas citados se realizará con el correspondiente circuito hidráulico constituido por el trazado de tuberías (8,4/10 mm.Ø), con recubrimiento aislante para todos los circuitos, bomba de circulación, válvula de seguridad y llaves de llenado y vaciado.

Siempre que la cota vertical entre el punto más alto de los captadores y la base del acumulador sea superior a 8,5 m. es preceptivo incluir un depósito de drenaje solar según especificaciones, permitiendo así una cota máxima de 16 m. siendo en todos los casos la longitud máxima permitida de tubería de 20 m (ida + retorno 40 m).

La instalación de tubería ha de tener siempre una pendiente mínima del 4% favorable al depósito al efecto de garantizar el correcto drenaje del líquido en la parada de la bomba.

1.10.- SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL.

El sistema de energía convencional presente en la Escuela Infantil complementará la instalación solar en los periodos de baja radiación solar o de alto consumo.

La conexión hidráulica se realizará de forma que el agua de consumo sea calentada y/o almacenada en el interacumulador solar situado en la vivienda, pasando al sistema de energía convencional para alcanzar la temperatura de uso cuando sea necesario.

Se debe disponer un by-pass hidráulico del agua de red al sistema convencional para garantizar el abastecimiento de **Agua Caliente Sanitaria**, en caso de una eventual desconexión de la instalación solar, por avería, reparación o mantenimiento.

1.11.- SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL.

El funcionamiento de la instalación será realizado por una **centralita de regulación digital solar programable** que actuará poniendo en funcionamiento la bomba de circulación de forma paulatina cuando la temperatura del interacumulador sea inferior a la predeterminada por el usuario y haya energía suficiente en el captador.

Con la bomba en funcionamiento el aire es empujado por el fluido solar hacia la parte baja del circuito, alojándose en el serpentín del interacumulador solar, sobredimensionado para tal fin. La circulación del fluido solar transfiere la energía generada en el captador al depósito interacumulador.

Si la temperatura en depósito interacumulador está por encima del valor predeterminado por el usuario o no existe energía suficiente en el captador, la bomba de circulación permanecerá parada. En esta situación el fluido solar ocupa la parte inferior del circuito, permaneciendo el aire en la zona superior.

La ubicación de las sondas se realizará de forma que se detecten exactamente las temperaturas que se desean, instalándose los sensores en el interior de vainas, que se ubicarán en la dirección de circulación del fluido y en sentido contrario (a contracorriente).

2.- JUSTIFICACIÓN DE PARÁMETROS SEGÚN el CTE.

Consumo:

Por tratarse de una escuela infantil se considera un consumo de Agua Caliente Sanitaria de **3,00 litros** por persona y día a la temperatura de 60°C.

Fracción porcentual de la Demanda Energética (DA):

Según el CTE debe cumplirse que el aporte solar debe ser mayor o igual al 50%.

Para el dimensionado de la instalación se ha utilizado el programa de cálculo de Saunier Duval, basado en el método de cálculo fChart, el cual determina la fracción solar según la siguiente expresión:

$$F = 1,029D_1 - 0,065D_2 - 0,245D_1^2 + 0,0018D_2^2 + 0,0215D_1^3$$

Donde:

D1 representa un coeficiente de ganancias y se define como;

$$D1 = \frac{EA_{mes}}{DE_{mes}}$$

y D2 representa un coeficiente de pérdidas, definido por la expresión;

$$D2 = \frac{EP_{mes}}{DE_{mes}}$$

En las cuales:

- EA_{mes} = Energía absorbida por el captador.
- PE_{mes} = Energía perdida por el captador.
- DE_{mes} = Demanda energética mensual.

En este caso el aporte solar obtenido por este método es de **55,3%**.

En ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100%. En este tipo de equipos por su característica de **drenaje automático**, existen medidas de protección de la instalación para los sobrecalentamientos, que actúan de forma automática, eliminando esta eventualidad, ya que el sistema solo está inundado cuando existe posibilidad real de captación de energía por parte del acumulador, quedando vacío el resto del tiempo.

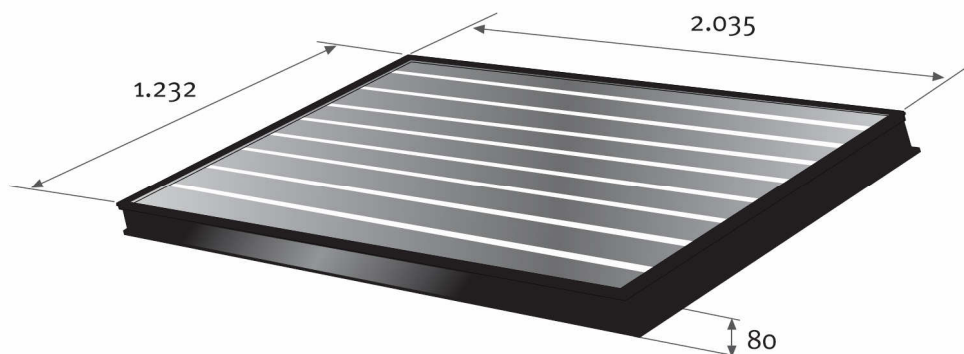
3.- NORMATIVA.

En todo lo que sea de aplicación al dimensionado, cálculo y diseño de componentes y materiales, se cumplirá la normativa que a continuación de enumera:

- Código Técnico de la Edificación, Sección HE4, contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Reglamento sobre Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

ANEXO I. Ficha Técnica

Datos técnicos



CAPTADOR SRD 2.3

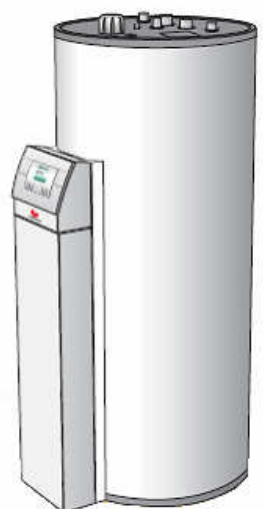
Longitud	mm	2.035	
Anchura	mm	1.232	
Altura	mm	80	
Área de absorción	m²	2,327	
Área de apertura	m²	2,352	
Área total	m²	2,51	
Peso	Kg	37	
Vidrio solar	mm	3,2	
Marco	Aluminio anodizado negro		
Absorbedor	Aluminio		
		Superficie de absorción	Superficie de apertura
Ganancia óptica n o		0,810	0,801
Pérdidas K1	W/m²K	3,802	3,761
Pérdidas K2	W/m²K²	0,012	0,012



Depósito solar + Grupo Hidráulico

Depósito

		150	250C	250/250E
Datos generales				
Acumulación solar	L	150	250	250
Presión máxima de servicio	bares	10	10	10
Temperatura máxima de acumulación	°C	75	75	75
Temperatura máxima ambiental autorizada	°C	50	50	50
Pérdidas en Stand-by	kWh/24h	máx. 1,3	máx. 2,3	máx. 2,3
Intercambiador solar				
Superficie de intercambio	m²	1,3	1,3	1,3
Volumen de líquido solar	L	8,5	8,5	8,5
Temperatura solar máxima	°C	110	110	110
Intercambiador caldera				
Caudal de agua (85°C/65°C)	L/h		642	
Superficie de intercambio	m²		0,8	
Volumen intercambiador caldera	L		5,4	
Potencia constante (85°C/65°C)	kW		26	
Temperatura de caldera máxima	°C		90	
Datos eléctricos				
Tensión de alimentación	V/Hz	230/50	230/50	230/50
Consumo de potencia	W	máx. 180	máx. 180	máx. 180
Consumo inicial máximo de relés	A	2	2	2
Tensión de servicio de la sonda	V	5	5	5
Tipo de protección		IP 20	IP 20	IP 20
Dimensiones y peso				
Diametro acumulador	mm	600	600	600
Espesor aislamiento	mm	50	50	50
Anchura	mm	605	605	605
Profundidad	mm	731	731	731
Altura	mm	1.082	1.692	1.692
Conexión de agua fría y caliente		R 3/4	R 3/4	R 3/4
Peso en vacío	kg	110	140	140





Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.4.4 MEMORIA DE INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

PROYECTO

INSTALACION ELECTRICA EN B.T. DE UN EDIFICIO
DESTINADO A ESCUELA INFANTIL

PETICIONARIO.-EXMO. CONCELLO DE VIGO

SITUACION .-RUA MESTRES GOLDAR, Nº 22. VIGO

FECHA .- SEPTIEMBRE DE 2.011

INDICE MEMORIA

1.- GENERALIDADES

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO

1.2.- PETICIONARIO

1.3.-SITUACION

1.4.- CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION

1.4.1.- CLASIFICACION

2.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

2.1.-ALIMENTACION

2.2.-RECEPTORES

2.2.1.- RECEPTORES DE ALUMBRADO

2.2.1.1.- ILUMINACION. CUMPLIMIENTO DEL DB HE 3

2.2.2.- RECEPTORES DE FUERZA

3.-ALUMBRADO DE EMERGENCIA

4.-POTENCIAS DE LA INSTALACION

4.1.- POTENCIA INSTALADA

4.2.- POTENCIA SIMULTANEA

4.3.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

5.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA

5.1.- ACOMETIDA

5.2.-PROTECCIÓN GENERAL Y MEDIDA DE ENERGIA

5.3.- LÍNEA DE ENLACE

5.4.- CUADROS DE PROTECCIÓN

5.5.- INSTALACIÓN INTERIOR

5.6.- PUESTAS A TIERRA

5.6.1.-ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA

6.- CALCULO DE CONDUCTORES Y POTENCIA

6.1.-GENERALIDADES

6.2.-EXPRESIONES UTILIZADAS

6.2.1.-INTENSIDADES

6.2.2.- CAIDAS DE TENSION

7.- CONSIDERACIONES FINALES

ANEXO I. = CALCULOS ELECTRICOS

1.- CALCULO DE POTENCIAS Y LINEAS

2.- CALCULO DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

PLANOS

PRESUPUESTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

MEMORIA

1.- GENERALIDADES

1.1.-OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto el realizar la descripción técnica de la instalación eléctrica, que se ajustará a las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto de 2.002), e Instrucciones Técnicas Complementarias y Las Normas Particulares de la Compañía Suministradora, así como el solicitar de los Organismos Oficiales Competentes, las correspondientes Autorizaciones de Enganche de Energía Eléctrica para el uso exclusivo de este local.

1.2.- PETICIONARIO

Consta como petionario el Exmo. Concello de Vigo.

1.3.-SITUACION

Esta situado en RUA MESTRES GOLDAR, Nº 22. VIGO.

1.4.-DESCRIPCION DEL EDIFICIO

Se trata de la instalación eléctrica en B.T. de un edificio rehabilitado para ser destinado a ESCUELA INFANTIL, con la distribución y superficies que se indican en los planos, y que se resumen en la siguiente Tabla:

	DEPENDENCIAS	SUPERFICIE
	PLANTA -1	
	Vestibulo	8,62
	Rampa	12,47
	Zona distribucion	26,53
	Sala usos multiples	44,68
	Cocina	9,53
	Despensa	4,36
	Zona almacenaje	5,82
	Office	2,48
	Vestuarios	3,49
	Aseo	2,08
	Distribuidor	6,07
	Zona lavabos	2,69
	Ascensor	2,81
	Aseo niños	4,80
	Trastero	3,12
	Acceso Planta 0	8,62
	Recinto instalaciones	10,38
	TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA -1	158,55
	PLANTA 0	
	Vestibulo	8,67
	Distribuidor	20,02
	Direccion	13,07
	Aula 0-1	45,61
	Zona de juegos	17,81
	Zona descanso	27,80
	Aseo adaptado	4,90
	Armario instalaciones	0,78
	Ascensor	
	Acceso planta 1ª	12,60
	Escaleras desde -1	
	Terraza exterior	
	TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA 0	105,65



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

PLANTA 1	
Acceso desde planta 0	
Zona distribucion	18,45
Aula 1-2	32,00
Aseo aula 1-2	4,08
Aula 2-3	31,71
Aseo aula 2-3	3,59
Ascensor	
Acceso a P. 2ª	9,80
TOTAL SUPERFICIE UTIL PLANTA 1	99,63
SUPERFICIE UTIL TOTAL	363,83

1.4.1.- CLASIFICACION

Teniendo en cuenta el uso del edificio, destinado a escuela infantil, se clasifica como local de publica concurrencia.

2.- CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

Dado que se trata de un local de publica concurrencia, es de aplicación la ITC BT 28 en lo referente a locales de reunión y trabajo.

En los aseos con ducha será de aplicación la ITC BT 27, en cuanto a volúmenes de prohibición y protección.

Las instalaciones en el exterior se realizarán de acuerdo con la instrucción ITC BT 30, para instalaciones en ambientes mojados.

La instalación de alumbrado exterior se realizará siguiendo las especificaciones de la instrucción ITC BT 09.

La cocina se clasifica como local húmedo y el vestuario y la terraza se clasifican como local mojado por la presencia de las duchas. Por tanto, las instalaciones en estos locales se realizarán siguiendo las especificaciones de la ITC BT 030.

La utilización de la instalación se basa en dar alimentación a los receptores de alumbrado normal y de emergencia, así como a las tomas de corriente y los puntos de alimentación de la maquinaria de acondicionamiento de aire.

2.1.- ALIMENTACION

La alimentación al edificio se realizará en B.T. desde la red de la Cía. Suministradora, que será en suministro trifásico a 4 hilos a la tensión usual de 400 V y frecuencia de 50 Hz.

Dado que la carga prevista en la instalación es inferior de 100 kW, no se exige la previsión de local para

la instalación de un centro de transformación, cumpliendo con el Art. 13 del REBT.

Según se indica en la Instrucción ITC BT 28, deberán disponer de suministro de socorro los locales de reunión y trabajo con una ocupación prevista de mas de 300 personas.

La ocupación prevista de los locales se calcula como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

Aplicando esta densidad de ocupación a los locales del edificio, la ocupación se calcula superior de 300 personas, por lo que se exige la instalación de suministro de socorro.

Comunicado dicho término a la propiedad, hace saber, que bajo su responsabilidad, y según criterio mantenido en otros centros similares de pequeñas dimensiones, donde el numero de plazas para educación infantil será el reglamentario y que la ocupación real será muy inferior de 300 personas, el mismo considera que debido a la baja ocupación real del edificio, no se considera la instalación del recomendado suministro de socorro.

Dado que el proyectista considera necesaria la incorporación de dicho suministro, la instalación se ha diseñado separando los suministros considerados como preferentes del resto, para tener la posibilidad de su instalación.

Se diseña la instalación para la instalación de un equipo de suministro de alimentación ininterrumpida de 5 kVAs trifásico, para alimentación de las tomas de corriente de S.A.I. de los puestos de trabajo. Se instalará en la sala de dirección, junto al cuadro general de la instalación.

2.2.- RECEPTORES

Los receptores a instalar se muestran en los planos adjuntos, y se detallan en el presupuesto. Sus características se indican en los siguientes subapartados.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

2.2.1.- RECEPTORES DE ALUMBRADO

La disposición y condiciones de instalación de los receptores de alumbrado normal se realizarán siguiendo las especificaciones de la instrucción ITC-BT-44.

Las luminarias de alumbrado normal serán conformes a los requisitos contenidos en las normas UNE-EN 60598.

Los receptores para alumbrado de emergencia cumplirán con las especificaciones de la instrucción ITC-BT-28.

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia deberán cumplir con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062.

En los locales técnicos, en el hueco del elevador y en el exterior, las luminarias serán estancas IP55 como mínimo.

Se mantendrán los receptores de alumbrado de la cocina, que son pantallas fluorescentes estancas para 2 tubos TL-D 36 W.

Las luminarias de interior serán las que se muestran en los planos y se describen en el presupuesto. Los receptores contarán con reactancias regulables para la implantación de un sistema de regulación centralizado.

Básicamente, la iluminación de interior se solucionará con luminarias tipo Downlight para lámparas de bajo consumo de 1 o 2 lámparas de 18 W o de 26 W, según se indica en los planos, con equipo electrónico regulable desde sistema de regulación central.

En los locales técnicos y locales de residuos la iluminación se solucionará con pantallas fluorescentes estancas IP55, como mínimo, para 1 lámpara TL-D de 36 W, según se indica en los planos.

En las aulas, en el despacho, en la sala de usos múltiples y circulación de planta -1 se instalarán luminarias para lámparas fluorescentes TL-5 de 28 'ó 35 W, según el criterio que se indica en los planos.

Las luminarias instaladas en las aulas de Planta 1 que queden bajo el hueco del forjado se instalarán adosadas a una estructura metálica que dispuesta para tal fin.

Las luminarias con lámparas fluorescentes y de descarga contarán con equipo electrónico incorporado, que será de tipo regulable para sistema centralizado de regulación de la iluminación.

Las luminarias del Despacho, de la escalera en plantas 0 y 1 y las del Aula 2-3 de Planta 1, se regularán también mediante fotocélula instalada en una de las luminarias de cada dependencia, para control de un máximo de 20 reactancias electrónicas regulables (Philips LUXENSE LRL1220/08, o equiv.).

Para el alumbrado de emergencia, se dispondrán bloques autónomos de emergencia de modelo extraplano, y de 1 hora de autonomía, con las características de iluminación que se indican en los planos y en el presupuesto.

El mando del alumbrado de las zonas de circulación y de la sala de usos múltiples se centraliza en un panel de mando instalado en dirección. El mando se realiza a través de los contactores que se indican en los esquemas unifilares.

El mando de alumbrado de las aulas, cocina y dirección se realizará en la propia dependencia mediante interruptores, que será estanco en cocina.

En los locales de aseo, escaleras y otros locales de uso esporádico, el mando de alumbrado se realizará mediante detectores de presencia temporizados.

Se dispondrá de un sistema de mando para desconexión general del alumbrado del edificio y del alumbrado exterior. La alimentación de los circuitos de mando de los contactores se realiza bajo la protección de cada circuito sobre el que actúa el contactor.

Además, se dispondrá de un sistema de regulación centralizado del alumbrado del edificio mediante un sistema tipo LightMaster de Philips, o equivalente, compuesto por:

- *Supervisor central. PC compatible provisto de software y tarjeta de comunicación: interfaz de usuario con el sistema LM100. Un supervisor Central puede encargarse de los controladores de área. Contará con la Tarjeta de interfaz y el programa LightManager para usar con un PC.*
- *Controladores de área para gestión del tráfico de red, programa las ordenes de tiempo y ejecuta los encargos de reconfiguración procedentes del Supervisor Central.*
- *Módulos de control local con 9 salidas y 4 entradas para sensores y pulsadores. Las salidas pueden conmutar cargas de hasta 4 A con un máximo por controlador de 10 A divididos en las dos mitades del controlador. Instalado en base para montaje.*
- *Cableado de interconexión de equipos de mando.*

2.2.1.1.- ILUMINACION. CUMPLIMIENTO DEL DB HE 3

Se dispone de iluminación artificial con los receptores de alumbrado que se indica en los planos.

Es de aplicación el Documento Básico de Ahorro de energía, en la Sección HE 3, referente a Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.

El calculo de iluminación se ha realizado con el programa informático DIALUX, obteniendo los resultados que se resumen en la siguiente Ficha de Justificación de la HE3 Eficiencia energética en instalaciones de iluminación.

En esta ficha figuran los siguientes parámetros:

- *el índice del local (K) utilizado en el calculo.*
- *El numero de puntos considerados en el proyecto*
- *El factor de mantenimiento (Fm) previsto.*
- *La iluminación media horizontal mantenida (Em) obtenida.*
- *El índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado*
- *Los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas.*
- *El valor de la eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante del calculo.*
- *Las potencias de los conjuntos: lámpara mas equipo auxiliar.*



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

a) Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	indice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lamparas + equipos aux.	valor de la eficiencia energetica de la instalacion	iluminancia media horizontal mantenida	indice deslumbramiento unificado	indice rendimiento de color de las lamparas
---------------	------------------	--	----------------------------------	---	---	--	----------------------------------	---

K	n	Fm	P(W)	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	------	-------------	----------	-----	----

(*)zonas de no representacion

(**) zonas de representacion

VEEI=P 100
S Em

Em=P 100
S VEEI

según CIE
nº 117

PLANTA -1

Vestibulo, rampa y distribuidor (*)	2,32	128x128	0,80	530	2,36	461	<19	80
Aseo niños (*)	0,74	64x64	0,80	38	4,75	176	<25	80
Local lavabos (*)	0,55	64x32	0,80	38	4,29	331	<25	80
Escalera (*)	0,76	32x32	0,80	99	3,61	388	<19	80
Sala usos multiples (*)	2,08	64x128	0,80	490	2,55	511	<19	80
Cocina (**)	1,00	64x64	0,80	140	3,9	377	<22	80
Acceso cocina (**)	1,03	64x64	0,80	108	3,45	315	<19	80
Oficio (**)	0,51	32x32	0,80	26	5,2	212	<19	80
Distribuidor cocina-aseos (*)	0,75	64x64	0,80	26	3,31	158	<19	80
Vestuarios (**)	0,63	32x32	0,80	54	4,53	342	<25	80
Aseo (*)	0,49	32x32	0,80	26	4,31	290	<25	80

PLANTA 0

Vestibulo(*)	0,49	64x32	0,80	78,5	3,09	296	<22	80
Distribuidor y escaleras (*)	1,39	64x64	0,80	294	3,69	213	<22	80
Aseo adaptado (*)	0,84	64x64	0,80	54	3,2	334	<25	80
Direccion (*)	0,65	32x32	0,80	154	3,1	379	<19	80
Aula 0-1 (*)	1,30	64x64	0,80	485	2,62	503	<19	80
Local 1 Aula 0-1 (*)	0,46	32x32	0,80	33	4,39	260	<19	80
Local 2 Aula 0-1 (*)	0,58	64x32	0,80	77	3,19	460	<19	80
Terraza (*)	1,38	64x32	0,80	222	3,57	164	<25	80

PLANTA 1

Distribuidor y escalera (*)	1,60	128x64	0,80	174	3,75	150	<22	80
Aula 1-2 (*)	1,56	64x64	0,80	332	2,56	405	<19	80
Aula 2-3 (*)	1,53	64x64	0,80	332	2,55	410	<19	80
Aseo aula 1-2 (*)	0,77	32x32	0,80	54	4,46	336	<25	80
Aseo aula 2-3	0,71	32x32	0,80	54	4,18	133	<25	80

BAJO CUBIERTA

Escalera (*)	2,01	128x128	0,80	66	2,88	215	<19	80
Zona juegos (*)	2,38	128x34	0,80	240	1,91	386	<19	80

(*) zonas de representacion

Cálculo del índice del local (K) y numero de puntos (n)

uso u	Longitud del local L	anchura del local (a) A	la distancia del plano de trabajo a las luminarias H	$K = \frac{L \times A}{H \times (L+A)}$	numero de puntos minimo n
				$K < 1$	4
				$2 > K \geq 1$	9
				$3 > K \geq 2$	16
				$K \geq 3$	25

PLANTA -1

Vestibulo, rampa y distribuidor (*)	11,18	6,27	1,73	2,32	$3 > K \geq 2$	16
Aseo niños (*)	2,36	2,77	1,73	0,74	$K < 1$	4
Local lavabos (*)	1,57	2,43	1,73	0,55	$K < 1$	4
Escalera (*)	2,48	2,81	1,73	0,76	$K < 1$	4
Sala usos multiples (*)	9,11	5,95	1,73	2,08	$3 > K \geq 2$	16
Cocina (**)	4,08	2,98	1,73	1,00	$2 > K \geq 1$	9
Acceso cocina (**)	3,67	3,45	1,73	1,03	$2 > K \geq 1$	9
Oficio (**)	2,25	1,43	1,73	0,51	$K < 1$	4
Distribuidor cocina-aseos (*)	2,42	2,78	1,73	0,75	$K < 1$	4
Vestuarios (**)	1,86	2,62	1,73	0,63	$K < 1$	4
Aseo (*)	1,69	1,67	1,73	0,49	$K < 1$	4

PLANTA 0

Vestibulo(*)	4,58	1,93	2,78	0,49	$K < 1$	4
Distribuidor y escaleras (*)	8,08	7,39	2,78	1,39	$2 > K \geq 1$	9
Aseo adaptado (*)	2,26	2,27	1,35	0,84	$K < 1$	4
Direccion (*)	4,82	2,90	2,78	0,65	$K < 1$	4
Aula 0-1 (*)	8,38	6,36	2,78	1,30	$2 > K \geq 1$	9
Local 1 Aula 0-1 (*)	1,91	1,55	1,85	0,46	$K < 1$	4
Local 2 Aula 0-1 (*)	3,49	1,56	1,85	0,58	$K < 1$	4
Terraza (*)	4,06	11,14	2,15	1,38	$2 > K \geq 1$	9

PLANTA 1

Distribuidor y escalera (*)	4,45	9,37	1,89	1,60	$2 > K \geq 1$	9
Aula 1-2 (*)	7,89	4,72	1,89	1,56	$2 > K \geq 1$	9
Aula 2-3 (*)	7,91	4,55	1,89	1,53	$2 > K \geq 1$	9
Aseo aula 1-2 (*)	2,41	1,82	1,35	0,77	$K < 1$	4
Aseo aula 2-3	2,01	1,81	1,35	0,71	$K < 1$	4
BAJO CUBIERTA						
Escalera (*)	5,03	4,26	1,15	2,01	$3 > K \geq 2$	16
Zona juegos (*)	8,15	4,11	1,15	2,38	$3 > K \geq 2$	16

(*) **Grupo 1:** Zonas de no representacion o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado animico que se quiere transmitir al usuario con la iluminacion, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

(**) **Grupo 2:** Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado animico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

Sistema de control y regulación

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual. Además, se dispondrá un sistema de corte general de la instalación de alumbrado y un sistema de regulación y gestión centralizado del alumbrado del edificio.

En los aseos, escaleras, pequeños pasillos, y otros locales de uso esporádico, se instalarán interruptores- detectores de presencia para desconexión automática del alumbrado.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

En los locales con acristalamientos en fachadas (con $T=0,7$), 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 zona acristalada, puesto que se cumplen las siguientes condiciones:

- $\theta > 65^\circ$
- $T (A_w/A) > 0,11$

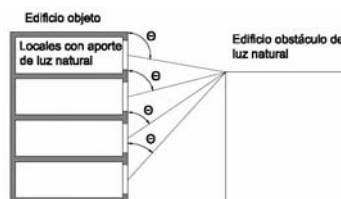


Figura 2.1

Siendo:

T = coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno (0.6 en este caso)

A_w = área de acristalamiento de la ventana de la zona (m^2)

A = área total de las fachadas de la zona con ventanas al exterior o al patio interior o átrio (m^2)

En la siguiente tabla se indican los cálculos de los locales donde se dispondrá un sistema de control del alumbrado:

Local	Superficie fachada	Area de acristalamiento A_w (m^2)	Coeficiente transmisión luminosa acristalamiento	$T (A_w/A)$		Disposición del sistema
Aula 1-2 Planta 1	21,65	3,21	0,7	0,104	<0,11	no
Aula 2-3 Planta 1	21,65	4,92	0,7	0,159	<0,11	si
Distribuidor y escalera Planta 1	23,01	4,7	0,7	0,143	<0,11	si
Escalera	34,80	2,64	0,7	0,053	<0,11	no
Vestíbulo Planta 0	16,34	2,24	0,7	0,096	<0,11	no
Dirección Planta 0	17,42	4,48	0,7	0,180	<0,11	si
Aula 0-1 Planta 0	71,87	10,84	0,7	0,106	<0,11	no
Cocina Planta -1	5,88	1,2	0,7	0,143	<0,11	si

En la cocina, que se encuentra en planta semisótano, debido al ángulo de incidencia de la luz natural en la ventana y teniendo en cuenta que la instalación de alumbrado será la existente, no se considera la instalación del sistema de aprovechamiento de luz solar.

Como caso mas desfavorable, se dispondrá de sistema de control del alumbrado en el resto de las dependencias donde se requiera dicho sistema, indicadas en la Tabla anterior.

En estas dependencias, las luminarias estarán reguladas, además del sistema central de regulación, mediante una fotocélula para incorporar a luminaria para control de un máximo de 20 reactancias electrónicas regulables (Philips LUXENSE LRL1220/08, o equiv.). Se instalará una fotocélula en cada dependencia, en la luminaria mas desfavorable.

Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

2.2.2.- RECEPTORES DE FUERZA

La instalación de fuerza estará compuesta por las tomas de corriente y los puntos de alimentación de la maquinaria y equipos (maquinaria de ventilación, centralitas, etc).

Se instalarán tomas de corriente que serán del tipo Schuko de 16 A 2P+T, según el tipo indicado en C2a y ESB 25-5A de la norma UNE 20315. Todas las tomas contarán con protección infantil.

Las tomas instaladas en cocina, aseos, oficio y locales técnicos serán estancas IP 45 como mínimo.

En la cocina se instalará una toma de corriente de 25 A 2P+T para alimentación de la cocina.

En las aulas, sala de usos múltiples, y despacho, se instalarán puestos de trabajo compuestos por envolvente para empotrar en pared o en pavimento, con capacidad para 6 elementos, compuestos por : 2 tomas de corriente blancas Schuko de 16 A, (red), 2 tomas de corriente rojas Schuko de 16 A (S.A.I.), 2 conectores RJ45 cat. 6 8 vías, uno para voz y otro para datos, ocupando un solo elemento. El ultimo hueco se deja de reserva para prever futuras instalaciones. Todas las tomas serán de protección infantil. Los puestos de trabajo irán instalados en pared a una altura de 1,20 m, salvo en el despacho que se instalará en el pavimento.

Se dispondrán los puntos de alimentación de las centralitas de los extractores de aseo y de los equipos de acondicionamiento de aire según se muestra en los planos.

Se dejarán las tomas de corriente de alimentación para equipos antirrobo, centralitas de incendio, megafonía, etc.

Los puntos de alimentación estarán compuestos por cajas de registro con bornas de conexión.

Las cajas de alimentación instaladas en el exterior serán estancas.

Se diseña la instalación para la instalación de un equipo de suministro de alimentación ininterrumpida de 5 kVAs para alimentación de las tomas de corriente de S.A.I. de los puestos de trabajo.

Se realizará la preinstalación de voz y datos, disponiendo de las canalizaciones realizadas con tubo aislante flexible reforzado para instalación empotrada en paramentos, dejando cajas de registro para facilitar la distribución y revisión del cableado.

3. ALUMBRADOS ESPECIALES

Según se especifica en la instrucción ITC-BT-28, el local de publica concurrencia contará con alumbrado de emergencia, que asegure en caso de fallo de la alimentación del alumbrado normal, la iluminación de los locales y accesos hasta sus salidas, para una eventual evacuación del publico o iluminar los puntos que la señalen.

Contará esta instalación con alumbrado de seguridad, tanto para evacuación como para alumbrado ambiente o antipánico.

Dadas las características del establecimiento, no se exige la instalación de alumbrado de reemplazamiento, según se indica en la ITC BT 28.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

El alumbrado de seguridad estará constituido por bloques autónomos de emergencia y señalización, de 1 hora de autonomía. Serán de tipo estanco los instalados en los locales técnicos, cocina y los instalados en el exterior.

Cumplirán con las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392.

El alumbrado de seguridad entrará en funcionamiento automáticamente cuando se produzca un fallo del alumbrado general o cuando la tensión de este baje a menos del 70% de su valor nominal.

Contarán con alumbrado de seguridad los siguientes recintos :

- Todos los recintos con ocupación mayor de 100 personas.
- Los recorridos generales de evacuación.
- Los aseos generales de planta.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- Cerca de las escaleras (a menos de 2 metros), de manera que cada tramo de escalera que reciba una iluminación directa.
- Cerca de cada cambio de nivel (a menos de 2 metros)
- Cerca de cada puesto de primeros auxilios (a menos de 2 metros)
- Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios (a menos de 2 metros)
- En los cuadros de distribución de las instalaciones de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

El alumbrado de evacuación, que se instalará en las vías de evacuación y accesos, deberá proporcionar a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico, que permite a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos, deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 2 m.

La relación entre la iluminancia máxima y mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado general estará dividido en tres partes, (cada una de su correspondiente Fase), por cada planta, y cada fase bajo su correspondiente Diferencial.

Igualmente, el alumbrado de Emergencia se repartirá en las tres fases, con diferenciales independientes para cada fase, y cada circuito protegido por su correspondiente PIA (Cada PIA alimentara un solo circuito)

4.- POTENCIAS DE LA INSTALACION

4.1.- POTENCIA INSTALADA

La potencia instalada será la que resulte de sumar la potencia de todos los elementos instalados, tanto de Alumbrado como de Fuerza.

Según la potencia prevista se ha adoptado la previsión de cargas que se refleja en la Hoja de Cálculos, que se resumen en :

POTENCIA INSTALADA		
Alumbrado	6.184	W
Fuerza previsión Tomas de corriente	83.288	W
POTENCIA TOTAL INSTALADA	89.472	W

4.2.- POTENCIA SIMULTANEA

A la potencia instalada se le aplican los factores de simultaneidad y de utilización, teniendo en cuenta que no se va a utilizar toda la instalación al mismo tiempo, y que la maquinaria no va a estar en funcionamiento a plena carga. Las potencias obtenidas son las que se indican en la hoja de calculo, y que se resumen a continuación :

PREVISIÓN POTENCIA				
	Previsión potencia (W)	Factor simultaneidad Fs	Factor utilización Fu	POTENCIA SIMULTANEA (W)
Alumbrado	6.184	100%	100%	6.184
Fuerza (T. Corriente)	83.288	75%	100%	62.466
PREVISIÓN TOTAL DE POTENCIA				68.650

4.3.- POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

Corresponde a la de la línea de enlace, pero dado que el calibre del interruptor general es de 125 A, que para un factor de potencia de 1,00, resulta una potencia de :

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE		
Interruptor 125 A	86.603	W

5.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION ELECTRICA

Se ajustara a las instrucciones del REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION, e INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS. (R.D. 842/2002 de 2 de agosto de 2.002)

5.1.- ACOMETIDA

Es la línea que parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la Caja de Protección y Medida (CPM). Estará realizada de acuerdo con las especificaciones de la instrucción ITC-BT 11.

Por pertenecer la acometida a la empresa suministradora, será instalada por la misma, de acuerdo con



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

sus normas particulares, por lo que no será objeto de este proyecto.

En este caso, la instalación particular parte de la CPM, ubicada en el límite de la parcela.

5.2.- PROTECCIÓN GENERAL Y MEDIDA DE ENERGIA

La protección general de la instalación se realizará siguiendo las especificaciones de la instrucción ITC-BT-13 y las Normas Particulares para las instalaciones de enlace de suministro de energía de la Compañía Suministradora.

Para la instalación de contadores, la ubicación y sistema de instalación, se seguirán las especificaciones de la instrucción ITC-BT 16 y las Normas Particulares para las instalaciones de enlace de suministro de energía de la Compañía Suministradora.

Se dispondrá una Caja General de Protección y Medida (CPM) homologada y cumpliendo con la norma UNE-EN 60.439-1. Contará con fusibles de protección general de 160 A, y el equipo de medida será para suministro superior de 63 A, compuesto por una unidad funcional para instalación de un contador trifásico electrónico integral para energía activa y reactiva, mediante conexión a trafos de intensidad.

También dispondrá de una unidad funcional de comprobación y una unidad funcional de transformadores de intensidad con interruptor general de corte en carga de 4 polos de 160 A, y "neutro avanzado".

Esta instalación será realizada de acuerdo con la especificaciones de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La envolvente será aislante construida con material de clave térmica A, autoextinguible, según la norma UNE 53.315, con grado de inflamabilidad según UNE-EN 60.439-3, y una vez instalada tendrá un grado de protección IP432 e IK09, para instalación en exterior, y será precintable. Este modulo tendrá la suficiente capacidad para albergar todos los elementos indicados.

La envolvente deberá contar con ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones.

Los dispositivos de medida deberán quedar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

El material transparente para lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Se ubicará empotrada en la fachada del edificio, en la situación que se indica en el plano, embutida en un nicho de pared.

5.3.- LINEA DE ENLACE

Dado que se trata de la línea de alimentación a un único usuario, la instalación de esta línea se realizará siguiendo las especificaciones de la instrucción ITC-BT-15, y las Normas Particulares de la compañía suministradora.

Se trata de la línea que parte de la CPM y alimenta al Cuadro General de la instalación.

La línea estará constituida por conductores de cobre unipolares y aislados del tipo RZ1 0,6/1KV, no propagadores del incendio y con baja emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4, con sección de $4 \times (1 \times 70) \text{ mm}^2 + T$.

Se instalará bajo tubo aislante rígido estanco grapado en fachada entrando en el edificio en el mismo local de dirección donde se ubicará el cuadro general.

5.4.- CUADROS DE PROTECCION

Se ajustará la instalación a la instrucción ITC-BT-17 en lo referente a dispositivos de mando y protección.

Dispondrá la instalación de los elementos de mando y protección interior indicados en los Esquemas Unifilares de los cuadros a instalar, que serán :

- Cuadro General (C. G. Alumbrado y C.G. Fuerza + protección general)
- Cuadro General de S.A.I.
- Cuadro Secundario de Alumbrado de Planta -1 (CA1)
- Cuadro Secundario de Fuerza de Planta -1 (CF1)
- Cuadro Secundario de Alumbrado de Planta 1 (CA2)
- Cuadro Secundario de Fuerza de Planta 1 (CF2)
- Cuadro de Alumbrado de elevador
- Cuadro de Fuerza de elevador

Irán instalados en el interior de envoltentes de material aislante y autoextinguible de distribución modular de construcción monobloc, con tapa del mismo material y cierre, con grado de protección IP30 e IK07 como mínimo. Contarán con capacidad suficiente para contener los elementos de protección y mando indicados en los esquemas unifilares, dejando en cada uno un 20% de espacio de reserva para previsión de ampliaciones.

El fabricante garantizará que la fabricación se ajusta a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3.

Las envoltentes se dimensionarán por módulos, a partir de los esquemas unifilares, dejando una previsión del 20% en cada modulo para posibles ampliaciones.

Los cuadros se instalarán fuera del alcance del publico. En caso contrario, dispondrá de cierre con llave.

El Cuadro General de Alumbrado, el Cuadro General de Fuerza y protección general, y el Cuadro General de S.A.I., se instalarán en el local de Dirección.

Los cuadros secundarios de planta -1, se instalarán en el vestíbulo de la zona de uso privado, fuero de la zona de publico.

Los cuadros secundarios de planta 1, se instalarán en la zona de circulación de la planta, por lo que deberán contra con llave de cierre.

Los cuadros de alumbrado y fuerza de elevador se instalarán en la sala de maquinas

Las conexiones en los cuadros se realizarán mediante peines y terminales. El conexionado interior se realizará con conductores no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Las protecciones serán del tipo Magnetotérmico para protección contra sobre intensidades y cortocircuitos según ITC-BT 23, y de tipo diferencial para protección contra contactos directos e indirectos según ITC-BT24, y son las que se reflejan en los esquemas.

Todos los interruptores de protección contra sobrecargas y cortocircuitos serán automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, y con los calibres que se indican en el esquema unifilar.

Cada circuito contará con una placa identificativa del circuito al que pertenece.

El cuadro general se compone de dos armarios, uno para las instalaciones de alumbrado y otro para la instalación del interruptor general y las instalaciones de fuerza.

En cada armario, y bajo el interruptor general de la instalación, se dispone de un interruptor general de



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

alumbrado y un interruptor general de fuerza.

Todos los interruptores serán automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, y con los calibres y poderes de corte que se indican en el esquema unifilar.

En el cuadro general de S.A.I., se dispone de un sistema constituido por tres seccionadores, conectados a un enclavamiento mecánico, conectados como se indica en el esquema unifilar para realizar un by-pass del S.A.I., para tener la posibilidad de dejarlo fuera de servicio en caso necesario por mantenimiento o reparación del mismo.

5.5.- INSTALACION INTERIOR

Se tendrán en cuenta las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en la instrucción ITC-BT-28.

Las líneas de alimentación del alumbrado exterior se realizarán siguiendo las especificaciones de las instrucciones ITC BT 9.

La instalación interior se subdividirá en varios circuitos, según se muestra en el esquema, utilizando dispositivos de protección de cada circuito adecuadamente coordinados y selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan, a fin de evitar interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo, facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos, y con el fin de evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de la instalación.

Se realizará la instalación repartiendo equilibradamente la carga en las tres fases.

Se podrá desconectar el suministro de energía individualmente de cada circuito o de toda la instalación, mediante los dispositivos de mando y protección que se muestra en el esquema. Cada dispositivo se encontrará perfectamente identificado con la parte de la instalación que protege.

Cada línea se protegerá en su origen contra sobrecargas y cortocircuitos. Todas las líneas se protegerán bajo interruptores diferenciales de alta sensibilidad, según se muestra en los esquemas.

El tipo de instalación y la elección de canalizaciones se realizará siguiendo las especificaciones de las instrucciones ITC-BT28 e ITC-BT 19.

Las líneas generales de distribución interior estarán realizadas con conductores de cobre unipolares, con aislamiento no propagador de la llama, de baja emisión de humos y opacidad reducida, de tipo H07Z1-K, salvo las de alimentación a ventiladores, a cuadros secundarios, a cuadro de S.A.I., a maquina de elevador y a maquinas de climatización, que serán RZ1-K 0,6/1KV. Tendrán las secciones que se indican en los esquemas unifilares. No se utilizarán secciones inferiores de 1,5 mm² en instalaciones de alumbrado ni de 2,5 mm² en instalación de fuerza.

Las líneas de alimentación a cuadros y las de distribución interior se instalarán bajo tubo flexible de material aislante plástico "no propagador de la llama", clasificación 222140422010 y marcado de fabrica, según UNE 50.086-1 y la ITC-BT 21 tabla 3, y con los diámetros que se indican en los esquemas, siguiendo la Tabla 5 de la ITC-BT-21. Irán en instalación empotrada en paramentos.

Desde estas canalizaciones y a través de la correspondiente caja de derivación, parten las líneas de distribución interior de cada dependencia, o de alimentación a receptor de zona de circulación y espera, realizadas con conductores de las mismas características, instalados bajo tubo aislante no propagador de la llama, con las mismas características que los descritos, empotrados en paramentos hasta cada

receptor. La sección de las líneas y de los tubos se indica en los esquemas unifilares.

Para las conexiones y derivaciones de líneas se utilizarán cajas adecuadas al número de tubos que en ellas coincidan.

Si se presenta la necesidad de instalar canalizaciones bajo el pavimento, estas se realizarán bajo tubo aislante reforzado.

La instalación en los locales de cocina y vestuario así como la instalación de alumbrado de la terraza, se realizará en instalación empotrada con el mismo tipo de canalización. Las cajas de registro serán estancas IP55.

Como se ha descrito en el apartado referente a receptores de fuerza, se dejarán puntos para alimentación de la maquinaria de acondicionamiento de aire, que se realizarán con cajas de registro y bornas de conexión. Las cajas instaladas en el exterior serán estancas.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION

Identificación de conductores

Los conductores serán fácilmente identificables, utilizando el código de colores, según se indica a continuación :

Conductor neutro, de color azul claro

Conductores de fase, colores marrón, negro y gris

Conductor de protección, color amarillo-verde.

Colocación de tubos

La instalación y colocación de tubos cumplirá las siguientes especificaciones :

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas horizontales o verticales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante, según UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre si mas de 15 m. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados estos.
- 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.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. En el garaje tendrán las mismas características que los tubos de canalización.
- Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor mas un 50% del mismo, con un mínimo de 40. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas, las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberán realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; pueden permitirse también bridas de conexión. Siempre deberán realizarse dentro de cajas de empalme y/o derivación. El fabricante de los bornes de



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

conexión garantizará que son conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.

- Durante la instalación de conductores, para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de estos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.
- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT20.
- En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente se mantendrán separadas por una distancia conveniente.
- A fin de evitar los efectos del calor emitidos por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, etc), las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:
 - Pantallas de protección calorífuga
 - Alejamiento suficiente de las fuentes de calor.
 - Elección de una canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que puedan producir.
 - Modificación del material aislante a instalar

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta las recomendaciones de la Tabla 10 de la ITC-BT21, y las siguientes prescripciones:

- En la instalación de tubos en el interior de los elementos constructivos, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.
- No se instalarán entre el forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso solo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o del techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo de suelo a techos y las verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

En el caso de instalación de tubos de superficie, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones :

- Los tubos se fijarán al techo o a las paredes por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre estas será, como máximo, 0,50

- m. Se fijarán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o utilizando los accesorios necesarios.
 - En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.
 - Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
 - En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre si 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Paso a través de elementos de la construcción

El paso de canalizaciones a través de elementos de construcción, tales como muros, tabiques, techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones, según se establece en la ITC BT-20 :

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta condición se exige de forma continua en toda la longitud del paso.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar elementos constructivos que separen dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrá de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local mas húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior de instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta del modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.
- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán en el interior de tubos normales cuando la longitud no exceda de 20 cm. Si excede, se dispondrán tubos conforme a tabla 3 de la ITC BT-21.
- En los pasos de techos por medio de tubo, este estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo a una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 cm en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

Conexiones equipotenciales

Se realizará la conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores de la electricidad accesibles, tales como marcos metálicos, puertas, radiadores, etc, que por su disposición sean simultáneamente accesibles, para evitar que en un momento dado puedan aparecer diferencias de potencial peligrosas entre estos elementos

El conductor que asegure esta conexión debe estar perfectamente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores o, si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado, a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura.

Protección contra contactos directos e indirectos

Con el fin de limitar la tensión que con respecto a tierra se puede presentar en la instalación en un



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

momento dado y, al mismo tiempo, asegurar el correcto funcionamiento de los aparatos de protección, se ejecutará un adecuado sistema de Puesta a Tierra de la instalación.

Se conectarán a Tierra todas las masas metálicas, de la maquinaria e instalaciones, así como el sistema de tuberías y los conductores de protección.

Además de estas medidas, se instalan los dispositivos de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que se muestran en los esquemas unifilares.

Estos diferenciales originan la desconexión de la instalación defectuosa cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanzan el valor predeterminado.

La elección de los interruptores diferenciales utilizados, se han determinado por la condición de que el valor de la resistencia a tierra de las masas, deba cumplir la condición :

En locales o emplazamientos secos: $50/I_s \geq R$

En locales o emplazamientos húmedos o mojados: $24/I_s \geq R$

En este caso los interruptores diferenciales utilizados serán de alta sensibilidad (30 mA). Para conseguir la selectividad en la instalación, se utilizarán interruptores diferenciales de tipo selectivo con disparo retardado cuando se instalen en serie.

Se realizarán las instalaciones como se muestra en los planos y en los esquemas adjuntos.

5.6.- PUESTAS A TIERRA

Para la instalación de puesta a tierra se tendrá en cuenta las especificaciones de la instrucción ITC-BT 18

Se utilizará la instalación de tierra existente en el edificio, procediendo a su revisión y acondicionamiento.

Se medirá la resistencia de tierras de la instalación existente, instalándose, en caso necesario, una serie de picas verticales de 2,00 m de longitud, hasta conseguir una resistencia de tierra inferior a 20 Ohmios.

Además de estas medidas, se instalan los dispositivos de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que se muestran en los esquemas unifilares.

Estos diferenciales originan la desconexión de la instalación defectuosa cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanzan el valor predeterminado.

La elección de los interruptores diferenciales utilizados, se han determinado por lo condición de que el valor de la resistencia a tierra de las masas, deba cumplir la condición :

En locales o emplazamientos secos : $50/I_s \geq R$

En locales o emplazamientos húmedos o mojados : $24/I_s \geq R$

En este caso los interruptores diferenciales utilizados serán de alta sensibilidad (30 mA).

5.6.1.-ELEMENTOS A CONECTAR A TIERRA

Se conectarán a tierra todas las masas metálicas importantes existentes de la instalación, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión.

6.- CALCULO DE CONDUCTORES Y POTENCIA

6.1.-GENERALIDADES

Para el calculo de conductores ,se tendrá en cuenta lo especificado en ITC BT 44 para Alumbrado y ITC BT 47 para motores, además de lo especificado en MIBT019, así como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La caída de tensión de la línea de enlace no será superior del 1,5% y en el caso del suministro complementario el 1%.

La caída de tensión interior no sobrepasará el 3% en alumbrado ni el 5% en fuerza.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior y la de la línea de enlace, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores limites especificados para ambas.

6.2.- EXPRESIONES UTILIZADAS

6.2.1.- INTENSIDADES

A/MONOFASICAS

$$I = P / V \times \cos\phi$$

B/TRIFASICAS

$$I = P / \sqrt{3} \times V_c \times \cos\phi$$

C) DE CORTOCIRCUITO

El cálculo de la corriente de cortocircuito se calcula siguiendo las especificaciones de la Guía Técnica de Aplicación, en el Anexo 3, donde se especifica el método de calculo de corrientes de cortocircuito cuando se desconoce la impedancia del circuito de alimentación de la red. Los resultados del calculo se indican en la hoja de calculo adjunta.

En estos casos en que no se conoce la impedancia del circuito de alimentación de la red, se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro. Se toma el defecto de fase tierra como el mas desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

Por lo tanto, se puede emplear la siguiente formula simplificada :

$$I_{cc} = (0,8 U) / R$$

Donde :

I_{cc} , es la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U, es la tensión fase neutro (230 V)

R, la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

6.2.2.-CAIDAS DE TENSION

A/MONOFASICAS

$$e = 2 \times P \times L / k \times V \times S \times \cos\phi$$

B/TRIFASICAS

$$e = P \times L / k \times V_c \times S \times \cos\phi$$

donde ,

P, es la Potencia

V, la Tensión simple

Vc, Tensión compuesta

L, Longitud de la Línea considerada

K, conductividad (Para Cu= 56)

S, Sección de los conductores

cos ϕ Factor de Potencia

7.-CONSIDERACIONES FINALES

Para la realización del estudio ,se han tenido en cuenta las prescripciones reglamentarias que le afectan en el estudio que contiene.

Se han adoptado secciones y mecanismos adecuados a las cargas que soportan.

Vigo, Septiembre de 2.011



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

ANEXO I

HOJA DE CALCULOS ELECTRICOS

CONTIENE .-

CALCULO DE POTENCIAS Y LINEAS
CALCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

PROPIEDAD .- EXMO. CONCELLO DE VIGO

SITUACION .- RUA MESTRES GOLDAR, Nº 22. VIGO

FECHA .- SEPTIEMBRE DE 2.011

HOJA DE CALCULO

Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Fase fusibles/ int.	Calibre	K	Ic	e Volt	e%
------	------	----------	----------	----------	----------------	----------------	----------	---	---	-------------	---------------	---------------------	---------	---	----	--------	----

INSTALACIÓN ELÉCTRICA ESCUELA INFANTIL

PLANTA 1 Y BAJO CUBIERTA

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO PLANTA 1ª Y BAJO CUBIERTA. CA2

ALUMBRADO

Cir. AR2.1, Alumbrado Aulas Planta 1ª

Lum. Fluor. TL-5 35W	5	35	175		315												
				175		1,00	1,00	315	*	14	230	0,95	1,5	10	56	1,44	0,46

Cir. AR2.2, Alumbrado zona juegos Bajo Cubierta

Lum. Fluor. TL-5 35W	3	35	105		189												
				105		1,00	1,00	189	*	15	230	0,95	1,5	10	56	0,86	0,29

Cir. ER2.1, Alumbrado emergencia

Bloque autonomo	3	8	24		43												
				24		1,00	1,00	43	*	12	230	0,95	1,5	10	56	0,20	0,05

Potencia parcial alumbrado

Max. CT% parcial Alumbrado interior				304				547			230	0,95				2,50	
				0,20			<3%										

Cir. AS2.1, Alumbrado Aulas Planta 1ª

Lum. Fluor. TL-5 35W	2	35	70		126												
Lum. Fluor. TL-5 28W	4	28	112		202												
				182		1,00	1,00	328	*	16	230	0,95	1,5	10	56	1,50	0,54

Cir. AS2.2, Alumbrado zona juegos Bajo Cubierta

Lum. Fluor. TL-5 35W	3	35	105		189												
				105		1,00	1,00	189	*	15	230	0,95	1,5	10	56	0,86	0,29

Cir. ES2.1, Alumbrado emergencia

Bloque autonomo	2	8	16		29												
				16		1,00	1,00	29	*	14	230	0,95	1,5	10	56	0,13	0,04

Potencia parcial alumbrado

Max. CT% parcial Alumbrado interior				303				545			230	0,95				2,50	
				0,24			<3%										

Cir. AT2.1, Alumbrado Aulas Planta 1ª

Lum. Fluor. TL-5 35W	3	35	105		189												
Lum. Fluor. TL-5 28W	4	28	112		202												
				217		1,00	1,00	391	*	15	230	0,95	1,5	10	56	1,79	0,61

Cir. AT2.2, Alumbrado Aseos

Lum. Fluor. PL-C 2x26W	2	52	104		187												
				104		1,00	1,00	187	*	8	230	0,95	1,5	10	56	0,86	0,16

Cir. ET2.1, Alumbrado emergencia

Bloque autonomo	3	8	24		43												
				24		1,00	1,00	43	*	7	230	0,95	1,5	10	56	0,20	0,03

Potencia parcial alumbrado

Max. CT% parcial Alumbrado interior				345				621			230	0,95				2,84	
				0,26			<3%										

POTENCIA ALUMBRADO

				952		1,00	1,00	1.714		400	0,95					2,60	
--	--	--	--	-----	--	------	------	-------	--	-----	------	--	--	--	--	------	--

POTENCIA TOTAL CA2

Max. CT% Alumbrado	0,26	+		952		1,00	1,00	1.714	15	400	0,95	6,0	20	56	2,60	0,19	0,05
--------------------	------	---	--	-----	--	------	------	-------	----	-----	------	-----	----	----	------	------	------

HOJA DE CALCULO

Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Fase fusibles/ int.	Calibre	K	Ic	e Volt	e%
<u>CUADRO SECUNDARIO FUERZA PLANTA 1ª Y BAJO CUBIERTA. CF2</u>																	
Cir. FR2.1, Tomas corriente Aula 0-1																	
Circuito	1	1.000	1.000	1.000		1,00	1,00	1.000	10	230	0,90	2,5	16	56	4,83	0,62	0,27
Cir. FR2.2, Tomas corriente Aula 1-2																	
Circuito	1	1.000	1.000	1.000		1,00	1,00	1.000	5	230	0,90	2,5	16	56	4,83	0,31	0,14
Potencia Fuerza				2.000				2.000		230	0,90					9,66	
Max. CT% Fuerza interior				0,27	<5%												
Cir. FS2.1, Tomas corriente Bajo Cubierta																	
Circuito	1	1.000	1.000	1.000		1,00	1,00	1.000	18	230	0,90	2,5	16	56	4,83	1,12	0,49
Cir. FS2.2, Tomas corriente Bajo Cubierta																	
Circuito	1	1.000	1.000	1.000		1,00	1,00	1.000	18	230	0,90	2,5	16	56	4,83	1,12	0,49
Potencia Fuerza				2.000				2.000		230	0,90					9,66	
Max. CT% Fuerza interior				0,49	<5%												
Cir. FT2.1, Tomas corriente Circulacion																	
Circuito	1	1.000	1.000	1.000		1,00	1,00	1.000	*	12	230	0,90	2,5	16	56	4,83	0,75 0,32
Cir. FT2.2, Alimentacion ventilador aseo																	
Circuito	1	150	150	150		1,00	1,00	150	5	230	0,90	2,5	16	56	0,72	0,05	0,02
Potencia Fuerza				1.150				1.150		230	0,90					5,56	
Max. CT% Fuerza interior				0,32	<5%												
ALIMENTACION DESDE S.A.I.																	
Cir. FIR2.1, Puesto trabajo Aulas P. 1ª																	
T. Corriente 16 A	2	250	500	500		1,00	1,00	500	*	10	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,31 0,14
Cir. FIR2.2, Puesto trabajo Aulas P. 1ª																	
T. Corriente 16 A	2	250	500	500		1,00	1,00	500	*	5	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,16 0,07
Cir. FIS2.1, Puesto trabajo Bajo Cubierta																	
T. Corriente 16 A	2	250	500	500		1,00	1,00	500	*	18	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,56 0,24
Cir. FIS2.2, Puesto trabajo Bajo Cubierta																	
T. Corriente 16 A	2	250	500	500		1,00	1,00	500	*	18	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,56 0,24
POTENCIA TOTAL CUADRO (Normal)				5.150		1,00	1,00	5.150	15	400	0,90	10,0	25	56	8,26	0,34	0,09
POTENCIA TOTAL CUADRO 1 (S.A.I.)				1.000		1,00	1,00	1.000	15	230	0,90	4,0	20	56	4,83	0,58	0,25
POTENCIA TOTAL CUADRO 2 (S.A.I.)				1.000		1,00	1,00	1.000	15	230	0,90	4,0	20	56	4,83	0,58	0,25
Max. CT% Fuerza (normal)		0,49	+	0,09	=	0,57	<5%										
Max. CT% Fuerza (S.A.I.)		0,24	+	0,25	=	0,50	<5%										

HOJA DE CALCULO

Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos φ	S Fase neutro	Calibre fusibles/int.	K	Ic	e Volt	e%
------	------	----------	----------	----------	----------------	----------------	----------	---	---	-------	---------------	-----------------------	---	----	--------	----

PLANTA -1

CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO PLANTA -1. CA1

ALUMBRADO

Cir. AR1.1, Alumbrado Sala usos multiples

Lum. Fluor. TL-5 35W	4	35	140				252											
				140		1,00	1,00	252	*	16	230	0,95	1,5	10	56	1,15	0,42	0,18

Cir. AR1.2, Alumbrado aseos y local bajo escalera

Lum. Fluor. PL-C 2x18W	2	36	72				130											
Lum. Fluor. PL-C 1x26W	1	26	26				47											
Ventilador aseo	1	35	35				63											
				133		1,00	1,00	239	*	22	230	0,95	1,5	10	56	1,10	0,55	0,24

Cir. ER1.1, Alumbrado emergencia

Bloque autonomo	4	8	32				58											
				32		1,00	1,00	58	*	20	230	0,95	1,5	10	56	0,26	0,12	0,05

Potencia parcial alumbrado

Max. CT% parcial Alumbrado interior				305				549		230	0,95				2,51			
				0,24		<3%												

Cir. AS1.1, Alumbrado Sala usos multiples

Lum. Fluor. TL-5 28W	5	28	140				252											
				140		1,00	1,00	252	*	19	230	0,95	1,5	10	56	1,15	0,50	0,22

Cir. AS1.2, Alumbrado aseo, oficio y vestuario

Lum. Fluor. PL-C 1x26W	3	26	78				140											
Lum. Fluor. 1x36W	1	36	36				65											
				114		1,00	1,00	205	*	10	230	0,95	1,5	10	56	0,94	0,21	0,09

Cir. ES1.1, Alumbrado emergencia

Bloque autonomo	4	8	32				58											
				32		1,00	1,00	58	*	18	230	0,95	1,5	10	56	0,26	0,11	0,05

Potencia parcial alumbrado

Max. CT% parcial Alumbrado interior				286				515		230	0,95				2,36			
				0,22		<3%												

Cir. AT1.1, Alumbrado sala usos multiples

Lum. Fluor. TL-5 28W	5	28	140				252											
				140		1,00	1,00	252	*	14	230	0,95	1,5	10	56	1,15	0,37	0,16

Cir. AT1.2, Alumbrado cocina

Lum. Fluor. TL-D 2x36W	2	72	144				259											
Lum. Fluor. PL-C 2x26W	2	52	104				187											
				248		1,00	1,00	446	*	12	230	0,95	1,5	10	56	2,04	0,55	0,24

Cir. ET1.1, Alumbrado emergencia

Bloque autonomo	2	8	16				29											
				16		1,00	1,00	29	*	10	230	0,95	1,5	10	56	0,13	0,03	0,01

Potencia parcial alumbrado

Max. CT% parcial Alumbrado interior				404				727		230	0,95				3,33			
				0,24		<3%												

POTENCIA ALUMBRADO

				995		1,00	1,00	1.791		400	0,95				2,72			
--	--	--	--	-----	--	------	------	-------	--	-----	------	--	--	--	------	--	--	--

POTENCIA TOTAL CA1

Max. CT% Alumbrado		0,24	+	995		1,00	1,00	1.791		18	400	0,95	6,0	20	56	2,72	0,24	0,06
				0,06		=	0,30	<3%										

HOJA DE CALCULO

	Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Calibre fusibles/int.	K	Ic	e Volt	e%
<u>CUADRO SECUNDARIO FUERZA PLANTA -1. CF1</u>																	
Cir. FR1.1, Tomas corriente Sala usos multiples																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000												
				1.000		1,00	1,00	1.000	18	230	0,90	2,5	16	56	4,83	1,12	0,49
Cir. FR1.2, Tomas corriente sala usos multiples																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000												
				1.000		1,00	1,00	1.000	12	230	0,90	2,5	16	56	4,83	0,75	0,32
Cir. FR1.3, Tomas corriente Proyector																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000												
				1.000		1,00	1,00	1.000	16	230	0,90	2,5	16	56	4,83	0,99	0,43
Potencia Fuerza				3.000				3.000		230	0,90					14,49	
Max. CT% Fuerza interior				0,49	<5%												
Cir. FS1.1, Tomas corriente aseo, vestuario, oficio																	
Circuito	1	2.500	2.500		2.500				*	18	230	0,90	2,5	16	56	12,08	2,80 1,22
				2.500		1,00	1,00	2.500									
Cir. FS1.2, Tomas corriente circulacion																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000												
				1.000		1,00	1,00	1.000	20	230	0,90	2,5	16	56	4,83	1,24	0,54
Cir. FS1.3, Ventilador aseo																	
Circuito	1	150	150		150												
				150		1,00	1,00	150	20	230	0,90	2,5	16	56	0,72	0,19	0,08
Potencia Fuerza				3.650				3.650		230	0,90					17,63	
Max. CT% Fuerza interior				1,22	<5%												
Cir. FT1.1, Tomas corriente otros usos cocina																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000				*	14	230	0,90	2,5	16	56	4,83	0,87 0,38
				1.000		1,00	1,00	1.000									
Cir. FT1.2, Toma corriente cocina																	
Circuito	1	5.400	5.400		5.400												
				5.400		1,00	1,00	5.400	12	230	0,90	6,0	26	56	26,09	1,68	0,73
Cir. FT1.3, Toma corriente lavavajillas																	
Circuito	1	3.450	3.450		3.450												
				3.450		1,00	1,00	3.450	10	230	0,90	2,5	16	56	16,67	2,14	0,93
Cir. FT1.4, Toma corriente lavadora																	
Circuito	1	3.450	3.450		3.450												
				3.450		1,00	1,00	3.450	2	230	0,90	2,5	16	56	16,67	0,43	0,19
Potencia Fuerza				13.300		1,00	1,00	13.300									
Potencia Simultanea Fuerza				9.576		0,80	0,90	9.576		230	0,90					46,26	
Max. CT% Fuerza interior				0,93	<5%												
ALIMENTACION DESDE S.A.I.																	
Cir. FIR1.1, Puesto trabajo Sala usos multiples																	
T. Corriente 16 A	2	250	500		500												
				500		1,00	1,00	500	18	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,56	0,24
Cir. FIR1.2, Puesto trabajo Sala usos multiples																	
T. Corriente 16 A	2	250	500		500												
				500		1,00	1,00	500	12	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,37	0,16
POTENCIA TOTAL CUADRO (Normal)				19.950		1,00	1,00	19.950	18	400	0,90	10,0	32	56	31,99	1,60	0,40
POTENCIA TOTAL CUADRO 1 (S.A.I.)				1.000		1,00	1,00	1.000	18	230	0,90	4,0	20	56	4,83	0,70	0,30
Max. CT% Fuerza (normal)		1,22	+	0,40	=	1,62	<5%										
Max. CT% Fuerza (S.A.I.)		0,24	+	0,30	=	0,55	<5%										

HOJA DE CALCULO

Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Calibre fusibles/int.	K	Ic	e Volt	e%
PLANTA 0																
<u>CUADRO GENERAL S.A.I.</u>																
Cir. FIR1, Alimentacion C.S.A.I. Planta 1 Circuito				1.000		1,00 1,00	1.000	15	230	0,90	4,0	20,0	56	4,83	0,58	0,25
Cir. FIS1, Alimentacion C.S.A.I. Bajo Cubierta Circuito				1.000		1,00 1,00	1.000	15	230	0,90	4,0	20,0	56	4,83	0,58	0,25
Cir. FIR2, Alimentacion C.S.A.I. Planta -1 Circuito				1.000		1,00 1,00	1.000	18	230	0,90	4,0	20,0	56	4,83	0,70	0,30
Cir. FIR0.1, Puesto trabajo Aula P0 T. Corriente 16 A				2	250	500	500	15	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,47	0,20
Cir. FIR0.2, Puesto trabajo Aula P0 T. Corriente 16 A				2	250	500	500	18	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,56	0,24
Cir. FIT0.1, Puesto trabajo Direccion T. Corriente 16 A				2	250	500	500	8	230	0,90	2,5	16,0	56	2,42	0,25	0,11
POTENCIA TOTAL CUADRO S.A.I.				4.500		1,00 1,00	4.500	2	400	0,90	10,0	25	56	7,22	0,04	0,01
Max. CT% Fuerza (normal)				0,55	+	0,01	=	0,56 <5%								

CUADRO GENERAL

CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO

ALUMBRADO ZONAS DE CIRCULACION

FASE R

Cir. AR1, Alumbrado circulacion Planta -1 Lum. Fluor. 1xTL5-35W				2	35	70	70	126	1,00	1,00	126	*	18	230	0,95	1,5	10	56	0,58	0,23	0,10
Cir. AR2, Alumbrado circulacion Planta 0 Lum. Fluor. 2xPL-C26W				1	52	52	52	94	1,00	1,00	94		12	230	0,95	1,5	10	56	0,43	0,12	0,05
Cir. AR3, Alumbrado circulacion Planta 1 Lum. Fluor. 2xPL-C26W				1	52	52	52	94	1,00	1,00	94	*	16	230	0,95	1,5	10	56	0,43	0,16	0,07
Cir. AR4, Alumbrado Escalera Lum. Fluor. 1xTL5-28W				4	28	112	112	202	1,00	1,00	202	*	32	230	0,95	1,5	10	56	0,92	0,67	0,29
Cir. ER1, Alumbrado emergencia Bloque aut. emergencia				6	8	48	48	86	1,00	1,00	86	*	30	230	0,95	1,5	10	56	0,40	0,27	0,12
Potencia parcial alumbrado Max. CT% parcial Alumbrado interior							334 0,29							230	0,95				2,75		

FASE S

Cir. AS1, Alumbrado circulacion Planta Baja Lum. Fluor. 1xTL5-35W				1	35	35		63													
Lum. Fluor. 1xTL5-28W				5	28	140	175	252	1,00	1,00	315	*	19	230	0,95	1,5	10	56	1,44	0,62	0,27
Cir. AS2, Alumbrado circulacion Planta 0 Lum. Fluor. 2xPL-C26W				1	52	52	52	94	1,00	1,00	94		8	230	0,95	1,5	10	56	0,43	0,08	0,03
Cir. AS3, Alumbrado circulacion Planta 1 Lum. Fluor. 2xPL-C26W				1	52	52	52	94	1,00	1,00	94	*	21	230	0,95	1,5	10	56	0,43	0,20	0,09

HOJA DE CALCULO

	Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Fase fusibles/int.	Calibre	K	Ic	e Volt	e%
Cir. AS4, Alumbrado Escalera																		
Lum. Fluor. 1xTL5-28W	3	28	84		151													
				84		1,00	1,00	151	*	25	230	0,95	1,5	10	56	0,69	0,39	0,17
Cir. ES1, Alumbrado emergencia																		
Bloque aut. emergencia	10	8	80		144													
				80		1,00	1,00	144	*	23	230	0,95	1,5	10	56	0,66	0,34	0,15
Potencia parcial alumbrado				443				797			230	0,95				3,65		
Max. CT% parcial Alumbrado interior				0,27	<3%													
FASE T																		
Cir. AT1, Alumbrado circulacion P. Baja																		
Lum. Fluor. 1xTL5-35W	1	35	35		63													
Lum. Fluor. 1xTL5-28W	5	28	140		252													
				175		1,00	1,00	315	*	20	230	0,95	1,5	10	56	1,44	0,65	0,28
Cir. AT2, Alumbrado circulacion Planta 0																		
Lum. Fluor. 2xPL-C26W	1	52	52		94													
				52		1,00	1,00	94		10	230	0,95	1,5	10	56	0,43	0,10	0,04
Cir. AT3, Reserva																		
Cir. AT4, Alumbrado Escalera																		
Lum. Fluor. 1xTL5-28W	3	28	84		151													
				84		1,00	1,00	151	*	29	230	0,95	1,5	10	56	0,69	0,45	0,20
Cir. ET1, Alumbrado emergencia																		
Bloque aut. emerg.	5	8	40		72													
				40		1,00	1,00	72	*	28	230	0,95	1,5	10	56	0,33	0,21	0,09
Potencia parcial alumbrado				351				632			230	0,95				2,89		
Max. CT% parcial Alumbrado interior				0,28	<3%													
POT. ALUMBRADO ZONAS CIRCULACION				1.128				1.264			230	0,95				5,78		
Max. CT% parcial Alumbrado interior				0,29	<3%													
ALUMBRADO LOCALES PLANTA 0																		
FASE R																		
Cir. AR5, Alumbrado Aula P0																		
Lum. Fluor. 1xTL5-35W	3	35	105		189													
				105		1,00	1,00	189	*	20	230	0,95	1,5	10	56	0,86	0,39	0,17
Cir. AR6, Alumbrado Aseo P0																		
Lum. Fluor. 2xPL-C26W	1	52	52		94													
				52		1,00	1,00	94		9	230	0,95	1,5	10	56	0,43	0,09	0,04
Cir. ER2, Alumbrado emergencia																		
Bloque aut. emergencia	2	8	16		29													
				16		1,00	1,00	29	*	12	230	0,95	1,5	10	56	0,13	0,04	0,02
Potencia parcial alumbrado				173				311			230	0,95				1,43		
Max. CT% parcial Alumbrado interior				0,17	<3%													
FASE S																		
Cir. AS5, Alumbrado Aula P0																		
Lum. Fluor. 1xTL5-35W	2	35	70		126													
Lum. Fluor. 1xTL5-28W	5	28	140		252													
				210		1,00	1,00	378	*	22	230	0,95	1,5	10	56	1,73	0,86	0,37
Cir. AS6, Alumbrado Direccion																		
Lum. Fluor. 2xTL5-35W	2	70	140		252													
				140		1,00	1,00	252		8	230	0,95	1,5	10	56	1,15	0,21	0,09
Cir. ES2, Alumbrado emergencia																		
Bloque aut. emergencia	2	8	16		29													
				16		1,00	1,00	29		5	230	0,95	1,5	10	56	0,13	0,01	0,01
Potencia parcial alumbrado				366				659			230	0,95				3,02		
Max. CT% parcial Alumbrado interior				0,37	<3%													

HOJA DE CALCULO

Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos φ	S Fase neutro	Calibre fusibles/ int.	K	Ic	e Volt	e%
FASE T																
Cir. AT5, Alumbrado Aula P0																
Lum. Fluor. 1xTL5-35W	2	35	70				126									
Lum. Fluor. 2xTL5-35W	1	70	70				126									
Lum. Fluor. 1xTL5-28W	1	28	28				50									
			168		1,00	1,00	302	*	20	230	0,95	1,5	10	56	1,38	0,63 0,27
Cir. AT6, Reserva																
Cir. ET2, Alumbrado emergencia																
Bloque aut. emergencia	4	8	32				58									
			32		1,00	1,00	58	*	18	230	0,95	1,5	10	56	0,26	0,11 0,05
Potencia parcial alumbrado			200		1,00	1,00	360			230	0,95				1,65	
Max. CT% parcial Alumbrado interior			0,27		<3%											
POT. ALUMBRADO LOCALES P. 0			739		1,00	1,00	1.330			230	0,95				6,09	
Max. CT% parcial Alumbrado interior			0,37		<3%											
ALUMBRADO LOCALES TECNICOS																
FASE T																
Cir. AT7 Alumbrado Locales tecnicos																
Lum. Fluor. 1xTLD-36W	2	36	72				130									
			72		1,00	1,00	130	*	30	230	0,95	1,5	10	56	0,59	0,40 0,17
Cir. ET3, Alumbrado emergencia																
Bloque aut. emergencia	1	8	8				14									
			8		1,00	1,00	14	*	28	230	0,95	1,5	10	56	0,07	0,04 0,02
POT. ALUMBRADO LOCALES TECNICOS			80				144			230	0,95				0,66	
Max. CT% parcial Alumbrado interior			0,17		<3%											
Cir. AR7 Alimentacion sistema regulacion alumbrado																
Alimentacion	1	200	200				360									
			200		1,00	1,00	360	1	230	1,00	1,5	10	56	1,57	0,04	0,02
ALUMBRADO EXTERIOR																
Cir. AS7, Alumbrado Porche																
Lum. CDM-T 70W	1	70	70				126									
			70		1,00	1,00	126	7	230	0,95	1,5	10	56	0,58	0,09	0,04
Cir. AT8, Alumbrado Terraza																
Lum. Fluor. 1xTLD-36W	7	36	252				454									
			252		1,00	1,00	454	*	25	230	0,95	1,5	10	56	2,08	1,17 0,51
Cir. Atrx, Prevision alumbrado exterior																
Prevision	1	1.000	1.000				1.800									
			1.000		1,00	1,00	1.800		400	0,95	2,5	10	56	2,73	0,00	0,00
POT. ALUMBRADO EXTERIOR			1.322				2.380			230	0,95				10,89	
Max. CT% parcial Alumbrado exterior			0,51		<3%											
ALIMENTACION CUADROS SECUNDARIOS DE ALUMBRADO																
Cir. ATr1, Alimentacion C. Alumbado Planta 1 y Bajo Cubierta CA2																
Alimentacion CA2			952		1,00	1,00	1.714	15	400	0,95	6,0	20	56	2,60	0,19	0,05
Cir. ATr2, Alimentacion C. Alumbado Planta - 1 CA1																
Alimentacion CA1			995		1,00	1,00	1.791	18	400	0,95	6,0	20	56	2,72	0,24	0,06
Cir. AT9, Alimentacion C. Alumbrado Elevador (Cabina, hueco sala maquinas)																
Lum. Fluor. 1xTL-D-36W	5	36	180				324									
Lum. Fluor. 1xTL-5-28W	2	36	72				130									
Emergencias	2	8	16				20									
T, corriente otros usos	1	500	500				625									
			768		1,00	1,00	1.099	18	230	0,95	6,0	20	56	5,03	0,51	0,22
POTENCIA TOTAL ALUMBRADO																
Max. C.T.% Alumbrado :		0,51	<3%	6.184	1,00	1,00	10.081		400	0,85				17,12		

HOJA DE CALCULO

	Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Calibre fusibles/int.	K	Ic	e Volt	e%
<u>CUADRO GENERAL DE FUERZA</u>																	
FUERZA PLANTA 0																	
Cir. FR5, Toma de corriente aula P0																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000		1,00 1,00	1.000	15	230	0,90	2,5	16 56		4,83	0,93	0,41
				1.000		1,00 1,00	1.000		18	230	0,90	2,5	16 56		4,83	1,12	0,49
Potencia parcial Fuerza				2.000		1,00 1,00	2.000		230	0,85					10,23		
Max. C.T. fuerza					0,49	<5%											
Cir. FS1, Toma de corriente Circulacion P0																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000			1.000	*	20	230	0,90	2,5	16 56		4,83	1,24 0,54
				1.000		1,00 1,00	1.000		12	230	0,90	2,5	16 56		4,83	0,75	0,32
Potencia parcial Fuerza				2.000		1,00 1,00	2.000		230	0,85					10,23		
Max. C.T. fuerza					0,54	<5%											
Cir. FT1, Puesto trabajo Direccion																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.000			1.000	8	230	0,90	2,5	16 56		4,83	0,50	0,22
				1.000		1,00 1,00	1.000		2	230	0,90	2,5	16 56		4,83	0,12	0,05
Potencia parcial Fuerza				2.000		1,00 1,00	2.000		230	0,85					10,23		
Max. C.T. fuerza					0,22	<5%											
Cir. FT3 Alimentacion central de telefono																	
Alimentacion	1	500	500		900												
				500		1,00 1,00	900		12	230	0,95	1,5	10 56		4,12	1,12	0,49
Cir. FT4 Alimentacion central de incendio del edificio																	
Alimentacion	1	500	500		900												
				500		1,00 1,00	900		12	230	0,95	1,5	10 56		4,12	1,12	0,49
Cir. FT5 Alimentacion central de robo																	
Alimentacion	1	500	500		900												
				500		1,00 1,00	900		12	230	0,95	1,5	10 56		4,12	1,12	0,49
Cir. FT6 Alimentacion central megafonia																	
Alimentacion	1	500	500		900												
				500		1,00 1,00	900		12	230	0,95	1,5	10 56		4,12	1,12	0,49
Potencia parcial fuerza				1.500		1,00 1,00	2.700		230	0,95					12,36		
Max. CT% parcial Fuerza				0,49	<5%												
Cir. FS3 Tomas de corriente Locales tecnicos																	
Circuito	1	500	500		900												
				500		1,00 1,00	900		25	230	0,95	1,5	10 56		4,12	2,33	1,01
Cir. FTr1, Toma de corriente trifasica locales tecnicos																	
Circuito	1	1.000	1.000		1.800												
				1.000		1,00 1,00	1.800		25	230	0,95	1,5	10 56		8,24	4,66	2,03
Potencia parcial fuerza				1.500		1,00 1,00	2.700		230	0,95					12,36		
Max. CT% parcial Fuerza				2,03	<5%												
ALIMENTACION A CUADROS SECUNDARIOS																	
Cir. FTr2, Alimentacion C. Sec. Fuerza Planta 1 y Bajo Cubierta CF2																	
Alimentacion CF2	1			5.150		1,00 1,00	5.150		15	400	0,90	10,0	25 56		8,26	0,34	0,09
Cir. FTr3, Alimentacion C. Sec. Fuerza Planta -1 CF1																	
Alimentacion CF1	1			19.950		1,00 1,00	19.950		18	400	0,90	10,0	32 56		31,99	1,60	0,40
Cir. FTr4, Alimentacion C. Fuerza elevador																	

HOJA DE CALCULO

	Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Calibre fusibles/ int.	K	Ic	e Volt	e%
Alimentacion	1	5.888	5.888		7.360												
				5.888		1,00	1,00	7.360	18	400	0,90	10,0	32	56	11,80	0,59	0,15
Cir. FR16, Alimentacion RACK																	
Alimentacion	1	500	500		500												
				500		1,00	1,00	500	15	230	1,00	2,5	16	56	2,17	0,47	0,20

HOJA DE CALCULO

	Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Fase fusibles/int.	Calibre	K	Ic	e Volt	e%
Cir. FTr5, Alimentacion S.A.I.																		
Alimentacion	1	5.000	5.000	5.000	5.000	1,00	1,00	5.000	2	400	0,90	10,0	32	56	8,02	0,04	0,01	
Cir. FTr6, Alimentacion Recuperador de calor 1																		
Alimentacion	2	2.200	4.400	4.400	5.500	1,00	1,00	5.500	20	400	0,90	2,5	16	56	8,82	1,96	0,49	
Cir. FTr7 Alimentacion Recuperador de calor 2																		
Alimentacion	2	2.200	4.400	4.400	5.500	1,00	1,00	5.500	20	400	0,90	2,5	16	56	8,82	1,96	0,49	
Cir. FR4, Alimentacion Cuadro energia Solar y calefaccion																		
Alimentacion	1	2.500	2.500	2.500	2.500	1,00	1,00	2.500	30	230	1,00	10,0	32	56	10,87	1,16	0,51	
Cir. FTr8, Alimentacion Bomba de calor																		
Alimentacion	1	19.800	19.800	19.800	19.800	1,00	1,00	19.800	30	400	1,00	16,0	40	56	28,58	1,66	0,41	
Cir. FTr9, Alimentacion Resistencia bomba calor																		
Alimentacion	1	6.000	6.000	6.000	6.000	1,00	1,00	6.000	30	400	1,00	2,5	16	56	8,66	3,21	0,80	
Cir. FS4, Alimentacion termo																		
Alimentacion	1	1.200	1.200	1.200	1.200	1,00	1,00	1.200	5	400	1,00	2,5	16	56	1,73	0,11	0,03	
POTENCIA INSTALADA FUERZA CGF				83.288		1,00	1,00	89.360		400	1,00					128,98		
Max. C.T.% Fuerza :			2,03	<5%														

HOJA DE CALCULO

Nº U	P/Ud	Pp inst.	Pt inst.	Pp calc.	Factor Simult.	Factor utiliz.	Pt calc.	L	V	cos β	S Fase neutro	Calibre fusibles/ int.	K	Ic	e Volt	e%
------	------	----------	----------	----------	----------------	----------------	----------	---	---	-------------	---------------	------------------------	---	----	--------	----

RESUMEN DE POTENCIAS CUADRO GENERAL

POTENCIA INSTALADA

	Potencia Instalada	Potencia de Calculo
TOTAL ALUMBRADO	6.184	10.081
TOTAL FUERZA	83.288	89.360
<i>POTENCIA TOTAL INSTALADA</i>	89.472	99.441

POTENCIA SIMULTANEA

Dado el uso a que se destina el local y teniendo en cuenta que es de publica concurrencia, se consideraran los factores de simultaneidad y de utilizacion que se indican a continuacion, obteniendo:

	Potencia Instalada	Factor Simult.	Factor utilizacion	Potencia Simultánea Instalada
ALUMBRADO	6.184	1,00	1,00	6.184
FUERZA	83.288	0,75	1,00	62.466
<i>POTENCIA TOTAL CUADRO C.G.</i>	89.472			68.650

MAXIMA ADMISIBLE. CALCULO LGA

Corresponde a la maxima suministrada por el Centro de Transformacion de 630 kVAs,

<i>MAXIMA ADMISIBLE</i>	86.603	1,00	1,00	86.603	20	400	1,00	70	125	56	125,00	1,10	0,28
<i>CALCULO LGA</i>	86.603	1,00	1,00	86.603	20	400	0,90	70	125	56	138,9	1,10	0,28

MAXIMA CAIDA DE TENSION

SUMINISTRO NORMAL (RED)

Maxima C.T.% interior Alumbrado	0,51	<3%			
Maxima C.T.% interior Fuerza	2,03	<5%			
Maxima C.T.% LGA	0,28	<1,5%			
Maxima C.T.% Alumbrado	0,51	+	0,28	=	0,79 <4,5%
Maxima C.T.% Fuerza	2,03	+	0,28	=	2,30 <6%

CALCULOS CORRIENTE CORTOCIRCUITO

ALIMENTACION : Desde red de Compañía Suministradora

DEFECTO MAS DESFAVORABLE : Fase -Tierra

TENSION PREVISTA EN C.C. EN EL INICIO DE LA INSTALACION : $0,8 \times U$, donde U = tension de suministroCALCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO : $I_{cc} = 0,8 U / R$

Donde :

 I_{cc} = intensidad de cortocircuito maxima en el punto considerado

U = tension de alimentacion fase-neutro (230V)

R = resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentacion.

 $R = p L/s$

donde :

p = resistividad del material 20°C Cu = 0,018 ohm mm²/mAl = 0,029 ohm mm²/m

L = longitud de la linea

s= seccion de conductores

DATOS DE PARTIDA.				
CIRCUITO (LGA / DI)	SECCION (mm ²)	LONGITUD (m)	NATURALEZA (Cu/Al)	RESISTENCIA $R = p L/s$ (ohm)
DI	70,0	20	Cu	0,0051
Linea a CA1	6,0	18,0	Cu	0,0540
Linea a CF1	10,0	18,0	Cu	0,0324
Linea a CA2	6,0	15,0	Cu	0,0450
Linea a CF2	10,0	15,0	Cu	0,0270
Línea a C. S.A.I.	10,0	2,0	Cu	0,0036
Linea a C. Alum. Elevador	6,0	18,0	Cu	0,0540
Linea a C. Fuerza Elevador	10,0	18,0	Cu	0,0324

CALCULOS Icc.				
PUNTO DE CALCULO Icc	TENSION F-N (V)	RESISTENCIA TOTAL ($R_{LGA} + R_{DI}$) (ohm)	INTENSIDAD CORTOCIRCUITO $I_{cc} = 0,8U/R$ (A)	PODER DE CORTE INTERRUPTOR/ FUSIBLES (kA)
C. General	230	0,0051	35.777,78	45
CA1	230	0,0591	3.111,11	6
CF1	230	0,0375	4.901,07	6
CA2	230	0,0501	3.669,52	6
CF2	230	0,0321	5.724,44	6
C. S.A.I.	230	0,0087	21.045,75	25
C. Alumbrado elevador	230	0,0591	3.111,11	6
C. Fuerza elevador	230	0,0375	4.901,07	6

Vigo, Septiembre de 2011

POTENCIA INSTALADA	
Alumbrado	6.184 w
Fuerza prevision Tomas de corriente	83.288 w
POTENCIA TOTAL INSTALADA	89.472 w

PREVISIÓN POTENCIA				
	Previsión potencia (W)	Factor simultaneida d Fs	Factor utilización Fu	POTENCIA SIMULTANEA (W)
Alumbrado	6.184	100%	100%	6.184
Fuerza (T. Corriente)	83.288	75%	100%	62.466
PREVISIÓN TOTAL DE POTENCIA				68.650

POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE	
Interruptor125A	86.603 w



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.4.5 MEMORIA DE INSTALACIÓN DE VOZ Y DATOS



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.4.6 MEMORIA INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

INSTALACION DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DE UN EDIFICIO DESTINADO A
ESCUELA INFANTIL

PETICIONARIO.-EXMO. CONCELLO DE VIGO

SITUACION .-RUA MESTRES GOLDAR, Nº 22. VIGO

FECHA .- SEPTIEMBRE DE 2.011

INDICE

MEMORIA

1.- GENERALIDADES

1.1.- OBJETO

1.2.- PETICIONARIO

1.3.- SITUACIÓN

2.- NORMATIVA APLICADA

3.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

4.- INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

4.1.- EXTINTORES PORTÁTILES

4.2.- COLUMNA SECA

4.3.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

4.4.- INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y ALARMA

4.5.- HIDRANTES EXTERIORES

4.6.- INSTALACIÓN AUTOMATICA DE EXTINCION

5.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

6.- CONSIDERACIONES FINALES

PLANOS

PRESUPUESTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

INSTALACION DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO DE UN EDIFICIO DESTINADO A ESCUELA INFANTIL

1.- ANTECEDENTES

1.1.- OBJETO

Se trata de describir las instalaciones necesarias para proteger a los ocupantes del edificio de la acción del fuego en caso de incendio, justificando el cumplimiento de la Sección SI 4 del Documento Básico DB SI, de seguridad en caso de incendio.

1.2.- PETICIONARIO

Consta como peticionario el EXMO. CONCELLO DE VIGO

1.3.-SITUACION

Esta situado en RUA MESTRES GOLDAR, Nº 22. VIGO.

2.- NORMATIVA APLICADA

En el diseño y estudio de las medidas de protección contra incendios se ha contemplado y se cumplirá la siguiente normativa específica de obligado cumplimiento:

- Código Técnico de la edificación RD 314/2006 de 17 de marzo, modificado según RD 1371/2007 de 19 de octubre.
- Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendio" Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre del Ministerio de Industria y Energía.

El establecimiento se clasifica como de USO DOCENTE, por lo que se regulará, además por las especificaciones correspondientes a este tipo de uso.

Se tendrá en cuenta que el edificio alojará niños de entre 0 y 3 años, por lo que se proyectarán instalaciones de protección contra incendios que, aunque no sean exigibles por las dimensiones del establecimiento, si sean recomendables para detectar a tiempo un incendio antes de que el humo produzca daños irreversibles en la ocupación del centro.

3.- COMPARTIMENTACION. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Se trata de un edificio de uso docente con superficie construida inferior de 2.500 m², por lo que todo el edificio puede constituir un único sector de incendio.

Según se establece en el apartado 2 de la Sección 1 del DB SI, en el edificio se dispone de los siguientes locales de riesgo especial:

- *La sala técnica de equipos de climatización, de Riesgo Bajo.*

En la cocina se dispondrán equipos de baja potencia, utilizados habitualmente en cocinas de vivienda, con potencia instalada de los aparatos de preparación de alimentos susceptibles de provocar un incendio, inferior de 50 kW. Por tanto, la cocina no se clasifica local de riesgo especial.

4.- INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

4.1.- EXTINTORES PORTATILES

En todo el edificio se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido real entre cada punto del local en el que pueda estar situada una persona y un extintor, no supere los 15 m de recorrido en cada planta.

Cada uno de los extintores tendrá una eficacia 21A-113B, de polvo polivalente ABC, cumpliendo en número y eficacia las condiciones mínimas exigidas, establecidas en las tablas 4 y 6 de las Reglas Técnicas de R.T.2-EXT.

Junto al cuadro general se instalará un extintor CO₂, de 2 kg, eficacia 113B.

Los extintores se instalarán de forma tal que pueda ser utilizado de manera rápida y fácil, y siempre que sea posible, de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m.

Sufrirá revisiones periódicas por personal especializado.

4.2.- COLUMNA SECA

La altura de evacuación es inferior de 24 m, por lo que no se exige la instalación de columna seca en el edificio.

4.3.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

La superficie construida del edificio es inferior de 2.000 m², por lo que no se exige la instalación de Bocas de incendio equipadas.

4.4.- INSTALACIÓN DE DETECCIÓN Y ALARMA

La superficie construida es inferior de 1.000 m², por lo que no se exige la instalación de sistema de detección de incendio ni de alarma.

No obstante, dado que el edificio alojará niños entre 0 y 3 años, se considera conveniente la instalación de un sistema de detección automática y alarma, dado que en caso de incendio, la emisión de humo en los primeros momentos del desarrollo del mismo puede provocar daños irreparables en la ocupación de tan baja edad que no tiene capacidad de reacción ante la emergencia.

Por tanto, se dispondrá un sistema de detección y de alarma de incendio, compuesto por detectores automáticos y pulsadores manuales, que transmitan la señal a una central de incendio ubicada en dirección, desde la que se activan las alarmas de incendio.

Se instalarán detectores ópticos de humos con base estándar de perfil bajo, con indicador Led de alarma, y salida para piloto indicador de acción y microsensor incorporado.

En la cocina el detector será termovelocimétrico, para detección de calor, con Led de indicación de alarma.

Los pulsadores manuales harán posible la transmisión de una señal a una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes del edificio, mediante señales acústicas emitidas por sirenas de alarma, pudiéndose activar esta alarma automática y manualmente.

Se han previsto pulsadores de tipo "ROMPER EL CRISTAL" y "PULSAR EL BOTON" y todos para instalación directa en bucle, haciendo así posible su tratamiento individualizado (direccionable) por la



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

central de detección de incendios

La central de incendio se instalará en dirección y será una central analógica direccionable, con salidas de sirenas supervisadas, fuente de alimentación, relés programables de salidas, pantalla LCD, puerto integrado para programación por PC y capacidad para baterías.

Las sirenas de alarma serán electrónicas de lazo direccionable, redondas de bajo perfil, bicolor blanco rojo, con cuatro tonos, una de exterior y otra de interior.

4.5.- HIDRANTES EXTERIORES

La superficie total construida del edificio es inferior de 5000 m², por lo que no se exige de instalación de hidrantes exteriores.

4.6.- INSTALACION AUTOMATICA DE EXTINCION

En el edificio la altura de evacuación no excede de 80 m, por lo que no se exige la instalación automática de extinción.

En la cocina se dispondrán equipos de baja potencia, utilizados habitualmente en cocinas de vivienda, con potencia instalada de los aparatos de preparación de alimentos susceptibles de provocar un incendio, inferior de 50 kW.

Por tanto, no se exige instalación de extinción automática.

5.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según se establece en el apartado 2 de la Sección SI 5 del DB SI, los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas por la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

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

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

6.- CONSIDERACIONES FINALES

Por todo lo detallado anteriormente se determina que el local objeto del presente estudio cumple lo dispuesto por el DB SI en lo referente a instalaciones de protección contra incendios de aplicación particular.

Vigo, Septiembre de 2.011



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD

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.)	-
	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	-
	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 VEHÍCULOS 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	-
	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	-
	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	-	-
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m	-	-
	ANCHO DE LA ESCALERA MAYOR A 3,00 m	BARANDILLA CENTRAL	-	-
ESCAL. MECÁNICAS B1.2.5	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX	-	-
	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	-
RAMPAS Base 1.2.4	ANCHO MÍNIMO	1,50m	1,20m	-
	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%	-
	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	-
	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	-
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	ANCHO MÍNIMO 0,80m	-
	MESETA DE SALIDA	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO	-	-
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90 y 1,20 m SOBRE SUELO	-	-
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	-
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	-
	LAVABOS, GRIFOS DE PRESIÓN O PALANCA	SIN PIE, ALTURA 0,85m	SIN PIE, ALTURA 0,90m	-
	INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACIÓN	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	-
APARCAMIENTOS Base 1.3	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	CUMPLE AD
	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	CUMPLE AD
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	CUMPLE AD
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	-
	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	-
	REJILLAS	EN CUADRICULA, HUECOS MENORES DE 2 cm	-	-
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	-
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLL. POR PLANEAMIENTO	-	-
OTROS ELEMENTOS art.-11 Base 1.4.2	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20-0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	-
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	-
	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	-

Cuando por dificultades orográficas o calles preexistentes no sea posible la creación de un itinerario adaptado, se diseñará como mínimo un itinerario practicable que permita el desplazamiento de personas con movilidad reducida.

Podrán quedar exentos de ser adaptados los recorridos de uso público en los que el coste de ejecución como adaptado sea superior en más del 50% el coste como no adaptado.

Se puede admitir la sustitución del itinerario de peatones adaptado por uno mixto adaptado en aquellos tramos en los que el coste de la ejecución del itinerario de peatones adaptado supere en más de un 50% del coste de un itinerario mixto adaptado.

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	
COMERCIAL	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD	
	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTABLECIMIENTOS	> 100/499 m ²	PR	----	----	----	----	
SANITARIO ASISTENCIAL	COMERCIALES	≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----	
	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	
DEPORTIVO	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	----	
OCIO		≥ 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	----	----	
CULTURAL	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	----	----	
H	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	
	MUSEOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	----	----	
ADMINISTRATIVO	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	----	----	
TRABAJO	BIBLIOTECAS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
RELIGIOSO	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m ²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50	AD	AD	AD	----	AD	
		TRABAJADORES						
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	CUMPLE AD
TRANSPORTE	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m ²	PR	----	AD	----	----	
		≥ 500 m ²	AD	AD	AD	----	----	
	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
TRANSPORTE	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	----	----	
	GASOLINERAS	TODOS	PR	----	AD	----	----	

* Márquese el tipo de edificio de que se trata según su uso y su capacidad o dimensión.

AD: ADAPTADO

PR: PRACTICABLE

CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS

ITIN: ITINERARIO DE ACCESO

APAR: APARCAMIENTO

ASE: ASEOS

DOR: DORMITORIOS

VES: VESTUARIOS

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.

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)						
A P A R C A M I E N T O	APARCAMIENTO Base1.3	DIMENSIONES MÍNIMAS PLAZAS	3,50 x 5,00 m	3,00 x 4,50 m	CUMPLE AD	
	PLAZAS GARAJE Base 3	DIMENSIONES MÍNIMAS PLAZAS	3,50 x 5,00 m	3,00 x 4,50 m	-	
		Nº DE PLAZAS ADAPTADAS DEL TOTAL EXISTENTE	De 10 a 70 plazas–1 adaptada De 101 a 150 plazas–3 adaptadas Cada 200 plazas más-1 adaptada	De 71 a 100 plazas–2 adaptadas De 151 a 200 plazas–4 adaptadas Más de 1000 plazas-10 adaptadas	-	
I T I N E R A R I O S	COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EN VESTÍBULOS LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CÍRCULO DIÁMETRO>1´50 m	
		PASO LIBRE PUERTAS	MÍNIMO 0,80 m		>82 cm	
		CORREDORES	ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO >1´80 m	
		CORREDORES DE EVACUACIÓN	ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	ANCHO MÍNIMO >1´80 m	
		ESPACIO MÍNIMO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	CÍRCULO DIÁMETRO >1´50m	
	COMUNICACIÓN VERTICAL ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO DESCANSO MÍN	1,20 m 1,20 m	1,00 m 1,00 m	≥1´20 m ≥1´20 m	
		TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		1´71 m	
		DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS MEDIANTE RAMPA		-	
		TABICA MÁXIMA	0,17 m	0,18 m	0´165 m	
		DIMENSIÓN HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	2T+H = 63´18 cm	
		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		A 0´90 m Y 0´65m	
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	>10 LUX	
	ESCAL. MECÁNICAS	ANCHO MÍNIMO	1,00 m	1,00 m	-	
		ANCHO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	2´25 m	
	RAMPAS Base 2.2.1	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3 m = 10% ENTRE 3 Y 10 m = 8% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 6%		MENOR DE 3 m = 12% ENTRE 3 Y 10 m = 10% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 8%	LONGITUD 6 m PENDIENTE 8%
		DESCANSO MÍNIMO	ANCHO	1,50 m	1,20 m	1´50 m
			LARGO	EL DE LA RAMPA		> RAMPA
		GIROS A 90º	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50 m DE DIAMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20 m DE DIAMETRO	-	
		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 DE 2,20m		-	
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		DOBLE PASAM.	
		ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO 10 LUX	MÍNIMO 10 LUX	> 10 LUX	
		BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00 m	1,00 m	-
			PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE DE RAMPA PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		-
	COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.3	ASCENSORES (DIMENSIONES INTERIORES) DESCENDERÁN A PLANTA DE GARAJES	ANCHO MIN: 1,10 m PROFUNDIDAD: 1,40 m SUP, MINIMA: 1,60 m² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	ANCHO MIN: 0,90 m PROFUNDIDAD: 1,20 m SUP, MINIMA: 1,20 m² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	ANCHO MIN: 1´10m PROF: 1´40m SUP: 1,60 m² PUERTAS 0´85m	
		VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		DIÁMETRO >1´50m	
		BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		ALTURA 0´90m	
	A S E O S	ASEOS ADAPTADOS Base 2.3.1	DIMENSIONES	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	DIÁMETRO 1´50m ACERCAM. 1´35m
			ACERCAMIENTO	0,80 m MÍNIMO	0,80 m MÍNIMO	
			PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80 m		≥0´85 m
			LAVABOS	SIN PIE, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		CUMPLE AD ALTURA 0´85m
			ALTURA	0,85 m	0,90 m	
	D O R M I T	DORMITORIOS ADAPTADOS Base 2.3.2	INODOROS	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,20 m Y A 0,7 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,25 m Y A 0,8 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	CUMPLE AD
			DIMENSIONES	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	-
			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	-
	V E S T U A R I O S	CABINAS	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	-
DIMENSIONES			MÍNIMO 1,70x1,80		-	
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		-	
DUCHAS		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	-	
ÁREA VESTUARIOS		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.		-	
		PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m		-	
		PAVIMENTO	ANTIDESLIZANTE		-	

RESERVA DE HABITACIONES A MINUSVÁLIDOS					
Nº de PLAZAS del hotel	De 25 a 50 PLAZAS	De 51 a 100 PLAZAS	De 101 a 150 PLAZAS	De 151 a 200 PLAZAS	Más de 200 PLAZAS
Nº de habitaciones adaptadas	1	2	4	6	8

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)



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE CONTAMINACIÓN ACUSTICA

REGULACIÓN DEL RUIDO EN LA EDIFICACIÓN

OBJETO

Protección de las personas contra los ruidos y las vibraciones imputables a cualquier causa.

ÁMBITO

Todos los elementos constructivos constituyentes de la edificación, en tanto en cuanto facilitan o dificultan la transmisión de los ruidos y de las vibraciones producidas en su entorno.

Las actividades que produzcan perturbación por ruidos o vibraciones deberán someterse al procedimiento de evaluación de incidencia ambiental. En todos los proyectos de obras o instalaciones industriales, comerciales o de servicios que puedan provocar ruidos o vibraciones se presentará un estudio justificativo del cumplimiento de

las medidas establecidas en esta Ley. Aplicable a proyectos de obras o instalaciones industriales, comerciales y de servicios que puedan provocar ruidos o vibraciones.

La autoridad municipal **NO** otorgará licencia de apertura de las instalaciones, de las actividades o de los establecimientos sometidos a lo dispuesto en esta Ley si los proyectos presentados por los interesados no se ajustan a lo dispuesto en la misma.
En las licencias de apertura y en las declaraciones de incidencia ambiental se deberán señalar las medidas correctoras y los controles que deberán cumplir las actividades y las instalaciones.
Una vez iniciada la actividad o puestas en funcionamiento las instalaciones, también se podrán realizar inspecciones para comprobar que las actividades y las instalaciones cumplen la normativa

CONCEPTO	PARÁMETRO	PROYECTO
Condiciones exigibles a elementos constructivos que componen la edificación	Determinadas en la Norma Básica de edificación sobre condiciones acústicas (CTE-DB-HR)	(a) CUMPLE
Excepto forjados constitutivos de primera planta de la edificación, cuando sea de uso residencial y en la planta baja puedan localizarse, con arreglo al planeamiento, usos susceptibles de producir molestias por ruidos o vibraciones	Aislamiento bruto a ruido aéreo exigible de, al menos, 55 dB(A)	(b) CUMPLE
Aparatos elevadores, instalaciones de ventilación y acondicionamiento de aire y sus torres de refrigeración, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica y los demás servicios de los edificios	Instalados con las precauciones de localización y aislamiento que garanticen un nivel de transmisión sonora a los locales y ambientes próximos que cumplan lo dispuesto en el Título II del anexo de esta Ley	(c) CUMPLE
NORMAS MÍNIMAS PARA EVITAR EN LO POSIBLE LA TRANSMISIÓN DE RUIDOS POR LA ESTRUCTURA		
Todos los elementos con órganos móviles se mantendrán en perfecto estado de conservación, principalmente en lo referente a la suavidad de sus rodamientos		(d) CUMPLE.
No se permitirá el anclaje directo de máquinas o soportes de éstas en las paredes medianeras, techos o forjados de separación de recintos.	Se realizará interponiendo los adecuados dispositivos antivibratorios	(e) CUMPLE
Máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo.	Deberán estar ancladas en bancadas independientes, sobre el suelo y aisladas de la estructura de la edificación por medio de los adecuados antivibradores	(f) CUMPLE
Conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento	Dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de las vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y los soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se dotarán de materiales antivibratorios.	(g) CUMPLE
Circuitos de agua	Se evitará la producción de los golpes de elevadores hidráulicos, y las secciones y la disposición de las válvulas y de la grifería deberán ser tales que el fluido circule por las mismas en régimen laminar para los gastos nominales	(h) CUMPLE

VALORES DE RECEPCIÓN DE RUIDO		AMBIENTE EXTERIOR		AMBIENTE INTERIOR	
Zonas de sensibilidad acústica (*)		De 08:00. a 22:00 h.	De 22:00 a 08:00 h.	De 08:00 a 22:00 h.	De 22:00 a 08:00 h.
	Alta sensibilidad: Áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos	60	50	30	25
X	Moderada sensibilidad: VIVIENDAS, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.	65	55	35	30
	Baja sensibilidad: Restaurantes, bares, locales o centros comerciales	70	60	40	35
	Zona de servidumbre: Sector del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sist. generales de infraestructuras	75	65	40	35

(*) MÁRQUESE LO QUE PROCEDA

VALORES DE RECEPCIÓN A LAS VIBRACIONES EN EL AMBIENTE INTERIOR

Uso del recinto afectado	Período	Curva base
Sanitario	Diurno	1
	Nocturno	1
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Oficinas	Diurno	4
	Nocturno	4
Almacén y comercial	Diurno	8
	Nocturno	8

A partir de la presentación del correspondiente certificado de fin de obra, el Ayuntamiento comprobará el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este título.
Sin el informe favorable sobre el cumplimiento de los requisitos acústicos exigidos no se concederá la licencia de primera utilización.

- (a) SE ADJUNTA FICHA NBE-CA-88
(b) INDICAR TIPO DE FORJADO, PESO Y SI CUMPLE
(c) (e) (h) INDICAR MEDIDAS Y SI CUMPLE
(d) INDICAR MEDIDAS O SI SE PRESENTA ESTRECYM
(f) y (g) INDICAR PORQUÉ CUMPLE

DECRETO 320/2002, REGLAMENTO QUE ESTABLECE LAS ORDENANZAS TIPO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

OBJETO

Protección de las personas contra los ruidos y las vibraciones imputables a cualquier causa.

ÁMBITO

Todas las actividades e instalaciones industriales, comerciales y de servicios, construcciones y obras, edificaciones, actividades de ocio, de espectáculos y recreativas, tráfico que generan ruidos y/o vibraciones susceptibles de producir molestias, así como aquellas actividades que implique una perturbación por ruidos de vecindad y estén en Ayuntamientos de Galicia que no tengan ordenanzas municipales sobre ruido y vibraciones o que estén sin adaptar a la Ley 7/1997.

NO se otorgará **LICENCIA DE APERTURA** de las instalaciones, de las actividades o de los establecimientos sometidos a lo dispuesto en esta Ley si los proyectos presentados por los interesados no se ajustan a lo dispuesto en la misma.

Art. 8º.- Proyectos de obras o instalaciones:

Los estudios de proyectos de actividades clasificadas y/o sujetas al reglamento de espectáculos y actividades recreativas, contendrán las medidas específicas adicionales prescritas en la siguiente tabla.

PROYECTOS DE OBRAS O INSTALACIONES (Actividades de ocio, espectáculos y recreativas)

CONCEPTO	PARÁMETRO	PROYECTO
Aviso de niveles sonoros, en establecimientos públicos que dispongan de equipo musical de elevada potencia.	No podrán superar niveles sonoros máximos de 90 dB(A), en ningún punto accesible por los usuarios.	-
Certificado final de obra	Recogerá que los materiales proyectados para tratamiento acústico de paredes, techos y suelos, que garanticen los aislamiento mínimos requeridos, fueron instalados.	-
Doble puerta en establecimientos con equipo musical de emisión ≥ 80 dB(A)	Será obligatoria, con cierre automático y dispositivo antipánico de apertura manual, constituyendo un vestíbulo cortavientos.	-
MEDIDAS ADICIONALES ESPECÍFICAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO		
Deberá describir, con carácter específico los siguientes aspectos:	Características de los equipos musicales (potencia acústica y gama de frecuencias) Localización del equipo, nº de altavoces y medidas correctoras. Sistema de aislamiento acústico con detalle de las pantallas aislantes, especificación de gamas de frecuencias y absorción acústica.	-
Medidas correctoras de techos	Reparación de defectos del forjado. Falsos techos no unidos rígidamente al techo. Evitar múltiples perforaciones para la iluminación. Evitar uniones rígidas de instalaciones. Usar material absorbente en la cámara de aire entre los dos techos. Se prohíben retornos de aire por el falso techo. Los altavoces se instalarán sin que exista contacto directo con el forjado. Instalar debajo de este techo los conductos de ventilación, climatización e iluminación.	-
Medidas correctoras de cerramientos laterales y fachadas	En locales destinados a café concierto, cantante y karaoke, con niveles de emisión de 90 dB(A), deben suprimirse las ventanas o darles un tratamiento especial (doble o triple cristal).	-
Medidas correctoras de pisos	Es aconsejable la ejecución de pisos flotantes. Será obligatorio para niveles de ruido de 90 dB(A).	-
Medidas correctoras de pilares	Para niveles de 90 dB(A), aislamiento mediante sistemas masa-resorte como paredes de obra de fábrica de ladrillo apoyados sobre sistemas elásticos.	-
Medidas correctoras de altavoces	Se prohíbe el anclaje de las instalaciones electroacústicas en techos, pilares y paredes. Los altavoces de sonido medio y agudo se situarán suspendidos mediante materiales elásticos evitando puentes acústicos. Los altavoces de bajos se colocarán sobre un bloque de inercia sustentado sobre resortes metálicos de baja frecuencia de resonancia. Está contraindicado el uso de altavoces de grandes niveles de potencia acústica. En locales con niveles iguales a 90 dB(A), deberán separarse las zonas de ruido elevado y pistas de baile de las zonas menos ruidosas.	-
Otras condiciones	Se dejará un punto de inspección por cada 50 m ² , en el que se podrá observar el aislamiento.	-

ANEXO I

Zonas de sensibilidad y tipos de recintos:

Alta sensibilidad acústica: áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

Moderada sensibilidad acústica: viviendas, hoteles o zonas de especial protección como centros históricos.

Baja sensibilidad acústica: restaurantes, bares, locales o centros comerciales.

Zona de servidumbre: servidumbres sonoras a favor de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que la reclamen.

Zonas específicas justificadas por los usos del suelo o la concurrencia de otras causas.

NOTA: NO PROCEDE LA JUSTIFICACIÓN DE ESTE ARTICULO 8 YA QUE NO ES UNA ACTIVIDAD SUJETA AL REGLAMENTO DE ESPECTACULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

En

VIGO

a septiembre de 2011

Fdo: Los arquitectos

Juan Luis Piñeiro Ferradás

David Carvajal Rodríguez-Cadarso



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.7. PLIEGO DE CONDICIONES. NORMATIVA OBLIGADO CUMPLIMIENTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

- DISPOSICIONES GENERALES.
- DISPOSICIONES FACULTATIVAS
- DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

- PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA
- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO
- ANEXOS

PROYECTO: BASICO Y DE EJECUCION DE ESCUELA INFANTIL.

PROMOTOR: CONCELLERIA DE FOMENTO, CONCELLO DE VIGO

SITUACIÓN: Rúa Mestres Goldar nº22, Concello de Vigo.

SUMARIO

Páginas

A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

<ul style="list-style-type: none"> • CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES 	4
Naturaleza y objeto del pliego general Documentación del contrato de obra	
<ul style="list-style-type: none"> • CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS 	4
EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	4
Delimitación de competencias El Projectista El Constructor El Director de obra El Director de la ejecución de la obra Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	
EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	5
Verificación de los documentos del Proyecto Plan de Seguridad y Salud Proyecto de Control de Calidad Oficina en la obra Representación del Contratista. Jefe de Obra Presencia del Constructor en la obra Trabajos no estipulados expresamente Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto Faltas de personal Subcontratas	
EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN	6
Daños materiales Responsabilidad civil	
EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	7
Caminos y accesos Replanteo Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos Orden de los trabajos Facilidades para otros Contratistas Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor Prórroga por causa de fuerza mayor Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra Condiciones generales de ejecución de los trabajos Documentación de obras ocultas Trabajos defectuosos Vicios ocultos De los materiales y de los aparatos. Su procedencia Presentación de muestras Materiales no utilizables Materiales y aparatos defectuosos Gastos ocasionados por pruebas y ensayos Limpieza de las obras Obras sin prescripciones	
EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	8
Acta de recepción De las recepciones provisionales Documentación de seguimiento de obra Documentación de control de obra Certificado final de obra Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra Plazo de garantía Conservación de las obras recibidas provisionalmente De la recepción definitiva Prórroga del plazo de garantía De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	
<ul style="list-style-type: none"> • CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS 	9
EPÍGRAFE 1.º	9
Principio general	
EPÍGRAFE 2 º	9
Fianzas Fianza en subasta pública Ejecución de trabajos con cargo a la fianza Devolución de fianzas Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	
EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS	9
Composición de los precios unitarios Precios de contrata. Importe de contrata Precios contradictorios Reclamación de aumento de precios	



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
De la revisión de los precios contratados
Acopio de materiales

EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN	10
Administración	
Obras por Administración directa	
Obras por Administración delegada o indirecta	
Liquidación de obras por Administración	
Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada	
Normas para la adquisición de los materiales y aparatos	
Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros	
Responsabilidades del Constructor	

EPÍGRAFE 5.º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS	10
Formas varias de abono de las obras	
Relaciones valoradas y certificaciones	
Mejoras de obras libremente ejecutadas	
Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	
Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	
Pagos	
Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	

EPÍGRAFE 6.º: INDEMNIZACIONES MUTUAS	11
Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	
Demora de los pagos por parte del propietario	

EPÍGRAFE 7.º: VARIOS	12
Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	
Unidades de obra defectuosas, pero aceptables	
Seguro de las obras	
Conservación de la obra	
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario	
Pago de arbitrios	
Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción	

B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

• CAPÍTULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	13
---	----

EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES	13
Calidad de los materiales	
Pruebas y ensayos de los materiales	
Materiales no consignados en proyecto	
Condiciones generales de ejecución	

EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	13
Materiales para hormigones y morteros	
Acero	
Materiales auxiliares de hormigones	
Encofrados y cimbras	
Aglomerantes excluido cemento	
Materiales de cubierta	
Plomo y cinc	
Materiales para fábrica y forjados	
Materiales para solados y alicatados	
Carpintería de taller	
Carpintería metálica	
Pintura	
Colores, aceites, barnices, etc.	
Fontanería	
Instalaciones eléctricas	

• CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y	
• CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO	16
Movimiento de tierras	
Hormigones	
Morteros	
Encofrados	
Armaduras	
Albañilería	
Solados y alicatados	
Carpintería de taller	
Carpintería metálica	
Pintura	
Fontanería	
Instalación eléctrica	
Precauciones a adoptar	
Controles de obra	

EPÍGRAFE 1.º: OTRAS CONDICIONES	26
• CAPITULO VII: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	27
EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE	27
EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE	27
EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88	27
EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI	28
EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES	29



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de :sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II DISPOSICIONES FACULTATIVAS PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su

- importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
 - f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
 - g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
 - h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
 - i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
 - j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
 - k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
 - l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
 - m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
 - n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
 - o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
 - p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
 - q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
 - r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
 - s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una

obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o

encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

EPIGRAFE 3.º

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

EPIGRAFE 4.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propietario.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre el propietario y el comprador, y de la legislación aplicable a la compraventa.

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor,

siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la

misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la

- fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y aistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
 - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
 - Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
 - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y

controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse reciprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se

refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fis-

cales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cam-

bios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo pre-

to en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4.º

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

- Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

- Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a

terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documen-

to y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o

en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de

tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del

edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la

ejecución material de la obra.

- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a pre-

cios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a

alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el conforntado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que

el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H₂O) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales de cubierta.

10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11.- Plomo y cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas se-



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

rá de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm²
- L. perforados = 100 Kg./cm²
- L. huecos = 50 Kg./cm²

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueas, planos y exfoliaciones y materias

extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.

- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueas, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14.- Carpintería de taller.

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 15.- Carpintería metálica.

15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16.- Pintura.

16.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condicio-

nes:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18.- Fontanería.

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiéndola a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta

le indique.

Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.

19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m².

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y CAPITULO VI PRESCRIPCINES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR

Artículo 20.- Movimiento de tierras.

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores

molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubie-



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

sen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21.- Hormigones.

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la toncada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de

0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22.- Morteros.

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23.- Encofrados.

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
- Desplomes	
En una planta	10
En total	30

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al alojamiento de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24.- Armaduras.

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 25 Estructuras de acero.

25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 26 Estructura de madera.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm. y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Artículo 27. Cantería.

27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación,

utilidad, ...etc., utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

* Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, ...etc

■ Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

■ Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

■ Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

■ Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

27.2 Componentes.

■ Chapados

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

■ Mamposterías y sillarejos

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

■ Sillerías

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

■ Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuña de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m² indicando espesores, ó por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Los solados se medirán por m².

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 28.- Albañilería.

28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debien-

do estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilas.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

28.3. Citaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

28.5. Guarnecido y mastrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso

entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este 'muerto'. Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el frátas.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este

se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- **Formación de pendientes.** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) **Cerchas:** Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) **Placas inclinadas:** Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) **Viguetas inclinadas:** Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) **Tabiques conejeros:** También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) **Tabiques con bloque de hormigón celular:** Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario

recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de

servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

Artículo 31. Aislamientos.

31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
 - Acústico.
 - Térmico.
 - Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
 - Fieltros ligeros:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado.
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con papel alquitranado.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Mantas o fieltros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
 - Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
 - Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiásfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.
 - Fieltros:
 - Con papel Kraft.
 - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
 - Con lámina de aluminio.
 - Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
 - Panel rígido:
 - Normal, sin recubrimiento.

Autoportante, revestido con velo mineral.

Revestido con betún soldable.

- Aislantes de fibras minerales.
 - Termoacústicos.
 - Acústicos.
- Aislantes de poliestireno.
 - Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos
 - Poliestireno extruido.
- Aislantes de polietileno.
 - Láminas normales de polietileno expandido.
 - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
- Aislantes de poliuretano.
 - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
 - Planchas de espuma de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:
 - Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
 - Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
 - Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
 - Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
 - Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
 - Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
 - Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
 - Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
 - Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 32.- Solados y alicatados.

32.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonanán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peñacaría serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 35.- Pintura.

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albaya, ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 36.- Fontanería.

36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 37.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

37.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

Volumen 1

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel mas alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1.Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de el. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si estan protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si estan también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de

corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

Artículo 38.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 4.º CONTROL DE LA OBRA

Artículo 39.- Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la " INSTRUCCIÓN DE

HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

- Resistencias característica $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

EPÍGRAFE 5.º OTRAS CONDICIONES



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

CAPITULO IV CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS
EHE- CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º

ANEXO 1

INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

EPÍGRAFE 2.º

ANEXO 2

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).

- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del

presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

EPÍGRAFE 3.º ANEXO 3

CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignífugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS

CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

EPÍGRAFE 5.º
ANEXO 5
ORDENANZAS MUNICIPALES

En cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, (si las hay para este caso) se instalará en lugar bien visible desde la vía pública un cartel de dimensiones mínimas 1,00 x 1,70; en el que figuren los siguientes datos:

Promotores: CONCELLERIA DE FOMENTO, CONCELLO DE VIGO

Contratista:

Arquitecto: JUAN LUIS PIÑEIRO FERRADAS, DAVID CARVAJAL RODRÍGUEZ-CADARSO.

Aparejador:

Tipo de obra: ESCOLA INFANTIL DE 3 UNIDADES

Licencia: Número y fecha

Fdo.: *El Arquitecto*

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 32 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En VIGO a 29 de Septiembre de 2011 .

LA PROPIEDAD
Fdo.:

LA CONTRATA
Fdo.:



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

ÍNDICE DE MATERIAS

- | | | |
|--|--------------------------------------|--|
| 1. Abastecimiento de Agua Vertido y Depuración. | 12. Carpintería | 26. Estructuras de Madera |
| 2. Acciones en la Edificación | 13. Casilleros Postales | 27. Fontanería |
| 3. Actividades Recreativas | 14. Cemento | 28. Habitabilidad |
| 4. Aislamiento | 15. Cimentaciones | 29. Instalaciones Especiales |
| 5. Aparatos Elevadores | 16. Combustibles | 30. Medio Ambiente e Impacto Ambiental |
| 6. Aparatos a Presión | 17. Consumidores | 31. Protección contra Incendios |
| 7. Audiovisuales, Antenas y Telecomunicaciones | 18. Control de Calidad | 32. Proyectos |
| 8. Barreras Arquitectónicas | 19. Cubiertas e Impermeabilizaciones | 33. Residuos |
| 9. Blindajes | 20. Electricidad e Iluminación | 34. Seguridad, Salud en el Trabajo y Prevención de Riesgos |
| 10. Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria | 21. Estadística | 35. Vidriería |
| 11. Cales. | 22. Estructuras de Acero | 36. Yeso y Escayola |
| | 23. Estructuras de Fábrica | |
| | 24. Estructuras Forjados | |
| | 25. Estructuras de Hormigón | |

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

1. 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 la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 5 SALUBRIDAD, EVACUACIÓN DE AGUAS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E: 23 de octubre de /2007

CONTADORES DE AGUA FRÍA.

- ORDEN de 28-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 6-MAR-89

CONTADORES DE AGUA CALIENTE.

- ORDEN de 30-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 30-ENE-89

NORMAS PROVISIONALES SOBRE INSTALACIONES DEPURADORAS Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR.

- RESOLUCIÓN de 23-ABR-69 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas

- B.O.E.: 20-JUN-69
- Corrección errores: 4-AGO-69

TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS.

- REAL DECRETO de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente
- B.O.E.: 24-JUL-01
- REAL DECRETO-LEY 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas
- B.O.E. 14-ABR-2007.

2. 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 la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E: 23 de octubre de /2007

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).

- REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 11-OCT-02

3. ACTIVIDADES RECREATIVAS

REGLAMENTO GENERAL DE POLICIA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS.

- REAL DECRETO 2816/82 del Ministerio del Interior de 27-AGO-82.
- B.O. E. 6-NOV-82
- Corrección de errores:
- 29-NOV-82 y 1-OCT-83

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN Deroga los artículos 2 al 9, ambos inclusive, y 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22 del reglamento anterior.

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR.

- DECRETO 106/1998, de 12-FEB, de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.
- D.O.G. 03-ABR-98.

REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR.

- ORDEN de 27-MAY, de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.
- D.O.G. 08-JUN-98
- Corrección errores: 12-JUN-98

4. AISLAMIENTO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

PROCEDIMIENTO BASICO PARA LA CERTIFICACION DE EFICIENCIA ENERGETICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCION

- Real Decreto 47/2007 de 19-ENE del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 31-ENE-2007

NORMA BÁSICA NBE-CA-88 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS ACLARACIONES Y CORRECCIONES DE LOS ANEXOS DE LA NBE-CA-82.

- ORDEN de 29-SEP-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- B.O.E.: 8-OCT-88.
Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-82 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS
- REAL DECRETO 2115/1982, de 12-AGO, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 3-SEP-82
- Corrección errores: 7-OCT-82
- Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-81 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS
- REAL DECRETO 1909/1981, de 24-JUL, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 7-SEP-81

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

- LEY 7/97 de 11-AGO-97, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 20-AGO-97.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 150/99 de 7-MAY-99, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 27-MAY-99.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 320/2002 de 7-NOV-02, de Consellería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 28-NOV-02.

LEY DEL RUIDO.

- LEY 37/2003 de Jefatura del Estado, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- B.O.E.: 18.11.2003

DESARROLLA LA LEY DEL RUIDO EN LO REFERENTE A ZONIFICACIÓN ACÚSTICA, OBJETIVOS DE CALIDAD Y EMISIONES ACÚSTICAS

- REAL DECRETO 1367/2007 de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 23-OCT-2007

5. APARATOS ELEVADORES

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES.

- REAL DECRETO 1314/1997 de 01-AGO-97, del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE
- B.O.E.: 30-SEP-97
- Corrección de errores: B.O.E.: 28-JUL-98

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTRO-MECÁNICOS.

- ORDEN de 23-SEP-87, del Ministerio de Industria y Energía (art. 10 a 15, 19 y 23)
- B.O.E.: 6-OCT-87
- Corrección errores: 12-MAY-88

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC -MIE-AEMI, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

- RESOLUCIÓN de 27-ABR-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 15-MAY-92

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE- AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS.

- ORDEN de 12-SEP-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. ART. 10 a 15, 19 y 23.
- B.O.E.: 17-SEP-91
- Corrección errores: 12-OCT-91

ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS.

- RESOLUCIÓN de 3-ABR-97, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 23-ABR-97
- Corrección de errores: 23-MAY-97

APARATOS ELEVADORES HIDRAU- LICOS.

- ORDEN de 30-JUL-74, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-AGO-74

ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO

- RESOLUCIÓN de 10-SEP-98, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 25-SEP-98

PRESCRIPCIONES SOBRE EL AUMENTO DE SEGURIDAD DEL PARQUE DE ASCENSORES EXISTENTE

- REAL DECRETO 57/2005 de 21 de enero, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- B.O.E.: 4-FEB-2005

GRUAS.

- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio
- Corrección de errores: B.O.E.: 23.01.2004.

6. APARATOS A PRESIÓN

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1244/1979, de 4-ABR, del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 29-MAY-79
- Corrección errores: 28-JUN-79
- Corrección errores: 24-ENE-91

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9,19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1504/1990, de 23-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-NOV-90
- Corrección de errores: 24-ENE-91

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AP1. CALDERAS, ECONOMIZADORES Y OTROS APARATOS.

- ORDEN de 17-MAR-81, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-ABR-81
- Corrección errores: 22-DIC-81

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AP1 ANTERIOR.

- ORDEN de 28-MAR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ABR-85

ITC-MIE-AP2. TUBERÍAS PARA FLUÍDOS RELATIVOS A CALDERAS.

- ORDEN de 6-OCT-80, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-80

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 76/767/CEE SOBRE APARATOS A PRESION.

- Real Decreto 473/88 de 30-MAR-88
- B.O.E.: 20-MAY-88

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESION SIMPLES.

- Real Decreto 1495/1991 de 11-OCT-91
- B.O.E.: 15-OCT-91
- Corrección de errores: 25-NOV-91

MODIFICACION DEL REAL DECRETO 1495/1991 .

- Real Decreto 2486/94 del Mº de Industria y Energía de 23-DIC-94
- B.O.E.: 24-ENE-95

7. AUDIOVISUALES Y ANTENAS

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICA- CIONES.

- LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 28-FEB-98

TELECOMUNICACIONES. REGLAMENTO.

INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- REAL DECRETO 401/2003, de 04-ABR, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 14-MAY-03

TELECOMUNICACIONES. DESARROLLO DEL REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- ORDEN CTE 1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 27-MAY-03

GENERAL DE TELECOMUNICA- CIONES.

- LEY 11/98 de la Jefatura del Estado de 24-ABR-98
- B.O.E.: 25-ABR-98



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

TELECOMUNICACIONES POR SATELITE.

- REAL DECRETO 136/97 del Mº de Fomento de 31-ENE-97
 - B.O.E.: 1-FEB-97
 - Corrección de errores: 14-FEB-97

LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 32/2003, de 3 de Noviembre, de Jefatura del Estado, General de Telecomunicaciones.
- B.O.E.: 04.11.2003.

8. 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-ABR-2007 Ministerio de Fomento.
- B.O.E. 11-MAY-2007

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS.

- LEY 8/ 1997, de 20-AGO-97, de la Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
 - D.O.G.: 29-AGO-97

REGLAMENTO DE ELIMINACION DE BARREIRAS.

- Real Decreto 35/2000
- DOGA: 29-FEB-00

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE

ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

- REAL DECRETO 556/1989, de 19-MAY. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 23-MAY-89

RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS V.P.O. DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS.

- REAL DECRETO 355/1980, de 25-ENE. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 28-FEB-80

ACCESOS, APARATOS ELEVADORES Y CONDICIONES DE LAS VIVIENDAS PARA MINUSVÁLIDOS EN VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL.

- ORDEN de 3-MAR-80, del Ministerio de Obras; Públicas y Urbanismo

- B.O.E.: 10-MAR-80

INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVALIDOS (Titulo IX, Artículos 54 a 61).

- LEY 13/1982, de 7-ABR
- B.O.E.: 30-ABR-82

9. BLINDAJES

10. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS

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 la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE) (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA) E I.T.C.

- REAL DECRETO 1751/1998, de 31-JUL, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 5-AGO-98

NORMAS TÉCNICAS SOBRE ENSAYOS PARA HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES Y CONVECTORES POR MEDIO DE FLUÍDOS.

- ORDEN de 10-FEB-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-FEB-83

COMPLEMENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS ANTERIORES (HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES).

- REAL DECRETO 363/1984, DE 22-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-FEB-84

CRITERIOS SANITARIOS PARA A PREVENCIÓN DA CONTAMINACIÓN POR LEGIONEELLA NAS INSTALACIONES TERMICAS

- DECRETO 9/2001 de 11-ENE de la Consellería da Presidencia e Administración Pública.
- D.O.G 15-ENE-2001

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

- REAL DECRETO 861/2003, de 4-JUL-03 del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- B.O.E.: 18-JUL-03

11. CALES

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELO RCA-92.

- Orden de 18-DIC-92 del Mº de Obras Públicas y T.
- B.O.E. 26-DIC-92.

12. CARPINTERÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2699/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86

13. CASILLEROS POSTALES

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.

- DECRETO 1653/1964, de 4-MAY, del Ministerio de la Gobernación
 - B.O.E.: 9-JUN-64
 - Corrección de errores: 9-JUL-64
- MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.
- ORDEN de 14-AGO-71 del Ministerio de Gobernación
- B.O.E.: 3-SEP-71

14. CEMENTOS

CEMENTOS. R-C 03

- REAL DECRETO 1797/2003 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de Diciembre.
- B.O.E.: 16.01.2004

OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS.

- REAL DECRETO 1313/1988, de 28-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-88

MODIFICAN LAS REFERENCIAS A NORMAS UNE QUE FIGURAN EN EL ANEXO AL REAL DECRETO

- 1313/1988, DE 28 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE DECLARA OBLIGATORIA LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS
- ORDEN PRE/3796/2006, de 11 de diciembre
- B.O.E.: 14-DIC-2006

MODIFICA LAS REFERENCIAS A NORMAS UNE QUE FIGURAN EN EL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/1988, DE 28 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE DECLARA OBLIGATORIA LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS

PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS

- ORDEN PRE/3796/2006, de 11-DIC
- B.O.E.: 15-DIC-2006

15. CIMENTACIONES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CIMENTOS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

16. 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, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E.: 4-SEP-2006

INSTRUCCIÓN 1/2006, DO 13 DE XANEIRO, DA DIRECCIÓN XERAL DE INDUSTRIA, ENERXÍA E MINAS, DE INTERPRETACIÓN E APLICACIÓN DO REAL DECRETO 1853/1993, DO 22 DE OUTUBRO, POLO QUE SE APROBA O REGULAMENTO DE INSTALACIÓNS DE GAS EN LOCAIS DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS OU COMERCIAIS

- D.O.G.: 8-FEB-06

REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS.

- ORDEN de 29-ENE-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86
- Corrección errores: 10-JUN-86

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES. "MIG"

- ORDEN de 18-NOV-74, del Ministerio de Industria
- B.O.E.: 6-DIC-74

MODIFICACIÓN DE LOS PUNTOS 5.1 y 6.1 DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 26-OCT-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-NOV-83
- Corrección errores: 23-JUL-84

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-JUL-84

MODIFICACION DEL APARTADO 3.2.1.

- B.O.E.: 21-MAR-94

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-R.7.1, ITC-MIG-R.7.2.

- ORDEN de 29-MAY-98, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUN-98.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 a 9 y 11 a 14.

- ORDEN de 7-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-JUN-88

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 Y 2.

- ORDEN de 17-NOV-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-NOV-88

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 7.

- ORDEN de 20-JUL-90, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-90

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 6 y 11.

- ORDEN de 15-FEB-91, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 26-FEB-91

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 10, 15, 16, 18 y 20.

- ORDEN de 15-DIC-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-DIC-88

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA USO PROPIO"

- REAL DECRETO 1427/1997, de 15-SEP, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 23-OCT-97
 - Corrección de errores: 24-ENE-98
- RESOLUCIÓN de 24-FEB-99 de la Consellería de Industria y Comercio.
- D.O.G.: 15-MAR-99
- NUEVO PLAZO HASTA 23-ABR-00

DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLIFEROS.

- REAL DECRETO 1562/1998, de 17-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-97
- MODIFICA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IP02 "PARQUES DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLÍFEROS".
- Corrección de Errores. B.O.E.: 20-NOV-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-FEB-95 del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/396/CEE, SOBRE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS POR

COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS.

- REAL DECRETO 275/1995, de 24-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95
- Corrección erratas: 26-MAY-95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 1428/1992, de 27-NOV, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 5-DIC-92
- Corrección de errores: 27-ENE-93

17. CONSUMIDORES

DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS.

- Ley 26/84 de 19-JUL-84 de Jefatura del Estado.
- B.O.E.: 21-JUL-84.

18. CONTROL DE CALIDAD

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- DECRETO 232/1993 de 20-SEP-93 de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G.: 15-OCT-93.

ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS. INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTENER LOS DOCUMENTOS EMITIDOS.

- ORDEN 24-JUN-03 401/2003, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 04-JUN-03

19. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

20. 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-SEP-02
- Entra en vigor: 18-SEP-03

REBT.

APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN 23-JUL-03, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 07-AGO-03
- Corrección de errores: D.O.G.A. 15.09.03



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

INTERPRETACIÓN Y APLICACIÓN DE DETERMINADOS PRECEPTOS DEL REBT EN GALICIA

- Instrucción 4/2007, de 4 de mayo, de la Consellería de Innovación e Industria
- D.O.G.: 4 de junio de 2007

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 5 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- REAL DECRETO 1955/2000 de 1-DIC-00.
- B.O.E.: 27-DIC-00

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.

- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-DIC-82
- Corrección errores: 18-ENE-83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-AGO-84

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9,15,16,17 y 18.

- B.O.E.: 5-JUL-88
- ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:5-JUL-88
- Corrección errores: 3-OCT-88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.

- ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:25-OCT-84

DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.

- ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-JUN-89
- Corrección errores: 3-MAR-88

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
- D.O.G.: 30-JUL-97

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE "UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA".

- RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, 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 DISTRIBUCIÓN.

- DECRETO 275/2001 de 4-OCT-01 de la Consellería de Industria y Comercio.
- D.O.G.: 25-OCT-01

21. ESTADÍSTICA

ELABORACIÓN DE ESTADÍSTICA DE LA EDIFICACIÓN Y LA VIVIENDA.

- DECRETO 69/89 de 31-MAR-89
- D.O.G.: 16-MAY-89.
- Modificación LEY 7/1993 de Ministerio de Cultura D.O.G.: 14-JUN-1993.

22. ESTRUCTURAS DE ACERO

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

23. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de 2007

24. ESTRUCTURAS FORJADOS

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.

- REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 8-AGO-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-NOV-89. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 16-DIC-89

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 2702/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía.
- B.O.E.: 28-FEB-86

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS.

- RESOLUCION DE 30-ENE-97 del Mº de Fomento.
- B.O.E.: 6-MAR-97

INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE).

- REAL DECRETO 642/2002, de 5-JUL, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 06-AGO-02
- Entra en vigor: 06-FEB-03 (Deroga "EF-96")

25. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

- REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.:13-ENE-99.

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

- REAL DECRETO 2365/1985. de 20-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:21-DIC-85

26. ESTRUCTURAS DE MADERA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL, MADERA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de /2007

27. FONTANERÍA

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4 SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de /2007

NORMAS TÉCNICAS SOBRE GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 358/1985, de 23-ENE, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-MAR-85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES ANTES CITADOS.

- ORDEN de 14-MAY-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-JUL-86
- Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007, de 3 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E.: 1 de mayo de 2007

MODIFICADO POR: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA COCINAS Y LAVADEROS.

- ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-ENE-87

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS.

- ORDEN de 15-ABR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-ABR-85
- Corrección de errores: 27-ABR-85

28. HABITABILIDAD

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN DB HS-3 SALUBRIDAD, CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de /2007

CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD EN GALICIA

- DECRETO 311/92 de 12-NOV-92
- D.O.G.: 20-NOV-92
- Corrección de errores: 05-FEB-93

29. 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 la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de /2007

PROHIBICIÓN DE PARARRAYOS RADIATIVOS.

- REAL DECRETO 1428/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-86

MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1986, de 13-JUN. CONCESIÓN PLAZO DE 2 AÑOS PARA RETIRADA CABEZALES DE LOS PARARRAYOS RADIATIVOS.

- REAL DECRETO 903/ 1987. de 13-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-87

RECTIFICACIÓN DE LA TABLA I DE LA MI-IF004 DE LA ORDEN DE 24-ABR-96, 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-FEB-97, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 11-MAR-97

PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS. 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-DIC-98, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 12-ENE-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-NOV-01, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 07-DIC-01

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE PERSONAS POR CABLE.

- REAL DECRETO 596/2002 de 28-JUN, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 09-JUN-02

30. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

- DECRETO 2414/1961, de 30-NOV
- B.O.E.: 7-DIC-61
- Corrección errores: 7-MAR-62

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA

APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 2-ABR-63

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

- LEY 38/1972, de 22-DIC, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 26-DIC-72

DESARROLLO DE LA LEY ANTERIOR.

- DECRETO 833/1975, de 6-FEB, del Ministerio de Planificación del Desarrollo
- B.O.E.: 22-ABR-75
- Corrección errores: 9-JUN-75

MODIFICACIÓN DEL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 547/1979, de 20-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-MAR-79

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986, de 26-JUN-86
- B.O.E.: 30-JUN-86

REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 1131/1988, de 30-SEP
- B.O.E.: 5-OCT-88

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- REAL DECRETO LEY 9/2000, de 6-OCT-2000
- B.O.E.: 7-OCT-2000

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- LEY 6/2001, de 8-MAY
- B.O.E.: 9-MAY-2001

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA.

- Decreto 442/1990 de 13-SEP-90. Consellería de la Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-DIC-90.

EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

- REAL DECRETO 212/2002, de 22-FEB
- B.O.E.: 01-MAR-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-ABR
- B.O.E.: 04-MAY-06

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.

- LEY 9/2001, de 21-AGO-01. Consellería de la Presidencia.
- D.O.G.: 04-SEP-01

REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

A LAS EMISIONES
RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE
PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A
EMISIONES RADIOELÉCTRICAS.
- REAL DECRETO 1066/2001, de 28-SEP-
01. Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 29-SEP-01

LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL
INTEGRADOS DE LA
CONTAMINACIÓN.
- LEY 16/2002, de 01-JUL-02
- B.O.E.: 02-JUL-02

LEY DE PROTECCIÓN DEL
AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE
GALICIA.
- LEY 8/2002, de 18-DIC-02
- B.O.E.: 21-ENE-03

MEDIO AMBIENTE. OZONO EN
EL AMBIENTE.
- REAL DECRETO 1796/2003, de 26 de
Diciembre del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.:13.01.2004

31. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA
EDIFICACIÓN
DB SI SEGURIDAD EN CASO DE
INCENDIO
- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio
de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO
TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio
de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E.: 23 de octubre de /2007

REGLAMENTO DE SEGURIDAD
CONTRA INCENDIOS EN
ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de
diciembre del Ministerio de Industria,
Turismo y Comercio
- BOE: 17-DIC-2004

REGLAMENTO DE INSTALACIONES
DE PROTECCIÓN CONTRA
INCENDIOS.
- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV,
del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-93
- Corrección de errores: 7-MAY-94

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
EXTINTORES. REGLAMENTO DE
INSTALACIONES
- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de
Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-98

32. PROYECTOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA
EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio
de la Vivienda del 17 de marzo de 2006

- B.O.E: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO
TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio
de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E: 23 de octubre de /2007

LEY DE ORDENACIÓN DE LA
EDIFICACIÓN.
- Ley 38/98 de 5-NOV-98
- B.O.E. 06-JUN-99
-

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE
PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE
OBRAS DE EDIFICACIÓN.
- DECRETO 462/71 de 11-MAR-71, del
Ministerio de Vivienda.
- B.O.E. 24-MAR-71
MODIFICACION DEL DECRETO 462/71
- B.O.E. 7-FEB-85

PLIEGO DE CONDICIONES
TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN
GENERAL DE ARQUITECTURA.
- ORDEN de 04-JUN-73, 13 a 16, 18, 23, 25
y 26 de Junio 1973, del Ministerio de
Vivienda.

LEY DE CONTRATOS DE LAS
ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.
- REAL DECRETO LEY 2/2000 de 16-JUN-
00
- B.O.E. 21-JUN-00
- Corrección errores: 21-SEP-00

REGLAMENTO DE CONTRATOS DE
LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.
- DECRETO 1098/2001 de 12-OCT-01
- B.O.E. 26-OCT-01

LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA
Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL
DE GALICIA.
- LEY 9/2002 de 30-DIC-02
- B.O.E. 21-ENE-03

MODIFICACIÓN DE LA LEY 9/2002
DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y
PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL
DE GALICIA
- Ley 15/2004 de 29-DIC-04
- D.O.G. 31-DIC-04

3 CIRCULARES INFORMATIVAS Y
UNA ORDEN SOBRE LA LEY DE
ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y
PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL
DE GALICIA.
- CIRCULARES 1,2,3/2003 de 31-JUL-03
- ORDEN 01-AGO-03
- D.O.G. 05-AGO-03

REGLAMENTO DE DISCIPLINA
URBANÍSTICA.
- DECRETO 28/1999 de 21-ENE-99
- D.O.G. 17-FEB-99

MEDIDAS URGENTES EN MATERIA
DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Y PROTECCIÓN DEL LITORAL DE
GALICIA
- Ley 6/2007, de 11 de mayo, de
Presidencia
- D.O.G: 16 de mayo de 2007

SUELO

- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Jefatura
del Estado
- B.O.E: 29 de mayo de 2007

33. RESIDUOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA
EDIFICACIÓN DB HS-2 SALUBRIDAD,
RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE
RESIDUOS
- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio
de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
B.O.E: 28 de marzo de 2006

MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO
TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- REAL DECRETO 1371/2007, del Ministerio
de la Vivienda de 19 de octubre
- B.O.E: 23 de octubre de /2007

RESIDUOS E O REXISTRO XERAL
DE PRODUCTORES E XESTORES
DE RESIDUOS DE GALICIA
- DECRETO 174/2005, de 09-JUN-2005
- D.O.G.: 29-JUN-2005

DESENVOLVE O DECRETO
174/2005, DO 9 DE XUÑO, POLO QUE
SE REGULA O RÉXIME XURÍDICO
DA PRODUCCIÓN E XESTIÓN DE
RESIDUOS E O REXISTRO XERAL
DE PRODUTORES E XESTORES DE
RESIDUOS DE GALICIA
- Orde do 15 de xuño de 2006
- D.O.G.:26-JUN-2006

34. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

RIESGOS LABORALES.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de
Prevención de Riesgos Laborales

RIESGOS LABORALES.
- LEY 54/2003, de 12 de Diciembre de la
Jefatura del Estado
- B.O.E.:13.12.2003
- Modifica algunos artículos de la Ley
31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos
Laborales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE
SEGURIDAD Y SALUD EN LAS
OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT-
97 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 25-OCT-97

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS
DE PREVENCIÓN
- Real Decreto 39/1997 de 17-ENE del
Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- BOE: 31-ENE-1997

MODIFICA EL REAL DECRETO
39/1977 POR EL QUE SE APRUEBA
EL REGLAMENTO DE LOS
SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL
R.D. 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-MAY
- B.O.E.: 29-MAY-2006

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales
- B.O.E.: 31.01.2004

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

- REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-77

REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

- REAL DECRETO 411/1997, de 21-MAR.-97 del Ministerio de Trabajo. Modifica el R.D. 2200/1995 de 28-DIC-95
- B.O.E.: 26-ABR-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 1-MAY-98
- MODIFICA R.D.39/1997 de 17-ENE-1997 que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
- B.O.E. 31-ENE-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 1488/1998, de 30-JUL-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 17-JUL-98
- corrección de errores 31-JUL-98.

RIESGOS LABORALES

- RESOLUCIÓN de 23-JUL-98 de la Secretaría de Estado para la Administración Pública.
- B.O.E.: 1-AGO-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-FEB-99 del Ministerio de Trabajo.
- B.O.E.: 24-FEB-99

SUBCONTRATACION EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION

- LEY 32/2006, de 18-OCT-2006 de la Jefatura del Estado
- BOE: 19-OCT-2006
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- BOE: 25-AGO-2007

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APPLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO

- Real Decreto 396/2006, de 31-MAR-2006, del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 11-ABR-2006

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECANICAS

- Real Decreto 1311/2005 de 4-NOV del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- BOE: 5-NOV-2005

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

- Real Decreto 1215/1997 de 18-JUL, del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 7-AGO-1997

MODIFICA EL REAL DECRETO 1215/1997, DE 18 DE JULIO, 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-NOV, del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 13-NOV-2004

DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO

- Real Decreto 614/2001 de 8-JUN del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 21-JUN-2001

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-ABR del Ministerio de la Presidencia
- BOE: 1-MAY-2001

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 773/1997 de 30-MAY de Ministerio de Presidencia
- BOE: 12-JUN-1997

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO

- Real Decreto 665/1997 de 12-MAY de Ministerio de Presidencia
- BOE: 24-MAY-1997

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO

- Real Decreto 664/1997 de 12-MAY de Ministerio de Presidencia

- BOE: 24-MAY-1997

DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRANE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.

- Real Decreto 487/1997 de 14-ABR de Ministerio de Presidencia
- BOE: 13-ABR-1997

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- Orden 9/3/1971 de 9-MAR del Ministerio de Trabajo
- BOE: 16-MAR-1971

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA (CAP. XVI)

- Orden 28/8/1970 de 28-AGO del Ministerio de Trabajo
- BOE: 5-SEP-1970

35. VIDRIERÍA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BLINDAJES TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- ORDEN de 13-MAR-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-MAY-86
- Corrección de errores: 15-AGO-86

MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR.

- ORDEN de 6-AGO-86, del Ministerio de Trabajo de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-SEP-86

DETERMINADAS CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO-CRISTAL.

- REAL DECRETO 168/88 de 26-FEB-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes.
- B.O.E.01-MAR-88.

36. YESO Y ESCAYOLA

YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS.

- REAL DECRETO 1312/1896, de 23-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-JUL-86
- Corrección errores: 7-OCT-86
- Derogado parcialmente por Real Decreto 846/2006, de 7 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E: 5 de agosto de 2006
- Derogado parcialmente por Real Decreto 442/2007, de 3 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E: 1 de mayo de 2007



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

E

STUDIO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

Normativa de referencia:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

De las obligaciones desprendidas de la Normativa anterior quedan excluidos los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración de residuo urbano.

Contenido del estudio:

- I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m³ de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
- II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- IV. Medidas para la separación de residuos.
- V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
- VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares. (en fase de ejecución de proyecto)
- VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

Identificación de la obra:

Proyecto	ESCUELA INFANTIL
Situación	c./MESTRES GOLDAR N°22, CONCELLO DE VIGO
Promotor	CONCELLO DE VIGO
Proyectista/s	Juan luis piñeiro ferradás, david carvajal rodríguez-cadarso

I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	t	m ³
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11		
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que		



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

	contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17		
15	Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.		
15 01 01	Envases de papel y cartón.		5'00
15 01 02	Envases de plástico.		5'00
15 01 03	Envases de madera.		5'00
15 01 04	Envases metálicos.		
15 01 07	Envases de vidrio.		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.		
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)		
17 01 01	Hormigón.		4'00
17 01 02	Ladrillos.		2'20
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		4'00
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.		
17 02 01	Madera.		1'00
17 02 02	Vidrio.		
17 02 03	Plástico.		
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		
17 04 02	Aluminio.		2'00
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.		
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10		
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.		4'00
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		12'00
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01		1'40
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por		

	ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.		15'00

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores:

Fase	Cantidad estimada
estructuras	0,01500 m ³ /m ² construido (encofrado de madera) 0,00825 m ³ /m ² construido (encofrado metálico)
cerramientos	0,05500 m ³ /m ² construido
acabados	0,05000 m ³ /m ² construido

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	ELIMINACIÓN	(marcar con X)	
D 10	Incineración en tierra		X



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

D 11	Incineración en el mar		X
R	VALORIZACIÓN		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía	X	
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos	X	
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	REUTILIZACIÓN	(marcar con X)	
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

IV. Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m³.

V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

Se adjunta plano de la planta global de la obra en el que se indica la situación de los elementos de almacenamiento de residuos, manejo, separación y operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.

Un contenedor para residuos pétreos.

Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.

Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

VI. **P**liego de prescripciones técnicas particulares.

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

VII. **V**aloración del coste previsto de la gestión.

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de 1.100,00 euros.

Vigo, septiembre de 2011

Los arquitectos

Juan Luis Piñeiro Ferradás

David Carvajal Rodríguez Cadarso



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.9.-DATOS COMPLEMENTARIOS:

- . PLAZO DE EJECUCIÓN
- . CLASIFICACION DEL CONTRATISTA,
- . FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- . RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución máximo de las obras será de 7 meses (SIETE MESES).

-CLASIFICACION DE LA EMPRESA ADJUDICATARIA

Según lo indicado en el artículo 54 de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público sólo es exigible la clasificación para la ejecución de contratos de obra de importe igual ó superior a 350.000'00 €. **Por lo tanto, la ejecución de esta obra no precisa de exigencia de clasificación específica.**

No obstante se indica a continuación la posible clasificación que se puede incluir en el procedimiento de contratación, si lo considera oportuno el Servicio de Contratación del Concello de Vigo:

Grupo :	I. Instalaciones eléctricas
Subgrupo ::	9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica
Categoría:	b.

-FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Teniendo en cuenta el plazo de duración máxima de las obras asignada, no se considera necesaria la inclusión de cláusulas relativas a la revisión de precios.

Vigo, septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.10.-PROGRAMA DE TRABAJOS

ESCUELA INFANTIL DE 3 UNIDADES EN MESTRES GOLDAR N°22, CONCELLO DE VIGO

MESES	01	02	03	04	05	06	07
ACT. PREVIAS							
CIMENTACION							
ESTRUCTURA							
CANTERIA							
DIVISIONES							
REVEST. ZINC							
REVEST.-F.TECHO							
PAVIMENTOS							
CERRAJERIA							
CARP.MADERA							
IMPERM-AISLAM							
PINTURAS							
FONT-SANEAM							
ELECTRICIDAD							
CLIMA							
PROT.INCENDIOS							
ELEVACION							
AP.SANITARIOS							
SEG. Y SALUD							
CONTROL CALID.							
GEST. RESIDUOS							

Vigo, septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás

Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso



Concello de Vigo

XERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO
OFICINA DE OBRAS E PROXECTOS MUNICIPAIS

4.11.-ACTA DE REPLANTEO PREVIO Y CERTIFICADO DE VIABILIDAD.

JUAN LUIS PIÑEIRO FERRADÁS Y DAVID CARVAJAL RODRÍGUEZ-CADARSO, ARQUITECTOS REDACTORES DEL PROYECTO BASICO Y DE EJECUCIÓN DE ESCUELA INFANTIL EN LA RÚA MESTRES GOLDAR Nº22 DEL CONCELLO DE VIGO

CERTIFICAN:

Que por parte de los arquitectos que suscriben la presente acta, se ha efectuado el replanteo de la obra, comprobando la realidad geométrica de la misma, la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, y de cuantos supuestos figuran en el proyecto aprobado y son básicos para la celebración del Contrato de estas obras, una vez adjudicadas por sus trámites.

Que por todo lo expuesto, es viable la ejecución del Proyecto, lo que se certifica a los efectos previstos en la Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público

Vigo, septiembre de 2011
Arquitectos Municipales

Fdo. Juan Luis Piñeiro Ferradás Fdo. David Carvajal Rodríguez-Cadarso

