

TOMO I.- DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS (anejos I)

MEMORIA

ANEJOS

- ♦ ANEJO Nº 0 – AUTORIZACION DE REDACCION PROYECTO MODIFICADO Nº1
- ♦ ANEJO Nº 1 – RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS
- ♦ ANEJO Nº 2 – DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO-LÍNEA DE AGUA
- ♦ ANEJO Nº 3 - DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO-LÍNEA DE FANGOS
- ♦ ANEJO Nº 4 - DIMENSIONAMIENTO DEL PROCESO-TRAT. DE OLORES Y VENTILACIÓN
- ♦ ANEJO Nº 5 - CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN EDAR LA PLANTONA
- ♦ ANEJO Nº 6 - CALCULOS ESTRUCTURALES (Parte General)

TOMO II.- DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS (anejos II)

- ♦ ANEJO Nº 7 - CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ♦ ANEJO Nº 8 – TELEMANDO, TELECONTROL Y AUTOMATISMOS
- ♦ ANEJO Nº 9 - ACTA DE PRECIOS NUEVOS
- ♦ ANEJO Nº 10 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

TOMO III.- DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS (anejos III)

- ♦ ANEJO Nº 11 – INFORME GEOTÉCNICO

TOMO IV.- DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS (anejos IV)

- ♦ ANEJO Nº 12 - TOPOGRAFIA
- ♦ ANEJO Nº 13 – INTEGRACIÓN ARQUITECTÓNICA Y PAISAJÍSTICA
- ♦ ANEJO Nº 14 – MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL
- ♦ ANEJO Nº 15 – BOMBEO E IMPULSIÓN DE FANGOS A EDAR LA REGUERONA
- ♦ ANEJO Nº 16 – ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO
- ♦ ANEJO Nº 17 – PLAN DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO
- ♦ ANEJO Nº 18 – PROGRAMA DE LOS TRABAJOS
- ♦ ANEJO Nº 19 – EXPROPIACIONES

TOMO V.- DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS (anejos V)

- ♦ ANEJO Nº 20 – SERVICIOS AFECTADOS
- ♦ ANEJO Nº 20 – PLANOS DE SERVICIOS AFECTADOS

TOMO VI.- DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS (anejos VI)

- ♦ ANEJO Nº 21 – REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ♦ ANEJO Nº 22 – GESTIÓN DE RESIDUOS
- ♦ ANEJO Nº 23 – ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE OLORES
- ♦ ANEJO Nº 24 – ESTUDIO DE EMISIÓN DE RUIDOS
- ♦ ANEJO Nº 25 - INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN

TOMO VII.- DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

TOMO VIII.- DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

- ♦ PLIEGO GENERAL
- ♦ PLIEGO DE PRESCRIPCIONES DE OBRA CIVIL
- ♦ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS MECÁNICOS
- ♦ ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL
- ♦ PRUEBAS Y ENSAYOS DE OBRA CIVIL
- ♦ PROTOCOLO DE PRUEBAS Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS MECÁNICOS
- ♦ PROTOCOLO DE PRUEBAS Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS
- ♦ DISPOSICIONES GENERALES

TOMO IX.- DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTOS (mediciones)

MEDICIONES

- ♦ MEDICIONES AUXILIARES
- ♦ MEDICIONES DE OBRA CIVIL
- ♦ MEDICIONES DE EQUIPOS MECÁNICOS
- ♦ MEDICIONES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS, CONTROL Y AUTOMATISMOS
- ♦ MEDICIONES DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO
- ♦ MEDICIONES DE DESARROLLO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
- ♦ MEDICIONES DE ACCIÓN INFORMATIVA
- ♦ MEDICIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ♦ MEDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

TOMO X.- DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTOS (cuadro de precios Nº1)

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

- ♦ CUADRO DE PRECIOS Nº 1 VIGENTES DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION
- ♦ CUADRO DE PRECIOS Nº 1 PRECIOS NUEVOS

TOMO XI.- DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTOS (cuadro de precios Nº2)

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

- ♦ CUADRO DE PRECIOS Nº 2 VIGENTES DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION
- ♦ CUADRO DE PRECIOS Nº 2 PRECIOS NUEVOS

TOMO XII.- DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTOS (presupuestos parciales y generales)

PRESUPUESTOS PARCIALES

- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES OBRA CIVIL
- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES E. MECÁNICOS
- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES E. ELÉCTRICOS, CONTROL Y AUTOMATISMOS
- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES DE PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO
- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES DE DESARROLLO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES DE ACCIÓN INFORMATIVA
- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ♦ PRESUPUESTOS PARCIALES DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTOS GENERALES

- ♦ RESÚMENES DE PRESUPUESTOS
- ♦ PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN MATERIAL
- ♦ PRESUPUESTO GENERAL DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

TOMO XIII.- DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA
EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”**

ANEJO Nº 21. REPORTAJE FOTOGRAFICO

ANEJO Nº 21. REPORTAJE FOTOGRAFICO

Este documento no sufre modificación respecto del documento contenido como Anejo Nº 20 del Proyecto Vigente.

**“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA
EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”**

ANEJO Nº 22. GESTION DE RESIDUOS

ANEJO Nº 22. GESTIÓN DE RESIDUOS

Este documento no sufre modificación respecto del documento contenido como Anejo Nº 21 del Proyecto Vigente.

**“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA
EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”**

ANEJO 23 ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE OLORES

INDICE

ANEJO 23 ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE OLORES	1
1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO	1
2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA	3
3 BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DISPERSIÓN AERMOD	4
4 CONDICIONES DE MODELIZACIÓN	5
5 DESCRIPCIÓN DE LAS MODELIZACIONES REALIZADAS	6
5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE OLOR	6
6 RESULTADOS	8
6.1. ESCENARIO A	8
6.2. ESCENARIO B	8
6.3. ESCENARIO C	9
6.4. ESCENARIO D	10
7 COMENTARIOS	11
8 NORMATIVA	12

ANEXO 1 PLANOS

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DE ESTUDIO

Históricamente, la actividad propia de las plantas de tratamiento de efluentes urbanos o industriales está ligada a un número creciente de quejas por parte de la población vecina y otras asociaciones en lo que respecta al impacto por olores.

Este efecto está causado principalmente por compuestos polares, tales como ácido sulfhídrico, mercaptanos, compuestos orgánicos volátiles (COVs), compuestos nitrogenados, etc.

El presente estudio persigue determinar los niveles en emisión de las fuentes de olor de la futura planta de tratamiento de aguas residuales EDAR Este de Gijón y la concentración de olor en inmisión existente en el entorno de instalación con el fin de valorar la potencial afección por olores.

Ubicada en el municipio de Gijón, en pleno centro urbano, el entorno más próximo de la planta se caracteriza por la presencia de zonas urbanizadas, de ocio y espacios verdes susceptibles de una posible alteración de la calidad del aire como consecuencia de la emisión de olores.

Figura 1. Ubicación de la EDAR Este de Gijón



En base al principio de buenas prácticas ambientales la explotación de la planta se rige por el desarrollo de una actividad compatible con el medioambiente. En concreto, en relación a la generación de episodios de olor como consecuencia del desarrollo de su actividad este

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

estudio se plantea como una primera aproximación a la valoración de su potencial impacto odorífero y las medidas adoptadas para paliarlo.

Entre estas medidas destaca la implantación de un sistema de minimización de olores para mejorar las emisiones procedentes de la EDAR. En concreto este sistema consiste en la instalación de un biofiltro de desodorización sobre biomedio mixto al que son vehiculadas todas las emisiones procedentes de la instalación, con lo que se consigue la reducción efectiva de la concentración de olor de los gases de emisión de forma previa a su liberación a la atmósfera.

El estudio consiste en realizar una estipulación sinóptica del posible impacto odorífero de la EDAR de Gijón Este, con el fin de evaluar el alcance de las posibles emisiones de olor del Biofiltro según distintos escenarios en que se contemplan distintas alturas del conducto final de evacuación de gases (entre 10 y 25 m).

El requerimiento solicitado en relación a las emisiones de olor estipula que éstas no deben dar lugar a concentraciones en inmisión superiores a $0,5 \text{ uoE/m}^3$ (P98) en el límite de parcela de la EDAR.

A tenor de lo que resulte de la investigación establecida se extraerán diversas conclusiones en relación al impacto odorífero de la EDAR Este de Gijón.

2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

La solución incluye los siguientes elementos:

Tabla 1. Descripción de las instalaciones existentes

Pozo de gruesos, bombeo de agua bruta y bombeo de agua tratada a emisario (en edificio existente)
Tamizado (en edificio existente)
Desarenado-desengrase (en edificio existente)
Zona de separación de grasas y arenas (en edificio existente)
Depósito de almacenamiento de agua tratada (existente)

Tabla 2. Descripción de las nuevas instalaciones

Zona de desarenado-desengrase (enterrado)
Zona de separación de grasas y arenas (enterrado)
Decantación primaria (enterrado)
Extracción de fangos (enterrado)
Bombeo intermedio (enterrado)
Filtros biológicos (enterrados)
Depósito de agua tratada para lavado de filtros (enterrado)
Depósito de recuperación de aguas sucias de lavado.(enterrado)
Bombeo a tratamiento terciario.(en edificio)
Tratamiento terciario (en edificio)

El tratamiento de fangos se encuentra en una parcela independiente y queda excluido del estudio.

La instalación existente se encuentra en el interior de un edificio desodorizado mediante ozono.

La nueva planta se encuentra enterrada y todos los gases procedentes de cada una de las unidades operativas de las que consta la instalación serán extraídos y canalizados hasta el sistema de desodorización para su tratamiento y posterior eliminación por la chimenea asociada.

3 BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DISPERSIÓN AERMOD

Las modelización se han llevado a cabo con el programa AERMOD, homologado por la U.S.E.P.A.

AERMOD es un modelo gaussiano de estado estacionario basado en la teoría de capa límite planetaria. Usando datos meteorológicos horarios (los cuáles se procesan mediante el módulo AERMET asociado al programa) y de terreno, así como los datos relacionados con la emisión, el modelo aplica la Ecuación Gaussiana de Dispersión de Contaminantes en la atmosfera para generar resultados de concentración a nivel de suelo. El modelo supone una distribución gaussiana de la concentración de contaminantes dentro de la pluma, tal y como se puede ver en la figura siguiente:

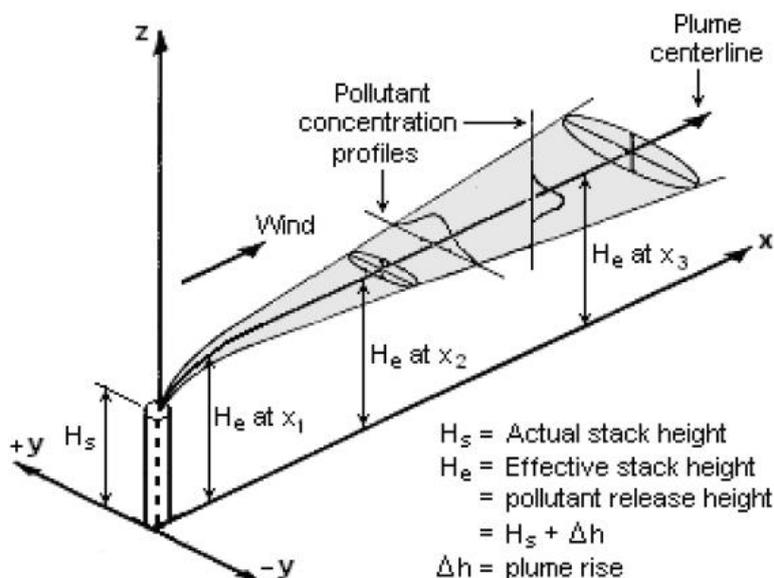


Figura 3.1: Modelo gaussiano de dispersión de contaminantes atmosféricos

AERMOD permite la simulación de los efectos de terrenos moderadamente complejos, de la deposición en seco de partículas y los efectos asociados al flujo descendente inducido por edificios próximos mediante los algoritmos PRIME. También es capaz de realizar cálculos avanzados de turbulencia meteorológica. No obstante, el programa presenta limitaciones, pues está diseñado como un modelo de relativo corto alcance (hasta unos 30 km), y en ciertos casos no simula adecuadamente los efectos de terrenos muy complejos o de la proximidad al mar.

4 CONDICIONES DE MODELIZACIÓN

Se ha empleado una malla de 2500 receptores para modelizar un área de 2000 x 1500 m, con distancias de 40 m entre los receptores. Se han empleado datos GIS de terreno con el formato de entrada GTOPO030. Adicionalmente, se han introducido en el modelo datos de las edificaciones de la planta a fin de computar sus efectos.

Finalmente, cabe indicar que los mapas de concentración en inmisión generados por el programa corresponden al Percentil 98 de las medias de los máximos horarios.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS MODELIZACIONES REALIZADAS

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE OLOR

La figura siguiente muestra la situación de la fuente de olor en la parcela de la depuradora.



En las tablas siguientes se indican las características del foco de tratamiento de olor contemplado y de las fuentes de área, respectivamente.

TABLA 5.1.- Características del foco de tratamiento de olor

Parámetro	Valor
Caudal (Nm³/h)	50.000
Caudal (Nm³/s)	13,89
Conc. olor de salida (uo_E/Nm³)	1.000
Carga emisión (uo_E/s)	13.889
Diámetro de la chimenea (m)	1,2
Velocidad de salida (m/s)	12,28
Temperatura (K)	293

Se ha llevado a cabo la modelización de diversos escenarios, empleando una altura de chimenea distinta para cada uno de ellos, tal y como se indica en la tabla siguiente:

TABLA 5.2.- Altura de la chimenea en cada uno de los escenarios considerados

Escenario	Altura chimenea (m)
A	10
B	15
C	20
D	25

6 RESULTADOS

En los apartados siguientes se muestran los resultados de las modelizaciones realizadas para cada uno de los escenarios contemplados.

6.1.ESCENARIO A

En este escenario se adoptó una altura de chimenea de 10 m. Se muestran las isodoras correspondientes a 0,2 - 0,4 - 0,5 - 0,6 y 0,8 uoE/m³.

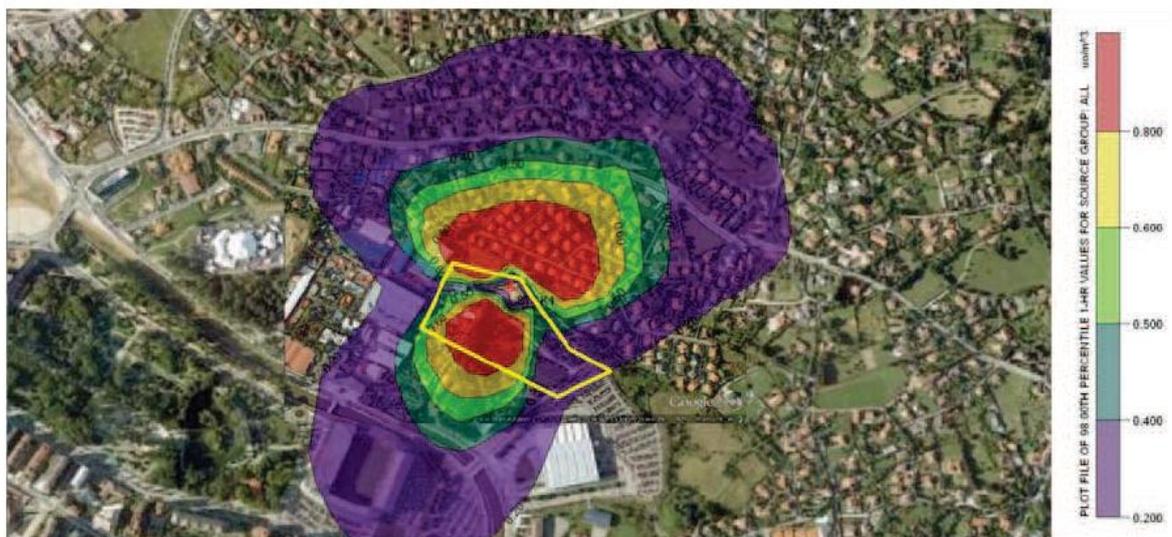


Figura 6.1.- Modelización de concentración de olor correspondiente al Escenario A (P98)

Como puede constatarse en la figura anterior, **la isodora correspondiente a 0,5 uoE/m³** (es decir, el límite considerado en el presente caso) **supera ampliamente el límite de parcela** de la instalación.

- Superficie que se extralimita la isodora de 0,5uoE/m³: 122.700 m²
- Distancia máxima que se extralimita la isodora de 0,5uoE/m³: 295 m

6.2.ESCENARIO B

En este escenario se adoptó una altura de chimenea de 15 m. Se muestran las isodoras correspondientes a 0,2 - 0,4 - 0,5 - 0,6 y 0,8 uoE/m³.

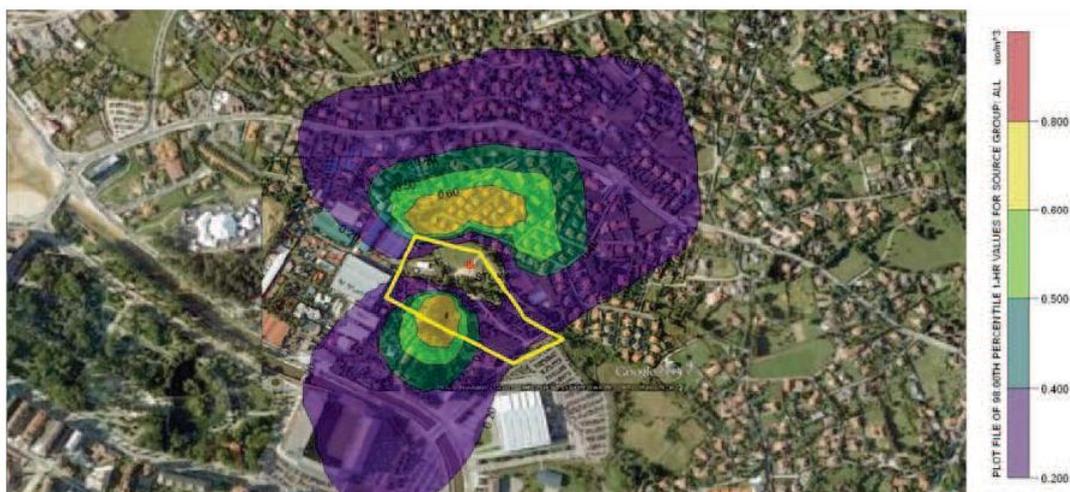


Figura 6.2.- Modelización de concentración de olor correspondiente al Escenario B (P98)

Como puede constatarse en la figura anterior, **la isodora correspondiente a 0,5 uoE/m³** (es decir, el límite considerado en el presente caso) **supera el límite de parcela** de la instalación.

- Superficie que se extralimita la isodora de 0,5uoE/m³: 53.900 m²
- Distancia máxima que se extralimita la isodora de 0,5uoE/m³: 200 m

6.3.ESCENARIO C

En este escenario se adoptó una altura de chimenea de 20 m. Se muestran las isodoras correspondientes a 0,2 - 0,4 - 0,5 - 0,6 y 0,8 uoE/m³.



Figura 6.3.- Modelización de concentración de olor correspondiente al Escenario C (P98)

Como puede constatarse en la figura anterior, **la isoodora correspondiente a 0,5 uoE/m³** (es decir, el límite considerado en el presente caso) **no supera en ningún punto el límite de parcela** de la instalación.

- Superficie que se extralimita la isoodora de 0,5uoE/m³: 0 m²
- Distancia máxima que se extralimita la isoodora de 0,5uoE/m³: 0 m

6.4.ESCENARIO D

En este escenario se adoptó una altura de chimenea de 25 m. Se muestran las isoodoras correspondientes a 0,2 - 0,4 - 0,5 - 0,6 y 0,8 uoE/m³.



Figura 6.4.- Modelización de concentración de olor correspondiente al Escenario D (P98)

Como puede constatarse en la figura anterior, **la isoodora correspondiente a 0,5 uoE/m³** (es decir, el límite considerado en el presente caso) **no supera en ningún punto el límite de parcela** de la instalación.

- Superficie que se extralimita la isoodora de 0,5uoE/m³: 0 m²
- Distancia máxima que se extralimita la isoodora de 0,5uoE/m³: 0 m

7 COMENTARIOS

Como puede apreciarse en los resultados indicados, en los escenarios C y D (chimenea de 20 y 25 m, respectivamente) la isoodora correspondiente a 0,5 uoE/m³ no llega a expresarse, por lo que puede considerarse que una altura de la chimenea de 20 m garantizaría el cumplimiento de los requisitos aplicables.

Por otra parte, cabe indicar que el resultado del escenario B indica una ligera excedencia del valor requerido, llegándose a 0,6 uoE/m³. Al respecto, debe considerarse que éste es un valor de concentración de olor ciertamente bajo y muy cercano al valor límite de 0,5 uoE/m³. Dada la incertidumbre asociada a la modelización, cabe dentro de lo posible, por lo tanto, que una altura de chimenea de 15 m también fuera suficiente para cumplir el requisito indicado.

En base a las conclusiones expuestas no se considera necesario la ejecución de actuaciones adicionales encaminadas a la minimización de olores sobre las fuentes de olores que han conformado el escenario de modelización de la EDAR Este en Gijón. El mantenimiento del sistema de biofiltración destinado a sostener unas condiciones adecuadas de funcionamiento y el máximo rendimiento del sistema, unido a una chimenea de longitud adecuada, asegura un control adecuado del potencial impacto de las emisiones de olores procedentes la EDAR Este sobre el núcleo de población de Gijón.

8 NORMATIVA

En la actualidad en España no existe legislación de referencia a nivel nacional a la hora de determinar si la afección causada por la emisión de olores de una instalación es o no aceptable.

Desde el punto de vista de cumplimiento legal existe únicamente un borrador de anteproyecto de ley desarrollado por la Generalitat de Cataluña para la protección contra la contaminación odorífera en el que se establecen los límites de olor en inmisión en función del tipo de actividad industrial desarrollada.

En otros países como Holanda, existen criterios de calidad del aire que determinan la concentración olfatómica por encima de la cual se produce una molestia para el receptor. En estos criterios de calidad se trabaja con percentiles, definiendo, para cada caso, cuál es el nivel de olor límite que no puede ser excedido durante más de un periodo de tiempo determinado.

Por esta razón, habitualmente se toman como referencia países como Holanda, uno de los más avanzados en estudios de contaminación por olores. Los puntos más destacables de la actual política holandesa sobre malos olores (*Netherlands Emisión Guidelines for Air* - publicado en 2000 y revisado en 2003) son los siguientes:

- En caso de que las emisiones de malos olores de una instalación no afecten a las poblaciones del entorno, no se requieren medidas de minimización.
- Si existe afección por olores a poblaciones del entorno y mediante estudio olfatómico se demuestra la responsabilidad de la actividad en cuestión, ésta debe aplicar medidas de minimización razonables desde el punto de vista técnico y económico.
- La magnitud de la afección por olor puede determinarse mediante estudios de olores: estudios olfatómicos, investigación de campo con panelistas, estudio de las quejas recibidas, etc.
- Cada instalación cuenta con una licencia de actividad donde se especifica el nivel de molestia por olores aceptable en su entorno. Dichas licencias consideran las siguientes categorías de actividades industriales:
 - **Categoría 1:** actividades industriales pertenecientes a sectores homogéneos con similares emisiones de olor de cada sector.
 - **Categoría 2:** actividades industriales de relativa entidad, con emisiones de olores características y diferentes de unas instalaciones a otras dentro de un mismo sector. En estos casos, las licencias de funcionamiento se establecen de forma individualizada para cada empresa, incluyendo medidas de reducción de olores específicas.
 - **Categoría 3:** complejos y polígonos industriales, con plantas de producción de diferentes sectores de actividad, como pueden ser los complejos

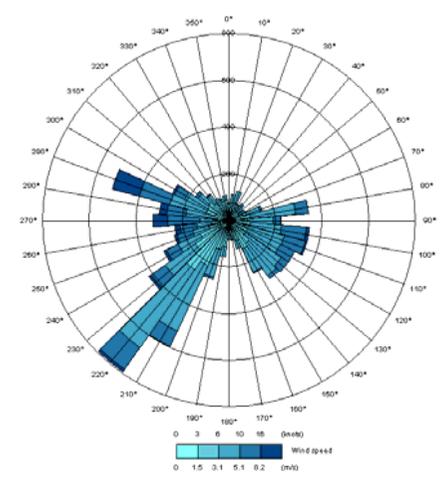
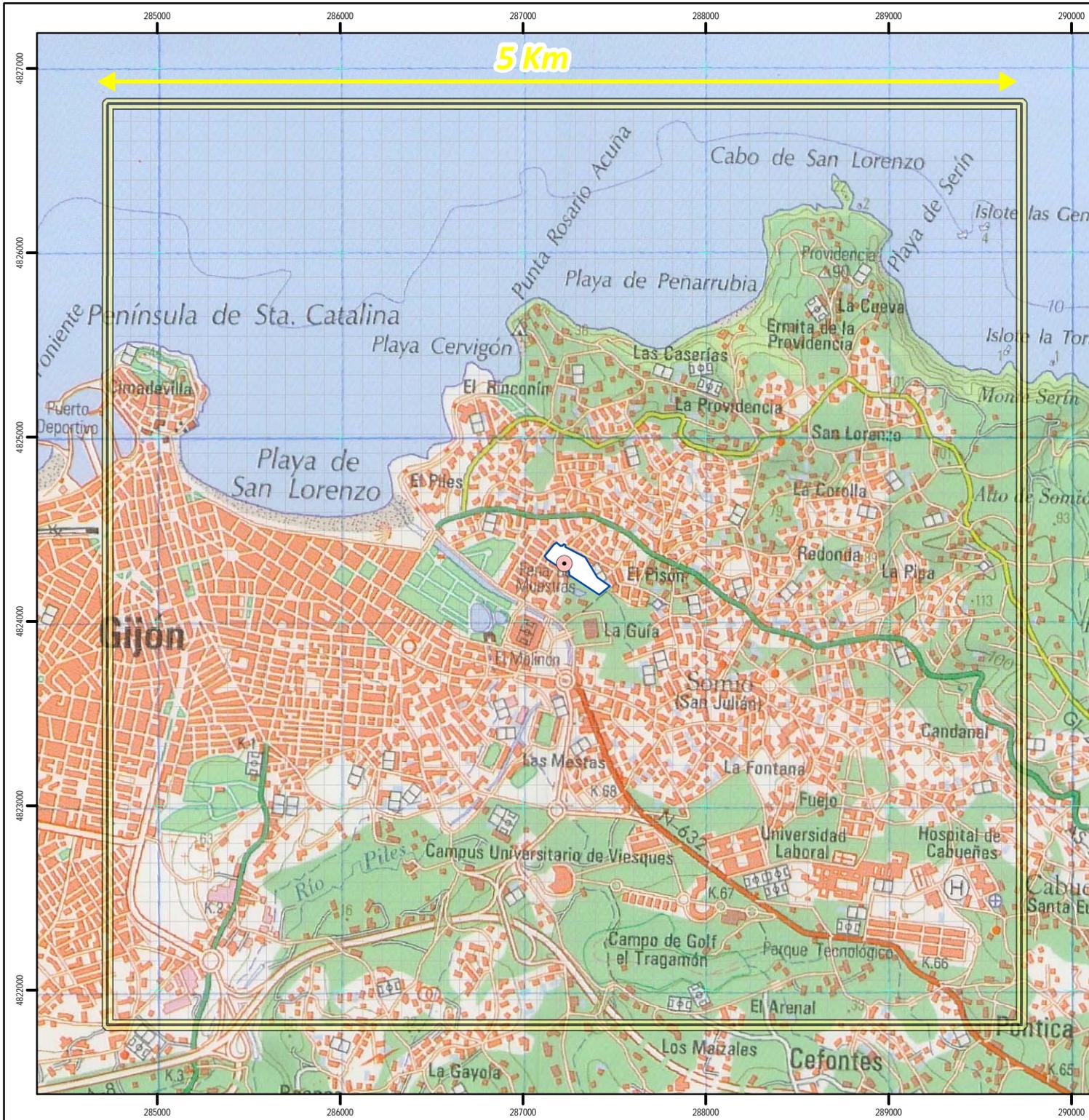
“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJÓN (ASTURIAS)”

químicos. En estos casos se precisan estudios de olores con amplios períodos de toma de muestras y de recogida de datos meteorológicos.

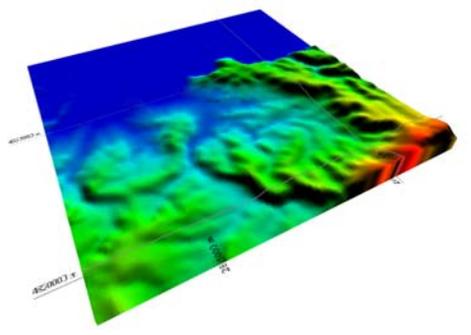
La actividad desarrollada por la EDAR Este se encuadra dentro de la categoría 1 como *planta de depuración de aguas en proyecto rodeada de población urbana*. A continuación, se presentan los niveles guía máximos para las actividades de dicha categoría.

ACTIVIDAD	NIVELES MÁXIMOS DE INMISIÓN	
Producción de comida para animales	1 ou _e /m ³ percentil 98 en áreas de alta densidad de población 1 ou _e /m ³ percentil 95 en áreas con casas dispersas	
Instalaciones de secado de piensos o forrajes	2,5 ou _e /m ³ percentil 98 en áreas habitadas	
Panificadoras	No se ha incluido ninguna especificación numérica en niveles de olor. Observaciones: no se pudo establecer ninguna correlación clara entre las concentraciones actuales de olor y el porcentaje de personas que experimentan molestias de olor.	
Producción de galletas y pastelería	5 ou _e /m ³ percentil 98 en áreas construidas. Observaciones: los resultados de las investigaciones realizadas indicaron que el 12% de las quejas de personas por molestias de olores ocurrían a dicho nivel.	
Industrias cárnicas	Mataderos	1,5 ou _e /m ³ percentil 98 en áreas construidas Entre 0,55-1,5 ou _e /m ³ percentil 98, las administraciones competentes decidirán si se toman medidas de reducción. <0,55 ou _e /m ³ percentil 98, no será necesario tomar medidas.
	Producción de grasas animales	2,5 ou _e /m ³ percentil 98 en áreas construidas Entre 0,95-2,5 ou _e /m ³ percentil 98, las administraciones competentes decidirán si se toman medidas de reducción <0,95 ou _e /m ³ percentil 98, no será necesario tomar medidas
Industrias de tostado de café	3,5 ou _e /m ³ percentil 98 para plantas en funcionamiento. Observaciones: para nuevas instalaciones el nivel aceptable será más bajo. Se recomienda que en las nuevas instalaciones se mantenga una distancia suficiente entre la tostadora de café y las viviendas.	
Industrias de producción del cacao	Observaciones: no se ha establecido ninguna concentración sobre qué molestia de olor es inaceptable. Se han recopilado una serie de medidas para limitar las molestias de olores.	
Producción de bebidas (cervecerías)	1,5 ou _e /m ³ percentil 98 para plantas en proyecto. Para plantas en funcionamiento el nivel de inmisión de 1,5 ou _e /m ³ percentil 98, se ha fijado como un nivel de “aviso”. Observaciones: para cervecerías con una capacidad de más de 200.000 hl/año	
Plantas de compostaje de residuos sólidos urbanos	Concentración máxima de olor de 3 ou _e /m ³ percentil 98 en zonas habitadas para plantas en funcionamiento. Concentración máxima de olor de 1,5 ou _e /m ³ percentil 98 en zonas habitadas para plantas en proyecto.	
Depuradora de aguas residuales	Plantas en funcionamiento	Concentración máxima de olor de 1,5 ou _e /m ³ percentil 98 en los alrededores (población urbana). Concentración máxima de olor de 3,5 ou _e /m ³ percentil 98 en los alrededores (casas dispersas).
	Plantas en proyecto	Concentración máxima de olor de 1 ou _e /m ³ percentil 98 en los alrededores (casas dispersas). Concentración máxima de olor de 0,5 ou_e/m³ percentil 98 en los alrededores (población urbana).
Fabricación de aromas, especias, fragancias	Plantas en funcionamiento	3,5 ou _e /m ³ percentil 98 en áreas construidas. Entre 3,5-2 ou _e /m ³ percentil 98, las administraciones competentes decidirán si se toman medidas de reducción. <2 ou _e /m ³ percentil 98 no será necesario tomar medidas
	Plantas en proyecto	Concentración máxima de olor de 2 ou _e /m ³ percentil 98
Producción de asfalto	No se ha establecido ninguna especificación numérica en niveles de olor.	

ANEXOS



Rosa de vientos (año 2009)



Zona de estudio (vista 3D)

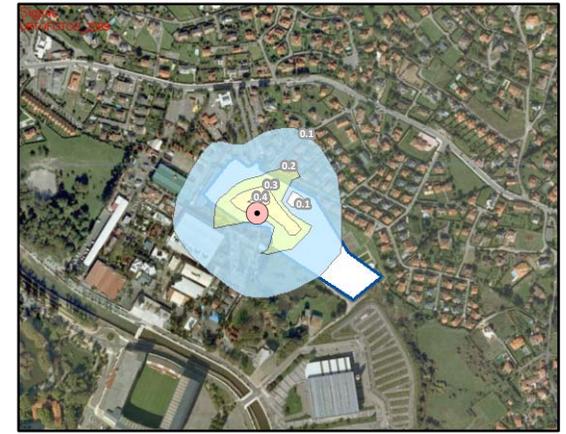
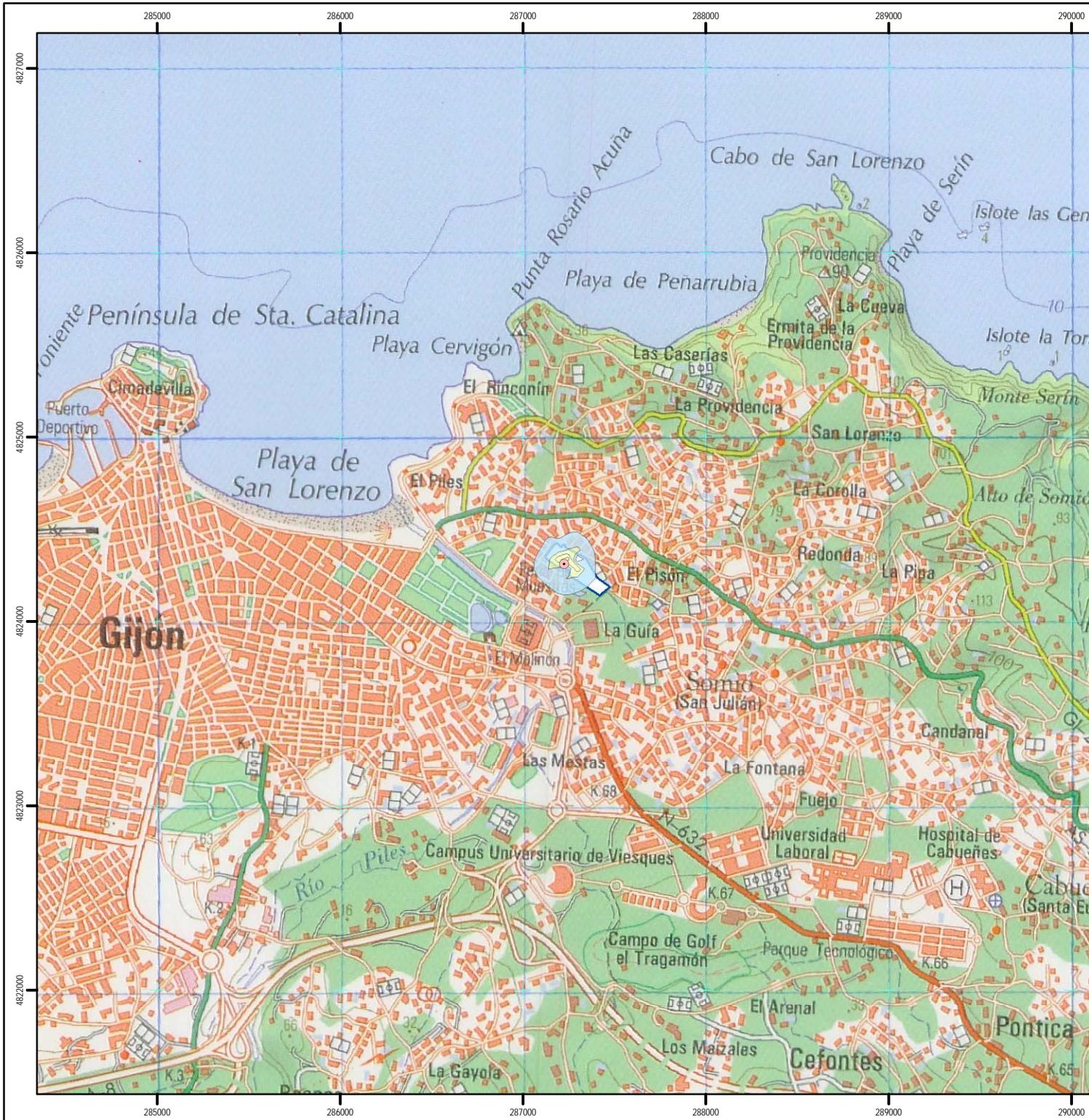
- Foco de emisión
- EDAR Este

ANEJO 22.- ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE OLORES

	REVISIÓN	FECHA	FIRMA
REALIZADO	1	08/09/2010	SBG
REVISADO	1	08/09/2010	SBG
APROBADO	1	08/09/2010	GEB

Mapa de situación

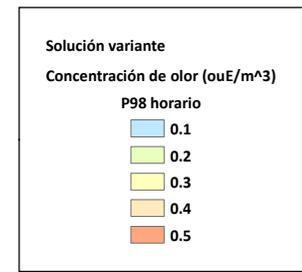
Escala:	1:30.000	Escala original:	DIN-A4	Plano N°:	1
---------	----------	------------------	--------	-----------	---



Dispersión de olores
 Periodo de promedio: horario (P98)
 Máximo de referencia: 0,5 OUE/m³
 (Netherlands Emisión Guidelines for Air)
 Máximo de referencia: 5 OUE/m³
 (Anteproyecto de ley Generalitat de Cataluña)

VALOR MÁXIMO SIMULACIÓN: 0,46 OUE/m³

FOCOS DE EMISIÓN DE OLORES:
 - Chimenea de las torres lavadores de gases



● Foco de emisión
 □ EDAR Este

ANEJO 22.- ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE OLORES

	REVISIÓN	FECHA	FIRMA
REALIZADO	1	08/09/2010	SBG
REVISADO	1	08/09/2010	SBG
APROBADO	1	08/09/2010	GEB

Máximo P98 horario – Solución variante

Escala: 1:30.000
 Escala original: DIN-A4
 Plano Nº: 2

**“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA
EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”**

ANEJO Nº 24 – ESTUDIO DE EMISIÓN DE RUIDOS

INDICE

ANEJO Nº 24 – ESTUDIO DE EMISIÓN DE RUIDOS	1
1 ESTUDIO DE EMISIÓN DE RUIDOS	1

1 ESTUDIO DE EMISIÓN DE RUIDOS

En el Proyecto de Construcción de las obras de la EDAR Este de Gijón se realizó la evaluación del impacto acústico generado por la nueva instalación a construir.

Para ello, se siguieron los siguientes pasos:

- Determinación de la emisión sonora, en dB(A), de los principales focos de ruido en el exterior de las instalaciones presentes en su actividad.
- Modelización en tres dimensiones de las nuevas instalaciones y su entorno.
- Elección de puntos de evaluación representativos de las edificaciones más afectadas, en todas las direcciones.
- Obtención de los niveles de inmisión, utilizando como método de cálculo la norma ISO 9613-2, de predicción de ruido de plantas industriales, método recomendado para la evaluación de ruido ambiental de origen industrial por el R.D. 1513/2005 que desarrolla junto al RD 1367/2007 la Ley de Ruido, Ley 37/2003.

A partir de los resultados obtenidos, se pudo concluir que los niveles de ruido generados por la futura E.D.A.R cumplen los límites fijados en el RD 1367/2007 para ambiente exterior, tanto en las viviendas situadas al norte de la EDAR, que se asumió que se encuentran en suelo residencial, como las industrias situadas al oeste, que se asumió que pertenecen a suelo industrial.

Por otro lado, teniendo en cuenta el límite fijado en la EIA para el límite de propiedad se pudo concluir también que los niveles generados quedan por debajo de los límites diurno y nocturno.

Del mismo modo, como se observa en los mapas de ruido nº3 y nº4 del Anexo 1, el nivel en el límite de propiedad de la parcela es menor de 55 dB(A) por el día y de 50 dB(A) por la noche.

En lo que respecta a la emisión de ruidos, y respecto a lo diseñado en el Proyecto de Construcción, las principales modificaciones realizadas han sido:

- sustitución de las soplantes de desarenado por turbinas sumergidas
- sustitución de la soplantes de aire de proceso del tratamiento biológico por soplantes de levitación neumática
- sustitución de la soplantes de aire de lavado del tratamiento biológico por soplantes de levitación magnética.

Ya que estas modificaciones suponen una mejora en lo que respecta al impacto acústico de la instalación, se considera que el estudio presentado en el Proyecto de Construcción y sus conclusiones siguen siendo válidos.

**“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA
EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”**

**ANEJO Nº25 INSTALACIONES DE LA
EDIFICACION**

ÍNDICE

MEMORIA

1. DATOS GENERALES

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Agentes.

2.2. Información previa

2.3. Descripción del proyecto

2.3.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico, relación con el entorno, urbanización del conjunto, cuadro de superficies.

2.3.2. Cumplimiento del CTE

2.4. Memoria urbanística: condiciones

2.5. Servicios urbanísticos existentes

2.6. Prestaciones del edificio

2.6.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

2.6.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

2.6.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

2.6.4. Limitaciones de uso del edificio

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1. Características del suelo

3.2. Movimiento de tierras

3.3. Sistema estructural

3.3.1. Cimentación

3.3.2. Contención de tierras

3.3.3. Estructura portante

3.3.4. Estructura portante horizontal

3.3.5. Bases de cálculo y métodos empleados

3.3.6. Materiales

3.4. Sistema envolvente

3.4.1. Cerramientos exteriores

3.4.2. Suelos

3.4.3. Cubiertas

3.4.4. Huecos verticales

3.5. Sistema de compartimentación

- 3.5.1. Particiones verticales
- 3.5.2. Carpintería interior
- 3.5.3. Forjados entre pisos
- 3.6. Sistemas de acabados
- 3.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
 - 3.7.1. Protección contra incendios
 - 3.7.2. Alumbrado
 - 3.7.3. Pararrayos
 - 3.7.4. Antiintrusión
 - 3.7.5. Protección frente a la humedad
 - 3.7.6. Evacuación de residuos sólidos
 - 3.7.7. Ventilación
 - 3.7.8. Fontanería
 - 3.7.9. Evacuación de aguas
 - 3.7.10. Electricidad
 - 3.7.11. Telecomunicaciones
 - 3.7.12. Transporte
 - 3.7.13. Instalaciones térmicas del edificio
- 3.8. Generalidades

4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 4.1. DB-SE Seguridad estructural
- 4.2. DE-SI Seguridad en caso de incendio
 - 4.2.1. Propagación interior
 - 4.2.2. Propagación exterior
 - 4.2.3. Evacuación de ocupantes
 - 4.2.4. Dotación de instalaciones de protección contra incendios
 - 4.2.5. Intervención de los bomberos
 - 4.2.6. Resistencia al fuego de la estructura
- 4.3. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
 - 4.3.1. SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas
 - 4.3.2. SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
 - 4.3.3. SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
 - 4.3.4. SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada
 - 4.3.5. SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

- 4.3.6. SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 4.3.7. SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- 4.3.8. SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 4.3.9. SUA9 Accesibilidad
- 4.4. DB-HS Salubridad
 - 4.4.1. HS1 Protección frente a la humedad
 - 4.4.2. HS2 Recogida y evacuación de residuos
 - 4.4.3. HS3 Calidad del aire interior
 - 4.4.4. HS4 Suministro de agua
 - 4.4.5. HS5 Evacuación de aguas
- 4.5. DB-HR Protección frente al ruido
- 4.6. DB-HE Ahorro de energía
 - 4.6.1. HE0 Limitación del consumo energético
 - 4.6.2. HE1 Limitación de demanda energética
 - 4.6.3. HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - 4.6.4. HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - 4.6.4. HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - 4.6.5. HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

5. ANEJOS

- ANEJO I. Memoria técnica de estructura
- ANEJO II. Memoria técnica de Instalación Eléctrica de Baja Tensión
- ANEJO III. Memoria técnica de Voz y Datos
- ANEJO IV. Memoria técnica de Protección contra Incendios
- ANEJO V. Memoria técnica de Climatización y ACS
- ANEJO VI. Certificado Eficiencia Energética
- ANEJO VII. Infografías

1. DATOS GENERALES

Proyecto modificado de las obras de la E.D.A.R. Este de Gijón (Asturias).

TIPO DE OBRA: Nueva planta
 TIPO DE PROYECTO: Modificado
 TIPO DE EDIFICACIÓN: Edificios administrativo e industrial
 TIPO DE PROMOCIÓN: Pública
 EMPLAZAMIENTO: El Pisón (Gijón Este)

Nº DE PLANTAS BAJO RASANTE: 0
 Nº DE PLANTAS SOBRE RASANTE: BAJA + 1 (Edificio Principal)
 BAJA (Edificio Taller)

SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO PRINCIPAL 226.95 m2 Planta Baja
 14670 m2 Planta Primera
 373.65 m2 TOTAL

SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO TALLER: 539.47 m2 Planta Baja
 539.47 m2 TOTAL

SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO PRINCIPAL: 255.11 m2 Planta Baja
 175.75 m2 Planta Primera
 430.86 m2 TOTAL

SUPERFICIE CONSTRUIDA EDIFICIO TALLER: 595.64 m2 Planta Baja
 595.64 m2 TOTAL

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL: 913.12 m2
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1026.50 m2

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Agentes

Por encargo del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO se redacta el presente Proyecto, cuya finalidad es describir la obra de construcción necesaria para la ejecución de unas instalaciones en superficie que completen el programa bajo rasante de la E.D.A.R. Este de Gijón.

Las obras se realizarán por promoción PÚBLICA.

2.2. Información previa

La ubicación indicada para la instalación de la E.D.A.R. es la parcela sita en el Paseo Doctor Fleming 929[B], en Gijón, con referencia catastral 7539329TP8274S0001UF.

El emplazamiento de las instalaciones se realizará en la parte Noroeste de dicha parcela, colindando con la actual depuradora conocida como “la Plantona” . Por el frente Norte de la parcela se sitúa la Urbanización “el Pisón” , quedando separada del volumen de la E.D.A.R. por una senda verde. En el límite sur, existiendo un paseo arbolado entre medias, se encuentra el museo del “Pueblo de Asturias” .

2.3. Descripción del proyecto

2.3.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico, relación con el entorno, cuadro de superficies.

DESCRIPCIÓN GENERAL: El proyecto plantea la ejecución de dos edificios que albergan las dotaciones auxiliares para el funcionamiento y acceso a la Estación Depuradora. Se han desarrollado sobre una plataforma que cubre dicha Estación y atienden a distintos usos: Edificio Principal (o Administrativo) y Edificio Taller.

Con el fin de integrarlos en el entorno, los materiales empleados mayormente han sido madera, vidrio y césped artificial para las cubiertas onduladas que caracterizan a ambos.

La superficie de la plataforma que coincide en planta con el límite de los biofiltros de la Depuradora se pavimentará con bandas de hormigón pulido combinado con piedra caliza,

intercalando aleatoriamente en el hormigón un despiece de un tono más oscuro que el resto rompiendo así con la fuerte linealidad del pavimento. En ella se ubicará una lámina de agua de trazado curvo que se identifica con los criterios que han marcado el diseño arquitectónico y que potencia la referencia visual del conjunto. El resto de la plataforma será ajardinado, consiguiendo así integrarse con el entorno de naturaleza que rodea la edificación. En el límite de la misma, emerge de la Depuradora una chimenea de 20 metros de altura, en la cual se colocarán focos estratégicamente orientados para iluminar el conjunto así como el símbolo del efecto coriolis, de manera que se convierta en un hito urbanístico.

PROGRAMA DE NECESIDADES: El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto ha sido la provisión de superficie para las dotaciones auxiliares necesarias para el funcionamiento de la Estación Depuradora. Consta de: Edificio Principal: jardín de entrada, recepción, laboratorio y despacho adjunto, centro de visitas, zona de control, C.C.M.S., oficinas, sala de juntas y despachos.

Edificio Taller: vestuarios y comedor de personal, patio de operaciones y salas de maquinaria con acceso directo para camiones.

Ambos comparten un aparcamiento exterior para coches y autobuses próximo al acceso principal.

USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO:

Edificio Principal: uso administrativo. No obstante, dadas sus características y ubicación, se acogerá al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales en lo que a términos de resistencia estructural se refiere. Tal y como dicta el Anexo I de dicho reglamento: *“Es importante realizar una correcta identificación del establecimiento industrial, y en concreto identificar quién es el titular de la actividad realizada. Ya que, un edificio como el representado para los establecimientos tipo A que estuviera ocupado por un solo titular y bajo una sola licencia de actividad, sería:*

- Tipo B, si hubiera otros colindantes, por una o más fachadas, separadas una distancia igual o inferior a 3 metros.”

Edificio Taller: uso Industrial Tipo B.

OTROS USOS PREVISTOS: No se prevé otros usos.

RELACIÓN CON EL ENTORNO: Tanto las formas del conjunto como los materiales empleados consiguen que el proyecto cumpla con los requerimientos iniciales de integrar la propuesta en el entorno provocando el mínimo impacto visual.

URBANIZACIÓN DEL CONJUNTO: La urbanización del conjunto se refiere al tratamiento del parque actual, así como la urbanización de los espacios que ocupa la depuradora y los edificios auxiliares de la misma.

Actualmente, el parque cuenta con una gran extensión utilizada por tráfico rodado y peatonal especialmente cuando hay actividades culturales o deportivas, debido a su proximidad tanto a la Feria Internacional de Muestras de Gijón como al estadio de fútbol de El Molinón.

El proyecto paisajístico del parque consiste en la sustitución del tráfico rodado por una zona de uso y disfrute exclusivo de viandantes. Así, dentro de la intervención del parque de El Pisón, se limpiará y adecuará el arroyo existente y se poblará su entorno de vegetación variada, respetando las especies autóctonas que emerjan del mismo. Se homogeneizarán los caminos que actualmente el uso de la gente ha demandado, acotándolos de manera que el tránsito sea fluido y empleando para su tratamiento materiales ecológicos. Además, tanto la iluminación como el mobiliario urbano empleados quedarán totalmente integrados en este entorno potenciando el cumplimiento de la demanda exigida.

CUADRO DE SUPERFICIES:

EDIFICIO PRINCIPAL			
PLANTA	USO	SUP.ÚTIL(m2)	SUP.CONST.(m2)
Baja	01. Jardín de entrada	33.46	
	02. Recepción	34.52	
	03. Laboratorio	37.19	
	04. Despacho	9.82	
	05. Centro de visitas	45.17	
	06. Paso	3.92	
	07. Limpieza	2.56	
	08. Aseos	22.82	
	09. Instalaciones	10.79	
	10. Circulaciones	18.82	
	11. Escalera	7.88	
		226.95	255.11
Primera	12. Control	22.78	
	13. C.C.M.S.	5.73	
	14. Oficinas	46.05	
	15. Despacho 1	11.82	
	16. Despacho 2	11.92	
	17. Sala de juntas	17.43	
	18. Aseos	15.88	
	19. Circulaciones	14.99	
		146.70	175.75
Total		373.65	430.86
EDIFICIO TALLER			
PLANTA	USO	SUP.ÚTIL(m2)	SUP.CONST.(m2)
Baja	01. Comedor	29.33	
	02. Botiquín	7.41	
	03. Aseo minusválidos	5.01	
	04. Vestuario masculino	26.32	
	05. Vestuario femenino	14.22	

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

	06. Circulaciones	10.68	
	07. Patio de operaciones	135.23	
	08. Sala 1	111.31	
	09. Escalera	10.74	
	10. Sala 2	79.05	
	11. Paso mantenimiento	110.17	
Total		539.64	595.64

2.3.2. Cumplimiento del CTE

El presente proyecto cumple con el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “Seguridad estructural” , “Seguridad en caso de incendio” , “Seguridad de utilización y accesibilidad” , “Salubridad” , “Protección frente al ruido” y “Ahorro de energía” , establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

2.4. Memoria urbanística: condiciones

Los terrenos previstos para la ejecución de la Depuradora y sus edificaciones utilizan parte de la finca que en la actualidad ocupa el Parque de El Pisón, así como las edificaciones del antiguo conserje y la zona de bombeo de la antigua estación.

La parcela está clasificada como Suelo Urbano de acuerdo con el Plan General de Ordenación Urbana de Gijón, e incluida en la Ordenanza de “Industria Compatible con Vivienda” .

2.5. Servicios urbanísticos existentes

Los servicios urbanísticos con los que cuenta 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 la vía pública

2.6. Prestaciones del edificio. Requisitos básicos

2.6.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE):

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI):

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple con las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen con las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que puede mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad puede perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA):

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

- En las zonas de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

SALUBRIDAD (DB-HS):

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de la vivienda y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones.
- Los equipos de producción de agua caliente disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR):

- Los elementos constructivos que conforman los recintos, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO (DB-HE):

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen verano-invierno, así como por sus características de aislamiento, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar.
- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

2.6.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio:

UTILIZACIÓN:

- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.
- Se ha primado la reducción de recorridos de circulación, evitando espacios residuales, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.

ACCESIBILIDAD:

- El acceso a los edificios se ha diseñado de manera que permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación los mismos.

ACCESO A SERVICIOS:

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación, telefonía y audiovisuales conforme a la normativa reflejada en la memoria correspondiente.

2.6.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE:

No se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

2.6.4. Limitaciones de uso del edificio:

LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO EN SU CONJUNTO: El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo edificio no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

LIMITACIONES DE USO DE LAS DEPENDENCIAS: Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

LIMITACIONES DE USO DE LAS INSTALACIONES: Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1. Características del terreno

- Tipo de construcción:

C-1 Otras construcciones de menos de 4 plantas.

- Grupo de terreno:

A consultar en el proyecto de la Estación Depuradora.

3.2. Movimiento de tierras

Definido en el proyecto de la Estación Depuradora.

3.3. Sistema estructural

3.3.1. Cimentación

Definido en el proyecto de la Estación Depuradora.

3.3.2. Contención de tierras

Definido en el proyecto de la Estación Depuradora.

3.3.3. Estructura portante

Edificio Principal: La estructura se plantea a base de pilares de hormigón en planta baja y metálicos en primera.

Edificio Taller: La estructura se plantea a base de pilares metálicos.

3.3.4. Estructura portante horizontal

Sobre el forjado en el que se apoyan los edificios se plantea un suelo técnico formado por Cupplex H35 y hormigón, tanto en el Edificio Principal como en la zona de vestuarios y comedor. En la planta baja del Edificio principal serán necesarias dos vigas peraltadas de hormigón para resolver el apoyo de los pilares planteados. El forjado de Planta Primera se plantea a base de placas alveolares y vigas de hormigón (dimensiones y despieces según planos de estructuras).

3.3.5. Bases de cálculo y métodos empleados

Se detallan en el Anejo de Memoria de Estructuras.

3.3.6. Materiales

Los materiales a utilizar en la estructura serán los siguientes:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN MASA, ARMADO O PRETENSADO. CUADRO DE CARACTERISTICAS ADECUADO A LA INSTRUCCION “EHE-08”.				
HORMIGON				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigón	Nivel de Control	Recub. nominal (mm) según 37.2.4	Coefficientes parciales de seguridad (γ_c)
Planta Baja	HA-30 / B / 20 / IV	Estadístico	45	1,5
Losa de cim.	HA-25/B/20/IIa		40	
Pilares.	HA-25/B/20/IIa		40	
Vigas y Zunchos	HA-25/B/20/IIa		40	
Losas y Forjados	HA-25/B/20/IIa		40	
ACERO				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Todo el acero a emplear en las armaduras estará en	Coefficientes parciales de seguridad (γ_s)	

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

Barras y cercos	B 500 S	posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido		1,15	
Mallas	B 500 T				
EJECUCION					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados Límite Ultimos				
	TIPO DE ACCION	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Ef. favorable	Ef. Desfavorable	Ef. Favorable	Ef. Desfavorable
Normal	Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$			
COMBINACION DE ACCIONES					
Casos de carga (según DB-SE)	Caso I	x	Caso II		Caso III
Coeficientes de combinación (Ψ_i)	Los indicados en el Art.13 de EHE-08 para estructuras de edificación				
OBSERVACIONES:					

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

CUADRO DE CARACTERISTICAS		ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO		
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO				
Acero en perfiles	Clase y Design.	S275 JR		
	Lim. Elástico (N/mm ²)	275		
ELEMENTOS HUECOS DE ACERO				
Acero en perfiles	Clase y Design.	S275 JR		
	Lte. Elástico (N/mm ²)	275		
ACCIONES				
Caso de carga (Tabla 4.2, DB- SE)	(1) Acciones constantes	(2) Sobrecargas	(3) Nieve	(4) Viento
Coefficientes de ponderación	1.35	1.5	1.5	1.5
OBSERVACIONES:				

ESTRUCTURAS DE MADERA CUADRO DE CARACTERISTICAS ADAPTADO A LA “DB-SE-M” .						
		ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
		Toda la obra	Pilares	Vigas	Pontones	Otros
Tipo de madera estructural		Laminada				
Especie de madera						
Clase resistente		GL24h				
Valores característicos de las resistencias (N/mm2)	Flexión	24				
	Compresión paralela	24				
	Compresión perpendicular	2.7				
	Tracción paralela	16.5				
	Tracción perpendicular	0.4				
	Cortante	2.7				
Clases de servicio		1				
Clases de duración de la carga		permanente				
Factores de modificación	k mod	0.6				
	k def	0.6				
Coeficientes parciales de seguridad (γ_M)	E.L.U. fundamentales	1,3				
	E.L.U. accidentales	1,0				
	E.L.S.	1,0				
UNIONES						
Tipos de unión		Mecánicas				
Sistemas de unión mecánica empleados		Tipo clavija y superficie				
ACCIONES						
Valores característicos de las acciones: Los indicados en el Anejo “A”		Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)				
		Acciones permanentes		$\gamma_G = 1,35$		
		Acciones variables		$\gamma_Q = 1,50$		
COMBINACION DE ACCIONES						

Casos de carga (Tabla 4.1 y 4.2. de la DB-SE)	Caso I	x	Caso II		Caso III	
Coeficientes parciales reducidos	Según la DB-SE-M					
<p>OBSERVACIONES:</p> <p>Las articulaciones en los nudos en la base de los soportes se hará mediante herrajes metálicos y pernos.</p>						

3.4. Sistema envolvente

3.4.1. Cerramientos exteriores

Edificio Principal:

- Muro de bloque de termoarcilla 19 cm en fachadas SO y NE de Planta Baja, y SO de Planta Primera.
- Muro cortina 8 + 16 + (4+4) en fachadas SO, SE y NE de Planta Baja y Primera.

Edificio Taller:

- Muro de bloque de termoarcilla 14 cm en fachadas de vestuarios y comedor.
- Muro de bloque de hormigón 25 cm en el resto del Edificio.

3.4.2. Suelos

Suelo técnico a base de cupolex H35, hormigón, aislamiento de poliestireno extruido y acabado según zona.

3.4.3. Cubiertas

Edificio Principal: cubierta metálica ondulada con acabado en césped artificial.

Edificio Taller: cubierta metálica ondulada con acabado en césped artificial.

3.4.4. Huecos verticales

Carpinterías de aluminio extruido y secciones de vidrio según memoria de carpinterías.

3.5. Sistema de compartimentación

3.5.1. Particiones verticales

Edificio Principal: tabiquería de Pladur (13+13 – aislamiento – 13+13), con alicatado en zonas húmedas y particiones de vidrio 5+5.

Edificio Taller: tabiquería de Pladur en vestuarios y comedor, con alicatado en zonas húmedas, y bloque de hormigón en el resto del Taller.

3.5.2. Carpintería interior

Edificio Principal: madera Tauari

Edificio Taller: postformadas en formica

3.6. Sistemas de acabados

Edificio Principal:

Exteriores

- Paneles de fibrocemento Swisspearl Reflex Satin White 9291 de despiece 1,52 x 1,22
- Muro cortina
- Lamas de madera IPE

Interiores

-Pavimentos: pavimento antibacteriano Forbo Sarlon Techsparkling en general, pavimento conductivo Armstrong Pastell para zona de control, gres en aseos y limpieza. Madera de Tauari en escalera.

.-Paredes: pladur + pintura plástica lisa, empanelado de madera de Tauari en circulaciones, alicatado de gres en aseos y particiones de vidrio en oficinas.

-Techos: placas de pladur 13 mm, placa Armstrong de 60x60 en centro de visitas y laboratorio, lamas de madera de bambú

Edificio Taller:

Exteriores

- Paneles de fibrocemento Swisspearl Reflex Satin White 9291 de despiece 1,52 x 1,22
- Lamas de madera IPE

Interiores

- Pavimentos: suelo de gres en vestuarios y comedor, hormigón pulido en el resto del taller.
- Paredes: Pladur + pintura plástica lisa y alicatado de gres en vestuarios y comedor, bloque de hormigón visto en el resto del taller.
- Techos: pladur 13 mm en vestuarios y comedor, chapa de cubierta en el resto del taller.

3.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

3.7.1. Protección contra incendios

El objetivo de los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

Ambos edificios disponen de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio.

3.7.2. Alumbrado

El objetivo es aportar los niveles de luminancia necesarios en cada ámbito de trabajo, existiendo una adecuada disponibilidad de potencia y tensión eléctricas procedentes de la red de la compañía.

3.7.3. Pararrayos

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del DB SUA 8, tomando como datos de partida la altura del edificio y la superficie de captura equivalente, La instalación no será necesaria puesto que resulta un nivel de protección 4, el cual se justifica en el apartado del cumplimiento de dicho DB de esta memoria.

3.7.4. Antiintrusión

No se ha previsto ningún sistema antiintrusión en el edificio.

3.7.5. Protección frente a la humedad

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el DB HS 1 Protección frente a la humedad, justificando dicho cumplimiento. Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el DB HS 1, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

(Las especificaciones necesarias se encuentran en el cumplimiento del citado Documento Básico del apartado 4 de esta memoria).

3.7.6. Evacuación de residuos sólidos

El objetivo es que el almacenamiento y traslado de los residuos producidos por los ocupantes del edificio cumplan con el DB-HS 2 Recogida y evacuación de residuos, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

3.7.7. Ventilación

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan con los requisitos del DB HE 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

(Las especificaciones necesarias se encuentran en el cumplimiento del citado Documento Básico del apartado 4 de esta memoria).

3.7.8. Fontanería

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

(Las especificaciones necesarias se encuentran en el cumplimiento del citado Documento Básico del apartado 4 de esta memoria).

3.7.9. Evacuación de aguas

Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

(Las especificaciones necesarias se encuentran en el cumplimiento del citado Documento Básico del apartado 4 de esta memoria).

3.7.10. Electricidad

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

3.7.11. Telecomunicaciones

Se ha previsto la siguiente infraestructura para informática y cableado en el edificio:

- tomas terminales en puestos de trabajo.
- cableado horizontal LSZH
- armario de reparto compuesto de repartidor de 19 pulgadas, paneles de parcheo categoría 6 y latiguillos de parcheo de cobre.

3.7.12. Transporte

No se ha previsto ningún sistema de transporte en el edificio.

3.7.13. Instalaciones térmicas del edificio

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

3.8. Generalidades

Todas las obras se ejecutarán de acuerdo a las buenas normas de la construcción, empleando en ellas materiales de calidad acreditada, previamente admitidos por la Dirección Facultativa y atendiendo en todo momento a las indicaciones que al respecto se señalen en el Proyecto, así como las que figuren en el Pliego General de Construcciones Técnicas, Facultativas y Económicas de la Edificación, y en cumplimiento del Código Técnico.

Las instalaciones en general cumplirán con las especificaciones indicadas en las Normas del Código Técnico.

Cualquier duda que pudiera surgir deberá consultarse a la Dirección Facultativa, cumpliendo en todo momento las órdenes verbales o por escrito se reciban de la Dirección de la obra, durante los trabajos en la ejecución de los distintos oficios de la construcción.

Igualmente deberá darse cuenta a la Dirección Facultativa de la obtención de la Licencia Municipal de las obras, así como del comienzo de las mismas y de igual manera se deberá comunicar cualquier cambio que proceda introducirse en los distintos detalles o especificaciones del proyecto.

En cuanto a los planos de detalle que fuera preciso facilitar, para llevar a cabo las obras incluidas en el presente proyecto, se solicitarán con debida antelación a la Dirección Facultativa.

4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.1. DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Los documentos básicos del Código Técnico considerados son:

- DB-SE 1 Resistencia y estabilidad
- DB-SE 2 Aptitud de servicio
- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero

Además de tenerse en cuenta las especificaciones de las normativas siguientes:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente.
- EHE Instrucción de Hormigón Estructural.
- EFHE Forjados

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL:

El sistema estructural del edificio se ha resuelto mediante perfiles de acero laminado de la serie IPE como soportes. Estos soportes forman pórticos a las que acometen las correas (perfiles de acero laminado también) que soportan la cubierta formada por forjado de chapa colaborante, aislante, lámina impermeabilizante y capa de césped artificial.

Este edificio esta soportado por la estructura de la EDAR subyacente.

ACCIONES

De acuerdo con el CTE DB SE-AE, las acciones se clasifican por su variación en el tiempo en permanentes, variables y accidentales.

Las acciones sísmicas quedan reguladas por la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

ACCIONES PERMANENTES

Se adoptan los valores característicos para las cargas permanentes indicadas en el anejo C del CTE DB-SE-AE.

ACCIONES PERMANENTES	Carga superficial KN/m ²
PESO PROPIO FORJADO CUBIERTA	7,03
PESO PROPIO FORJADO	2,5
Forjado unidireccional de chapa colaborante	
SOLADO	1
Solado medio (suelo técnico cerámico)	
FALSO TECHO + INSTALACIONES	0,5
Falsos techos e instalaciones colgadas medias	
CUBIERTA	2
Cubierta media	
CARGAS LINEALES, TABIQUERÍA	Despreciable por ser ligera

ACCIONES VARIABLES

Uso:

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso. Los valores considerados en esta estructura se corresponden con lo indicado en el CTE en la tabla 3.1 del DB-SE-AE.

Nieve:

La acción de la nieve se considera como una carga vertical por unidad de superficie en proyección horizontal, de acuerdo a la siguiente expresión: $q_n = \mu \cdot S_k$

La carga de nieve sobre un terreno horizontal S_k para una población como Baquedano que no es capital de provincia y no aparece en la Tabla 3.7 del DB SE-AE se obtiene del Anejo E del DB SE-AE:

Como valor de carga de nieve en un terreno horizontal, s_k , puede tomarse de la tabla E.2 función de la altitud del emplazamiento o término municipal → Gijón: 0m, y de la zona climática del mapa de la figura E.2 → Gijón (Asturias): zona 1, de forma que resulta un valor para $S_k = 0.3 \text{ kN/m}^2$.

El coeficiente de forma μ , se obtiene de acuerdo al apartado 3.5.3, resultando para el caso de cubiertas planas (ángulo menor de 30°, en el caso de este edificio tiene una inclinación de variable) un valor $\mu = 1$.

La sobrecarga de nieve a considerar en las cubiertas de esta estructura es de $q_n = 0,3 \text{ kN/m}^2$.

Viento:

La acción de viento es, en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, denominada q_e y resulta: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

-Presión dinámica del viento, q_b :

Localización geográfica >> Gijón (Asturias) >> zona C [DB SE-AE Anejo D] >> Velocidad básica del viento de 29m/s. Por lo que se adopta el valor básico de la presión dinámica $q_b = 0,52$ kN/m².

Periodo de servicio para el que se comprueba la seguridad de esta estructura >> 50 años. El coeficiente corrector para la comprobación en servicio de la acción del viento es 1,00 [tabla D.1 Anejo D]

-El coeficiente de exposición es $c_e = 2,3$.

-Coeficiente eólico, c_p :

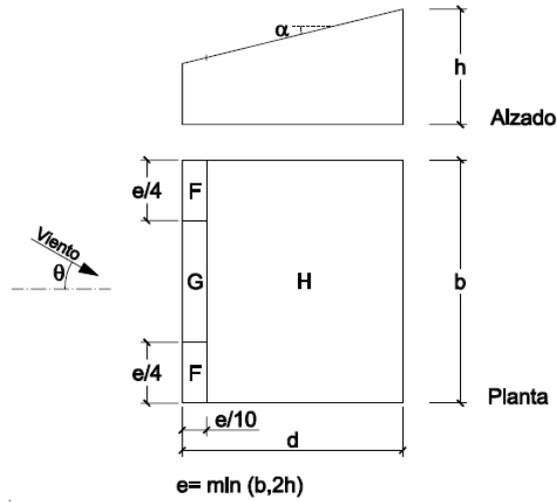
Como se trata de una cubierta de inclinación variable, y por un lado para las cubiertas planas (hasta 5°) se puede considerar lo siguiente:

En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar. (Punto 3.3.4 CTE DB SE-AE).

Y por otro lado viendo las tablas del Anejo D para cubiertas a un agua, los valores para esta inclinación son nulos en presión y de succión actuarían del lado de la seguridad, despreciaremos este coeficiente. Al ser $c_p = 0$, la carga de viento total, que, nos sale despreciable también.

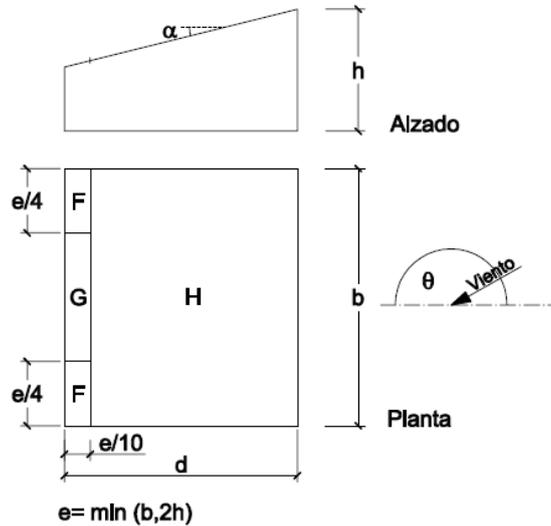
Tabla D.5 Cubiertas a un agua.

a) Dirección del viento $-45^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $-45^\circ < \theta < 45^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2,0 +0,0	-1,2 +0,0

b) Dirección del viento $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$



Pendiente de la cubierta α	A (m ²)	Zona (según figura), $135^\circ \leq \theta \leq 225^\circ$		
		F	G	H
5°	≥ 10	-2,3 -0,8	-1,3 -0,8	-0,8 -1,2
	≤ 1	-2,5 -1,2	-2,0 -1,2	-1,2 -1,2

ACCIONES VARIABLES

Carga superficial KN/m²

USO

Zonas de acceso al público -C3- zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposiciones... 4

USO CUBIERTA

Cubierta accesible únicamente para conservación. Inclinación <20°. 1

NIEVE 0,9

VIENTO Despreciable

ACCIONES SÍSMICAS (NCSE-02)

NO se aplica la norma a esta edificación de nueva planta ya que se trata de una CONSTRUCCIÓN DE IMPORTANCIA NORMAL, situado en Gijon (Asturias) donde la aceleración sísmica básica (a_b) es inferior a 0,04g, $a_b < 0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.

De todas formas se atará todo el perímetro de la cimentación con vigas riostras, ya que siempre es recomendable hacerlo.

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

En base al CTE-SE-AE, no es preceptivo el estudio de acciones térmicas ni reológicas en la estructura del presente proyecto.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ACERO EN PERFILES

Designación S 275 JR

Límite Elástico (N/mm²) 275

HORMIGÓN ARMADO

Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck} = 30$ (N/mm²)

Tipo de cemento (RC-03): CEM I/32.5 N

Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m³): 400/300

Tamaño máximo del árido (mm): 20

Tipo de ambiente (agresividad): IIa

Consistencia del hormigón: Blanda

Asiento Cono de Abrams (cm): 6 a 9

Sistema de compactación: Vibrado

Nivel de Control Previsto: Estadístico

Coefficiente de Minoración: 1,5

Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm²)= 20

ACERO EN BARRAS

Designación: B-500-S

Límite Elástico (N/mm²): 500

Nivel de Control Previsto: Normal

Coefficiente de Minoración: 1,15

Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm²)= 435

ACERO EN MALLAZOS

Designación: B-500-S

Límite Elástico (N/mm²): 500

DURABILIDAD

Condiciones ambientales:

Se considera un ambiente de exposición IIa para cimentación y estructura.

Se ha tenido en cuenta a la hora de la elección del ambiente la proximidad del río y el clima húmedo del emplazamiento.

Medios considerados:

La estructura se diseña para soportar a lo largo de su vida útil las condiciones físicas y químicas a las que estará expuesta.

Se ha evitado en lo posible el contacto directo del agua con elementos estructurales previéndose goterones en todos los elementos a la intemperie y facilitando la evacuación rápida del agua que pueda acumularse.

Recubrimientos mínimos según la clase exposición [tabla 37.2.4 de la EHE] → ambiente IIa:
2,5cm

**Tabla 37.2.4.1.a Recubrimientos mínimos (mm)
para las clases generales de exposición I y II**

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (t _g), (años)	
			50	100
I	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
II a	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
II b	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Recubrimientos nominales según la clase exposición → ambiente IIa: 3,5cm

En piezas hormigonadas contra el terreno el recubrimiento mínimo será de 70mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza, en cuyo caso se aplicará lo anterior.

Dada la importancia de la calidad del hormigón en los aspectos de durabilidad se prevé realizar el correspondiente control de calidad del mismo que se desarrolla en un apartado independiente así como la utilización de separadores, dosificaciones y curados de acuerdo con el pliego de condiciones técnicas particulares en cumplimiento de lo especificado en los capítulos correspondientes de la EHE.

En particular se garantizará, como se especifica en la tabla 37.3.2.a de la EHE:

- Contenido mínimo de cemento: ambiente IIa: 275 Kg/ m³
- Relación agua/cemento ambiente IIa: 0.60

Tabla 37.3.2.a Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	Ila	Ilb	IIla	IIlb	IIlc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima Relación a/c	masa	0,65	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m ³)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

CONTROL DE CALIDAD

Control de los componentes del hormigón

Se prevé la utilización de hormigón fabricado en central en posesión de los distintivos y controles referidos en la EHE de modo que no sea necesario el control de recepción de obra de los materiales componentes.

Control de la calidad del hormigón

El control del hormigón se basará en los aspectos siguientes sin perjuicio de lo estipulado en la EHE y en el Pliego de Condiciones técnicas particulares:

· Consistencia

Se determinará el valor de la consistencia mediante el cono de Abrams de acuerdo con lo estipulado en la EHE. La consistencia prevista para el hormigón es blanda (6-9).

· Resistencia

Se realizarán ensayos de control del hormigón adoptando la Modalidad 3 de control estadístico conforme a lo estipulado en la EHE. El control se realizará de acuerdo con lo especificado en la Ficha EHE.

· Durabilidad

Se llevarán a cabo los ensayos correspondientes a determinar la profundidad de penetración de agua de acuerdo con lo especificado en la EHE salvo que se presente por parte de los fabricantes documentación eximente. En todo caso las hojas de suministro incluirán la relación agua/cemento y contenidos de cemento expresados en el apartado de Durabilidad.

Control de la calidad del acero

Se prevé un nivel de control Normal para el acero consistente en:

- Comprobación de sección equivalente.
- Características geométricas de las corrugas.

- Ensayo de doblado-desdoblado.
- Comprobación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
- Soldabilidad.

Control de la ejecución

Se adopta un nivel de control Normal para lo cual se presenta el siguiente Plan de actuación de acuerdo con la EHE

- Comprobaciones Generales para todo tipo de obras.
- Comprobaciones específicas para forjados de edificación
- Comprobaciones específicas de prefabricación.

4.2. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Este Documento Básico dirige sus objetivos a la protección contra el incendio una vez declarado éste. Las medidas que se aplican van dirigidas a evitar las causas que pueden originarlo y a dictar las normas de seguridad que debe reunir el edificio para proteger a sus usuarios evitando que sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, y evitar que se extienda a colindantes y al entorno en el que se encuentra el edificio.

Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

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

Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

4.2.1. SECCIÓN DB SI 1: Propagación interior

1 Compartimentación en sectores

Existe un único sector de incendios en el edificio administrativo y otro en el de vestuarios y comedor.

2 Zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, [tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc.] se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos.

exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este Documento Básico.

Clasificación de los locales según su riesgo:

· Riesgo medio:

Salas de máquinas en cuartos de instalaciones.

· Riesgo bajo:

Resto de estancias.

Todos ellos cumplen las condiciones establecidas en la tabla 2.2. de la Sección SI 1 del DBSI del Código Técnico de la Edificación, según sea su grado de riesgo.

En los locales de riesgo bajo, la resistencia al fuego de la estructura portante será R30, la resistencia al fuego de las paredes y techos que separan el local del resto del edificio será EI60, las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI245-C5 y el máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será de 50m.

En los locales de riesgo medio, la resistencia al fuego de la estructura portante será R60, la resistencia al fuego de las paredes y techos que separan el local del resto del edificio será EI60, no hay comunicación con el resto del edificio el máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local será menor de 25m.

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tendrá continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento. 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, como cables, tuberías, conducciones, etc. Estos pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación cumplen con lo especificado en el DBSI del Código Técnico de la Edificación. Para ello se disponen de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento EI 30 o EI 60, según el uso al que atraviese.

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

⁽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.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas se regulan en su reglamentación específica.

4.2.2. SECCIÓN DB SI 2: Propagación exterior

1 Fachadas y medianeras

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia *d* en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1).

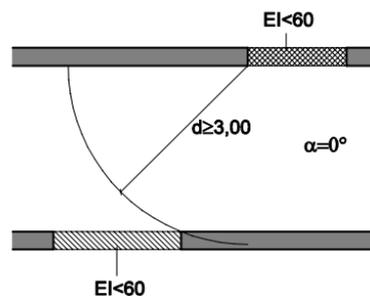


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

En nuestro caso el edificio se encuentra exento, sin ninguna otra edificación colindante, y los árboles más próximos están una distancia mayor de 3m de la fachada.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del

edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).

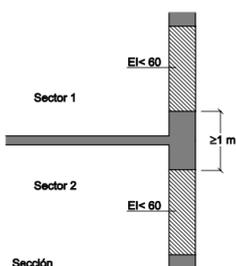


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

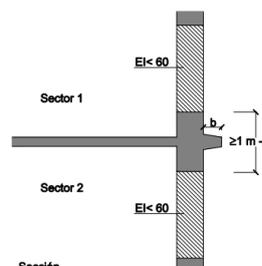


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

2 Cubiertas

-Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

- Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF.

4.2.3. SECCIÓN DB SI 3: Evacuación de ocupantes

1 Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido

en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,

b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

2 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento.

En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se han aplicado los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

Coefficientes de ocupación:

En general:

- Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. Ocupación nula

- Aseos de planta 3m²/pers.

- Archivos, almacenes 40m²/pers.

Administrativo:

- Plantas o zonas de oficinas 10m²/pers.

Publica concurrencia:

- Centro de visitas 2m²/pers.

- Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, etc. 5m²/pers.

"PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)"

Planta Baja	Superficie Útil (m2)	Coef. DB SI m2/pers.	Ocupación (pers.)
Hall/Vestíbulo	34,57m2	2m2/pers	17
Laboratorio	32,74m2	5m2/pers	6
Oficinas	12m2	10m2/pers	1
Centro de visitas	44 m2	2m2/pers.	22
Aseos	23,06 m2	3 m2/pers	7

Planta Primera	Superficie Útil (m2)	Coef. DB SI m2/pers.	Ocupación (pers.)
Oficinas	81,02m2	10m2/pers	8
Sala de juntas	22,13m2	2m2/pers	11
Aseos	14,31	3 m2/pers	4

Vestuarios/comedor	Superficie Útil (m2)	Coef. DB SI m2/pers.	Ocupación (pers.)
comedor	30,53m2	2m2/pers	15
Aseos	5,09	3 m2/pers	1
Vestuario v	24,46m2	2 m2/pers	12
Vestuario m	14,53m2	2 m2/pers	7

3 Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación

(ver documento planos, de cumplimiento de DB SI)

Para dimensionar los medios de evacuación del edificio tendremos en cuenta la ocupación de todas las plantas.

Ocupación total por plantas:

- Planta baja: 53 personas

- Planta Primera: 23 personas

- Vestuarios: 20 personas

- Comedor: 15 personas

Origen de evacuación

- en el caso de locales menores de 50 m² y cuya densidad no sea elevada el origen de evacuación se considera en la puerta del recinto.

- en los locales de riesgo especial (almacenes, instalaciones...) se considera origen de evacuación cualquier punto ocupable.

Recorrido de evacuación

En plantas que disponen de más de una salida de planta, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excederá de 50m. O no excederá de 25m hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos.

Salidas

Como se muestra en los planos el edificio cuenta con 1 salida en el vestíbulo principal, y los vestuarios y el comedor tienen ambas salidas independientes.

4 Dimensionado de los medios de evacuación

Para el dimensionado de las salidas, pasillos y escaleras, se utilizará el criterio de asignación de ocupantes reseñado en el artículo 4.1 de la sección 3 del DB-SI:

- La distribución de los ocupantes a efectos de cálculo se hará suponiendo inutilizada una de las salidas del recinto, 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 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 $160A$.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

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

A = Anchura del elemento, [m]

A_S = Anchura de la *escalera protegida* en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

h = *Altura de evacuación* ascendente, [m]

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

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

S = *Superficie útil* del recinto, o bien de la *escalera protegida* en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

Dimensionado de salidas de planta

Se considera salida de planta:

- Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
- Una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta.
- Salida de edificio.

Dimensionado de pasillos

En todos los edificios los pasillos son muy amplios, con una dimensión media de 3 metros, lo que ya haría cumplir la norma.

Dimensionado de escaleras

Las escaleras tienen un ancho de 1,2 metros.

Todas ellas cumplirían las condiciones de evacuación, ya que pese a no ser protegidas, su ancho y el volumen de personas a evacuar las hacen suficientes.

5 Protección de las escaleras

La altura de evacuación descendente (tanto en escaleras de Planta Segunda a Planta Primera, como las de Primera a Planta Baja) es de 3,6 metros. Como se establece en la tabla 5.1 de la Sección 3 del DB SI, para edificios cuyo uso es Pública Concurrencia y $h < 10\text{m}$, las escaleras pueden ser no protegidas.

6 Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas de salida de edificio están destinadas a evacuar menos de 50 personas.

Las puertas de apertura automática disponen 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.

Según la tabla 4.1 para dimensionado de los elementos de evacuación, la anchura mínima de las puertas debe ser $P/200$, ninguna hoja debe ser menor que 0,60m ni exceder los 1,20m.

7 Señalización de los medios de evacuación

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tienen una señal con el rótulo “SALIDA” , excepto cuando se trata de salidas de recintos cuya superficie no excede de 50 m², son fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes están familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” se utiliza en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispone de señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se percibe directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que accede lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que pueden inducir a error, también se disponen las señales antes citadas, de forma que queda claramente indicada la alternativa correcta.
- e) Las señales se disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretende hacer a cada salida.
- f) El tamaño de las señales es:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m

- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m

- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m

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

4.2.4. SECCIÓN DB SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Por las superficies y alturas de evacuación que tenemos en estos edificios no sería necesarias ni bocas de incendio equipadas, ni columna seca, ni sistemas de detección de incendio ni hidratantes exteriores. De todas maneras para mayor seguridad hemos dispuesto además de los sistemas de alarma que serían obligatorios, sistema de detección de incendio.

2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

-Los medios de protección contra incendios de utilización manual se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 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 deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

4.2.5. SECCIÓN DB SI 5: Intervención de los bomberos

1 Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación:

-Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir 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/m².

-En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar 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 7,2 m.

El acceso a nuestra parcela de los vehículos de los bomberos estaría garantizado gracias al camino rural que llega desde Baquedano.

Entorno:

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales:

- a) anchura mínima libre 5 m
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo al edificio (desde el plano de la fachada hasta el eje del vía):
 - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
- d) distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio 30 m
- e) pendiente máxima 10%
- f) resistencia al punzonamiento del suelo

4.2.6. SECCIÓN DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego exigible a la estructura (incluidas vigas, forjados y soportes) será la indicada en la tabla 3.1. de la Sección SI 6 del DBSI del Código Técnico de la Edificación, así será:

- Para las plantas sobre rasante (altura de evacuación menor a 15 m) → R 30

Para los locales de riesgo especial la resistencia al fuego exigible será la indicada en la tabla 3.2. de la Sección SI 6 del DBSI del Código Técnico de la Edificación, no siendo inferior al de la estructura portante de la planta del edificio, así será:

- Para las zonas de riesgo especial bajo → R 30

-Para las zonas de riesgo especial medio → R 60

Hay que tener en cuenta que la resistencia al fuego de un suelo debe ser la que resulte de considerarlo como techo del sector de incendios situado bajo dicho suelo.

4.3. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

4.3.1. SECCIÓN DB SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

En este proyecto se ha limitado el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Además se limita el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1 Resbaladidad de los suelos

En las zonas interiores secas del edificio, con pendiente menor del 6% será de:

-Clase 1 ($15 < Rd \leq 35$)

En las zonas interiores húmedas -aseos, laboratorio, zona instalaciones- y en las escaleras será de:

-Clase 2 ($35 < Rd \leq 45$)

2 Discontinuidades en el pavimento

El suelo cumplirá las condiciones siguientes:

-No presentará imperfecciones que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

-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

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán 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, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

3.2 Barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 1.100 mm. (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).

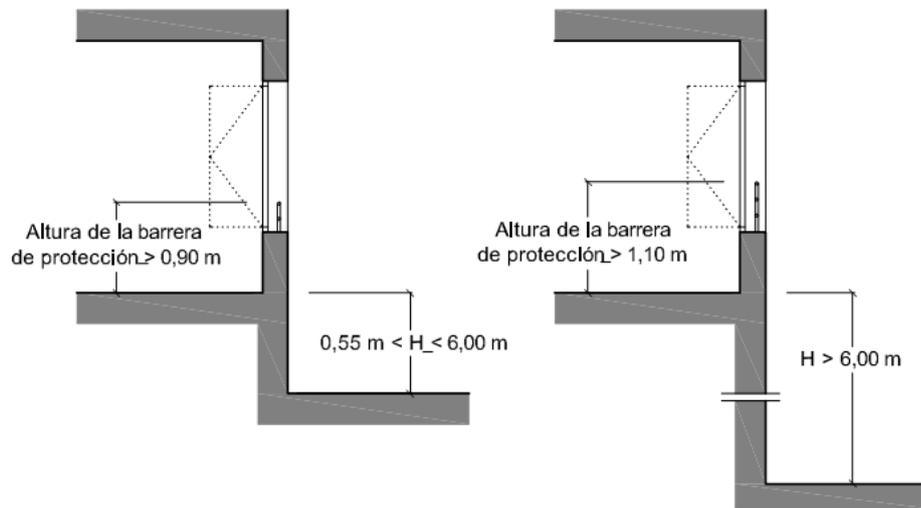


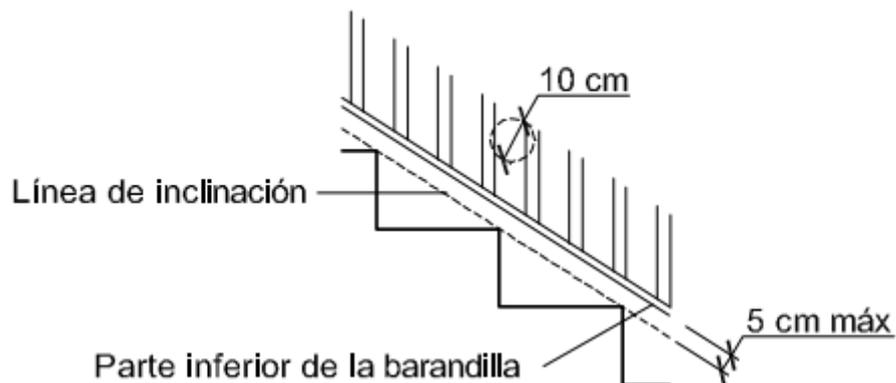
Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

Características constructivas

Las barreras de protección están diseñadas de forma que 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 50mm.



3.3 Escaleras

Las escaleras previstas en este edificio son de uso general excepto la escalera que comunica con el sótano que será de uso restringido para mantenimiento y acceso al almacén y cuartos de instalaciones.

Escalera uso general -condiciones-

Peldaños: En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$.

Tramos: Son rectos en los que todos los peldaños tienen la misma huella y contrahuella. La anchura útil mínima de cada tramo es de 1,20 m siendo el mínimo establecido en la tabla 4.1 de este DB -pública concurrencia-. Dicha anchura se ha determinado de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI. La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

Mesetas: Las dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

Pasamanos: Las escaleras al cubrir una altura mayor que 550 mm tendrán pasamanos al menos en uno de sus lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm (no se considera presencia habitual de niños).

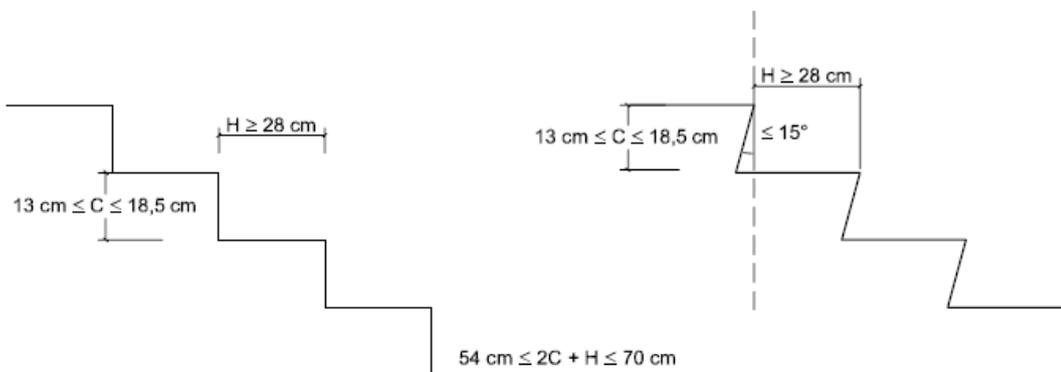


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

3.4 Rampas

1 Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima

que se establece para ellas en el apartado 4.3.1 siguiente, así como las condiciones de la Sección SUA 7.

Pendiente

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

a) las que pertenezcan a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3 m, del 8% cuando la longitud sea menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos. Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable.

b) las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

2 La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

Tramos

1 Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, 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.

2 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 12 cm de la pared o barrera de protección.

3 Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20 m, como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20 m en la dirección de la rampa, como mínimo.

Mesetas

1 Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

2 Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de

obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

3 No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

Pasamanos

1 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.

2 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.

3 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.

4 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 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Los acristalamientos de los edificios cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando esté prevista su limpieza desde el exterior:

-Toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.

-Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

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

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

Se ha previsto que la altura libre de paso en zonas de circulación sea de 2,73 m. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.20 m, 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 frágiles

Las partes vidriadas de puertas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado anterior.

2 Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

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

Existen puertas de recintos (baños, por ejemplo) 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.

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. 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.

4.3.4. SECCIÓN DB SUA 4: Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

1 En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

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

2 En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2 Alumbrado de emergencia

Los 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. Se especifica en el apartado de cumplimiento del DB-SI.

Posicionamiento: al menos a 2 m por encima del nivel del suelo; y 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 las puertas existentes en los recorridos de evacuación; en las escaleras; en cualquier otro cambio de nivel; y en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de instalación: la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia, proporcionando un servicio mínimo de 1 hora.

Iluminación de las señales de seguridad: 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 todos los requisitos.

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

Puesto que el aforo del edificio es menor que 3000 personas de pie no sería necesario considerar este apartado.

4.3.6. SECCIÓN DB SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es necesaria la justificación del cumplimiento de esta sección por no existir en proyecto, piscinas, pozos o depósitos que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

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

1 Características constructivas

1 Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

2 Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

2 Protección de recorridos peatonales

1 En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales de zonas de uso público tendrán una anchura de 0,80 m, como mínimo, no incluida en la anchura mínima exigible a los viales para vehículos y se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

2 Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

Señalización

1 Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

2 Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

3 En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

4.3.8. SECCIÓN DB SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos [Ne] sea mayor que el riesgo admisible [Na].

La frecuencia esperada de impactos, Ne, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_{110-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

N_g =densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km²) obtenido de 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. H es la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 =coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Para nuestro caso concreto en Gijón (Asturias):

$$N_g = 2,5$$

$$A_e = 9430 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 1 \text{ (aislado)}$$

El riesgo admisible [Na] puede determinarse 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.

Para nuestro caso:

$$C_2 = 1 \text{ (estructura metálica/cubierta hormigón)}$$

$$C_3 = 1 \text{ (edificio sin contenido inflamable)}$$

$$C_4 = 3 \text{ (edificio pública concurrencia)}$$

$$C_5 = 1 \text{ (no imprescindible)}$$

Por lo tanto tenemos que: $[N_e=0,0235 < N_a=2,2]$ → No será necesario colocar una instalación de protección contra el rayo.

4.3.9. SECCIÓN DB SUA 9: Accesibilidad

1 Condiciones de accesibilidad

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

1 La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Accesibilidad entre plantas del edificio

2 Los edificios de otros usos (diferentes a uso residencial) en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros usos (distinto al uso residencial) dispondrán de un itinerario accesible que comunique, 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, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

Una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción con un mínimo de una plaza.

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

Dotación

1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso
<i>Itinerarios accesibles</i>	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso
<i>Ascensores accesibles,</i>		En todo caso
Plazas reservadas		En todo caso
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva		En todo caso
<i>Plazas de aparcamiento accesibles</i>	En todo caso, excepto en uso <i>Residencial</i> <i>Vivienda</i> las vinculadas a un residente	En todo caso
<i>Servicios higiénicos accesibles</i> (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	--	En todo caso
Servicios higiénicos de <i>uso general</i>	--	En todo caso
<i>Itinerario accesible</i> que comunique la vía pública con los <i>puntos de llamada accesibles</i> o, en su ausencia, con los <i>puntos de atención accesibles</i>	--	En todo caso

Características

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señaladoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

4.4. DB-HS Salubridad

4.4.1. SECCIÓN HS 1: Protección frente a la humedad

Esta sección será de aplicación a los muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) del proyecto. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficial e intersticial debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

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

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

MUROS

Los muros de los edificios se sitúan sobre suelo elevado.

Grado de impermeabilidad

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 se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera media → la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.

Así tendríamos un grado de impermeabilidad mínimos exigido a los muros laterales de valor 2.

Consideramos la opción de impermeabilización exterior del muro pantalla con un grado de impermeabilidad exigido a los muros de 2 (presencia media de agua), por lo tanto la solución es: C2+I1

C2 > Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida

I1 > La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polí-meros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

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

Paso de conductos

-Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos entre el muro y el conducto.

-Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

-Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión

Juntas

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de la juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

SUELOS

Salvo la zona de los muros perimetrales, el suelo está libre de agua al situarse sobre el techo de la EDAR. No aplica este apartado.

Encuentro muro y suelo

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

FACHADAS

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

En nuestro caso, Gijón, Asturias:

La zona eólica será de tipo E1 al tratarse de un terreno del tipo IV (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal). De la tabla 2.5 obtenemos que estamos en zona eólica C, con altura de coronación menor de 15 metros. De la tabla pluviométrica con los datos extraídos (zona pluviométrica II) tenemos que el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas es de nivel 3.

Condiciones de las soluciones constructivas:

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

La solución elegida para un grado de impermeabilización 3 es:

Está compuesta por un acristalamiento doble con cámara de aire 8+(4+4)+8.

En nuestro caso como las fachadas son muros cortinas cumplirán los requisitos para el grado de impermeabilización obtenido, pero siguiendo su propio sistema constructivo.

Juntas de dilatación

Se dispondrán juntas de dilatación de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas respetándose las distancias máximas.

En las juntas de dilatación se colocará un sellante sobre un relleno introducido. Se emplearán rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.

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.

El vierteaguas será de chapa de aluminio y tendrá una inclinación de 5° 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.

Los voladizos de hormigón armado también tendrán una pendiente para evacua el agua y goterones en su cara inferior.

CUBIERTAS

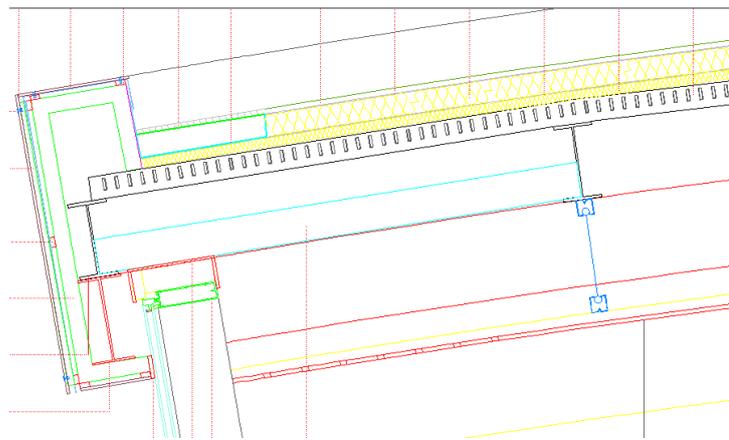
Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos.

Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

a) 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.

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía” , se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento.

- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía” .
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente.



Sistema de formación de pendientes

Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Juntas de dilatación

En las cubiertas planas se dispondrán juntas, siendo la distancia entre juntas de dilatación contiguas como máximo 15m.

Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Cuando en la cubierta exista una junta estructural, se dispondrá una junta de dilatación coincidiendo con ella.

Los bordes de las juntas de dilatación serán romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta será mayor que 3cm.

En las juntas se colocará un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior que queda enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolongará por el paramento vertical hasta una altura de 20cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El encuentro con el paramento se realizará redondeándose con un radio de curvatura de 5cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán mediante una roza de 3x3cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

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

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

Este elemento estará enrasado con la capa de protección.

La impermeabilización se prolongará 10cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero será estanca. El borde superior del sumidero quedará por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

4.4.2. SECCIÓN HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Esta sección no es de aplicación.

4.4.3. SECCIÓN HS 3: Calidad del aire interior

El edificio dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Se dispondrá de una instalación de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

La distribución de aire tratado en cada uno de los recintos del edificio, se realizará canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas.

El acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

Las aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior, las mixtas y las bocas de toma están en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta se sitúe un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3m.

4.4.4. SECCIÓN HS 4: Suministro de agua

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN:

El agua de la instalación cumple con lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Los materiales a utilizar, en relación con su afectación al agua que suministren, cumplen con los requisitos establecidos por el CTE.

Las tuberías de agua fría, caliente sanitaria y retorno de ésta serán de polipropileno hasta cada uno de los aparatos sanitarios. El tramo que discurre por el exterior hasta llegar al edificio es de PVC.

En exterior o visto, las tuberías serán terminadas en chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto no ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

DISEÑO:

Edificio con un solo titular.
 (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

Edificio con múltiples titulares.

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

DIMENSIONADO:

•Reserva de espacio en el edificio:

En edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

•Dimensionado de las redes de distribución:

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.

•Dimensionado de los tramos:

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Total puntos AF= 49

$$\sum q = (16 \times 0.10) + (6 \times 0.20) + (10 \times 0.10) + (7 \times 0.04) + (1 \times 0.20) + (2 \times 0.3) + (7 \times 0.15) = 5.93 \text{ l/s}$$

$$K = 1/\sqrt{n-1} \quad _ \quad K = 0.15$$

$$Q_c = \sum q \times K = 0.88 \text{ l/s}$$

- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

•Comprobación de la presión:

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- 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.
- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en

el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

•Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace:

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

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Lavamanos	½	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	½	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Ducha	½	-	12	12
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	½	-	12	12
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	-
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/> Urinario con cisterna	½	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Fregadero doméstico	½	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Fregadero industrial	¾	-	20	20
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	¾	-	20	-

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	25
<input type="checkbox"/> Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	20	
<input checked="" type="checkbox"/> Columna (montante o descendente)	¾	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/> Distribuidor principal	1	-	25	32
Alimentación equipos de <input checked="" type="checkbox"/> < 50 kW	½	-	12	12

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

climatización	<input type="checkbox"/>	50 - 250 kW	¾	-	20	-
	<input type="checkbox"/>	250 - 500 kW	1	-	25	-
	<input type="checkbox"/>	> 500 kW	1 ¼	-	32	-

•Dimensionado de las redes de ACS:

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla siguiente:

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Aislamiento térmico: El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Cálculo de dilatadores: En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002. En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

4.4.5. SECCIÓN HS 5: Evacuación de aguas

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN:

- Colectores y arquetas

Se prevé y calcula una instalación de saneamiento de aguas residuales, ajustándose a lo dispuesto en la norma NTE-ISS.

Comprende la red de evacuación de aguas residuales pluviales, sucias y fecales, desde los puntos de recogida de aguas y aparatos sanitarios a la red de alcantarillado general.

Se utiliza un sistema separativo saneamiento.

Se dispondrán arquetas registrables:

- Encuentro de colectores en red horizontal.
- Cambios de dirección de colectores en red horizontal.
- Tramos rectos de longitud superior a 20 m.
- Antes de la acometida a red general exterior de evacuación constituyéndose esta en arqueta general a la que acomete toda instalación interior.

Los sumideros estarán provistos de cierre hidráulico y rejilla inoxidable desmontable.

Los colectores enterrados serán de PVC UNE-EN, con unión encolada, asentada sobre cama de hormigón D-200 hasta un ½ de su altura. Irán siempre situados por debajo de la red de distribución de agua fría y tendrán una pendiente del 3% en exterior.

Las características dimensionales de cada uno de los elementos, así como la solución adoptada se encuentran reflejadas en las mediciones y planos correspondientes.

- Bajantes

Las bajantes de pluviales serán de acero inoxidable, y sus diámetros se reflejan en el plano de saneamiento en función de la superficie de cubierta servida

Las bajantes de fecales serán de PVC, de los diámetros señalados en los planos, discurriendo hasta llegar a las arquetas situadas en el suelo técnico de planta baja, desde donde serán

conducidas a la red general de saneamiento.

•Desagües interiores

El diámetro interior correspondiente a las tuberías de desagüe de los distintos aparatos instalados no será inferior al mínimo establecido por el CTE (ver apartado de Dimensionado a continuación).

Los botes sifónicos serán registrables, de PVC y con tapa de acero inoxidable.

Todos los aparatos irán dotados de sifón hidráulico registrable, de la misma sección que la tubería de desagües correspondiente.

Respecto a los materiales empleados en las conducciones, queda asegurada la libre dilatación respecto a sí mismos y en los encuentros con otros elementos constructivos, quedando asimismo protegidos de la agresión ambiental, de los otros materiales y de las aguas sucias.

DIMENSIONADO AGUAS RESIDUALES

•Desagües y derivaciones

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJÓN (ASTURIAS)”

	Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
	Lavadero	3	-	40	-
	Vertedero	-	8	-	100
	Fuente para beber	-	0,5	-	25
	Sumidero sifónico	1	3	40	50
	Lavavajillas	3	6	40	50
	Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Los diámetros empleados se han obtenido de la siguiente tabla 4.1. del DB-HS5 de diámetros mínimos para uso público:

Lavabo:	Ø40 mm
Ducha:	Ø50 mm
Inodoro:	Ø100 mm
Fregadero cocina:	Ø50 mm
Fregadero laboratorio:	Ø40 mm
Urinario:	Ø40 mm

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

NÚMERO DE UDS EN EL EDIFICIO:

APARATO	CANTIDAD	UD	TOTAL
---------	----------	----	-------

Planta Baja Edificio Principal:

Lavabo	5	2	10
Inodoro	4	5	20
Urinario	2	2	4
Fregadero	2	2	4
Grifo	3	2	6

Planta Primera Edificio Principal:

Lavabo	4	2	8
Inodoro	2	5	10
Urinario	2	2	4

Planta Baja Edificio Taller:

Lavabo	7	2	14
--------	---	---	----

Ducha	6	3	18
Inodoro	4	5	20
Urinario	3	2	6
Fregadero	1	6	6
Grifo	4	2	8
TOTAL			138

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

- Bajantes

A. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará 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 nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla: Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's

Diámetro, mm	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

1. Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
2. Si la desviación forma un ángulo de más de 45° , se procederá de la manera siguiente.
 - 2.1. el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - 2.2. el tramo de la desviación en si se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
 - 2.3. el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

• Colectores de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de siguiente tabla, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla: Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

DIMENSIONADO AGUAS PLUVIALES

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la siguiente tabla, en función de la superficie proyectada horizontalmente:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la siguiente tabla, en función

de su pendiente y de la superficie a la que sirve:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				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

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la siguiente tabla de diámetros de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100mm/h.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Por su ubicación geográfica, la intensidad correspondiente sería de 90 mm/h (obtenida del Anexo B del DB HS5), por tanto, habría que aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f=i/100$ (**f=0.90**).

PAÑO	E.PRINCIPAL (m ²)	F	Sup.Corregida	Paño hacia misma bajante	ømm
1	61.5	0.9	55.35	55.35	100
2	147.4	0.9	132.66		
3	48.44	0.9	43.59	176.25	100
PAÑO	E.TALLER (m ²)	F	Sup.Corregida	Paño hacia misma bajante	ømm
1	153.69	0.9	138.32		
2	161.04	0.9	144.93	283.25	100
3	157.15	0.9	141.43	141.43	100

4	97.93	0.9	88.13	88.13	100
---	-------	-----	-------	-------	-----

4.5. DB-HR Protección frente al ruido

1 Justificación del cumplimiento

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos.
- No superarse los valores límite de tiempo de reverberación.
- Cumplirse las especificaciones referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2 Datos previos

Valores límite de aislamiento

Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

•Recintos protegidos [despachos]

Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso: el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

Protección frente al ruido procedente del exterior: El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto.

•Recintos habitables [aseos/ vestíbulo/cafetería]

Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso: el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso: el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA.

En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios: el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

•Recintos de instalaciones [cuarto de instalaciones central]

Se deberán aislar acústicamente para que no afecten al resto de estancias.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad: el aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA.

Valores límite de aislamiento

Aislamiento acústico a ruido de impacto

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos:

Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso: el nivel global de presión de ruido de impactos, $L_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB.

Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: el nivel global de presión de ruido de impactos, $L_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos horizontalmente con una escalera situada en una zona común.

Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad: el nivel global de presión de ruido de impactos, $L_{nT,w}$, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

Valores límite tiempo de reverberación

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A , sea al menos 0,2 m² por cada metro cúbico del volumen del recinto.

Limitación de ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Ruido y vibraciones de las instalaciones

Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

- Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Hidráulicas

- Las conducciones colectivas de los edificios se llevarán por conductos aislados por los recintos protegidos y habitables.

- Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes.
- En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.
- El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².
- En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.
- La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.
- Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Aire Acondicionado

- Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.
- Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Ventilación

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

Montacargas y ascensores

- Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de

instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

- Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

- El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

4.6. DB-HE Ahorro de energía

HE	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA
----	---

HE 1	LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	1	2	3	4	5	6
3.2	Se aplica la opción simplificada, y se justifica mediante los formularios del apéndice H		X				
3.3	Se aplica la opción general utilizando el programa LIDER		X				
2.2.1	Se comprueba la no formación de condensaciones superficiales en la envolvente		X				
2.2.2	Se comprueba la no formación de condensaciones intersticiales en la envolvente		X				
2.3	La permeabilidad exigida a las carpinterías es la correspondiente a la zona climática		X				

HE 2	RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	1	2	3	4	5	6
	Se comprueba la adecuación de las instalaciones térmicas al vigente RITE		X				

HE 3	EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	1	2	3	4	5	6
1.1	Se cumplen las condiciones de aplicabilidad		X				
1.2.a	Se calcula el valor de la eficiencia energética de la instalación de cada zona		X				
1.2.b	Se comprueba la existencia de sistemas de control y regulación de la luz natural		X				
1.2.c	Se verifica la existencia de un plan de mantenimiento		X				

HE 4	CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	1	2	3	4	5	6

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

1.1.1	Se cumplen las condiciones de aplicabilidad	X				
1.1.2	Se justifica la disminución y/o sustitución de la contribución solar mínima	X				
1.1.3	Se incluyen y justifican medidas alternativas de ahorro energético térmico	X				
1.1.1.a	Se obtiene la contribución solar mínima de ACS	X				
1.1.1.b	Se cumplen las condiciones de diseño y dimensionado de la instalación	X				
1.1.1.c	Se cumplirán las condiciones establecidas para el mantenimiento	X				

HE 5		CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA					
		1	2	3	4	5	6
1.1	Se cumplen las condiciones de aplicabilidad	X					
1.2.a	Se calcula la potencia a instalar en función de la zona climática	X					
1.2.b	Se comprueba que las pérdidas en las placas es inferior a los límites establecidos	X					
1.2.c	Se cumplen las condiciones de cálculo y dimensionado de la instalación	X					
1.2.d	Se cumplirán las condiciones establecidas para el mantenimiento	X					

CLAVES:

1. Esta exigencia no es aplicable, debido a las características del edificio.
2. Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB-HE.
3. Las prestaciones del edificio respecto a esta exigencia mejoran los niveles establecidos en el DB-HE.
4. Se aporta documentación justificativa de la mejora de las prestaciones del edificio en relación con esta exigencia.
5. Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia son alternativas a lo establecido en el DB-HE.
6. Se aporta documentación justificativa de las prestaciones proporcionadas por las soluciones alternativas adoptadas.

La exigencia básica de ahorro de energía tiene por objeto, según lo recogido por el artículo 15 de la parte I del CTE, *“conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”* .

4.6.1. SECCIÓN HE 0: Limitación de demanda energética

Zona climática: C1

CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

El valor límite del consume energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS no será superior a:

Cep, lim= 4.07 Kw*h/m2*año

$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$

Cep,base= 50

Fep,sup= 1500

S (útil)= 380.3 m²

4.6.2. SECCIÓN HE 1: Limitación de demanda energética

Se define la zona climática según la tabla D-1

Zona Climática C1

Clasificación de los espacios del edificio:

Se consideran todos los locales como habitables, a excepción del archivo y la sala de máquinas.

La demanda energética corresponderá a una alta carga interna.

Edificio administrativo:

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJÓN (ASTURIAS)”

Nombre	Planta	Uso	Clase higrométrica	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	232,34	4,00
P02_E01	P02	Intensidad Media - 8h	3	43,82	3,60
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	5,14	3,60
P02_E03	P02	Intensidad Media - 8h	3	88,75	3,60
P02_E04	P02	Intensidad Media - 8h	3	49,16	3,60
P02_E05	P02	Intensidad Media - 8h	3	25,46	3,60
P02_E06	P02	Intensidad Media - 8h	3	11,47	3,60
P02_E07	P02	Intensidad Media - 8h	3	8,53	3,60
P03_E08	P03	Intensidad Media - 8h	3	206,12	3,90

Cerramientos opacos

Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² s Pa/kg)
Teja plástico	0,200	1000,00	1000,00	-	10000
Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,240	1200,00	1400,00	-	200000
MW Lana mineral [0.031 W/mK]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Hormigón convencional d 1600	0,970	1600,00	1000,00	-	120
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,09	-
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJÓN (ASTURIAS)”

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²s Pa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Cloruro de polivinilo [PVC]	0,170	1390,00	900,00	-	50000
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	1000,00	1000,00	-	10
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,253	950,00	1000,00	-	6
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50	1,020	2170,00	1000,00	-	10

Composición de cerramientos

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cubierta	0,23	Teja plástico	0,020
		Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,001
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,070
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,030
		Hormigón convencional d 1600	0,070
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W[mK]]	0,030
Suelo	0,50	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,050
		FR Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Forjado_horizontal	2,84	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

"PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJÓN (ASTURIAS)"

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado_horizontal	2,84	Con capa de compresión -Canto 200 mm	0,200
Muro_Fachada	0,33	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,030
		Betún fieltro o lámina	0,001
		BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,190
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,030
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Tabique	2,77	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,123
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
Muro_terreno	2,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,500

Cerramientos semitransparentes

Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio	1,30	0,53

Huecos

Acrisolamiento	Vidrio1
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	1,52
Factor solar	0,49

Edificio vestuarios y comedor:

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJÓN (ASTURIAS)”

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	567,84	4,00
P02_E01	P02	Intensidad Media - 8h	3	100,83	3,10
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	467,01	3,10
P03_E04	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	567,84	3,00

Cerramientos opacos

Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²s Pa/kg)
Teja plástico	0,200	1000,00	1000,00	-	10000
Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,240	1200,00	1400,00	-	200000
MW Lana mineral [0,031 W/mK]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Hormigón convencional d 1600	0,970	1600,00	1000,00	-	120
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,09	-
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Cloruro de polivinilo [PVC]	0,170	1390,00	900,00	-	50000
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	1000,00	1000,00	-	10
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,253	950,00	1000,00	-	6
Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²s Pa/kg)
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50	1,020	2170,00	1000,00	-	10

Composición de cerramientos

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cubierta	0,23	Teja plástico	0,020
		Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,001
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,070
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,030
		Hormigón convencional d 1600	0,070
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W[mK]]	0,030
Suelo	0,50	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,050
		FR Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Forjado_horizontal	2,84	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Con capa de compresión -Canto 200 mm	0,200
Muro_Fachada	0,33	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,030
		Betún fieltro o lámina	0,001
		BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,190
Muro_Fachada	0,33	MW Lana mineral [0.031 W[mK]]	0,030
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Tabique	2,77	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,123
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
Muro_terreno	2,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,500

Cerramientos semitransparentes

Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio	1,40	0,56

Marcos

Nombre	U (W/m²K)
HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,50

Huecos

Nombre	Hueco
Acrisolamiento	Vidrio
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	1,61
Factor solar	0,51

Todos los parámetros cumplen con los valores límite contemplados en este apartado

4.6.3. SECCIÓN HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

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

Dado que en el edificio los espacios se presentan como continuos casi en su totalidad, se opta como sistema de climatización más idóneo un sistema centralizado de bomba de calor + climatizador.

4.6.4. SECCIÓN HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3 en el apartado 5 se establece que para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de remplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria.

Limpieza de luminarias

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán.

Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes.

Sustitución de lámparas

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante.

4.6.5. SECCIÓN HE 4: Contribución solar mínima del agua caliente sanitaria

Esta cubierta mediante la generación de ACS con una bomba de calor con un COP superior a 3,84, por lo que la fracción renovable de energía necesaria para la producción de ACS es superior al 30%.

4.6.5. SECCIÓN HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

No es de aplicación por ser una superficie inferior a 4000 m².

Anejo I. Memoria Técnica de Estructura

DESCRIPCION DEL EDIFICIO, OBJETO Y NECESIDADES

La presente memoria se refiere a un Edificio para la EDAR de Gijón.

Las necesidades a satisfacer son las propias y específicas correspondientes al normal uso o destino del edificio que se proyecta.

DATOS PREVIOS.

Condicionantes de partida y cumplimiento del CTE.

La estructura objeto del presente Proyecto de Edificación está incluida en el ámbito de aplicación de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y la DB-SE-A.

En el art. 1 de la citada instrucción se supone que el proyecto, (como es el caso), construcción y control de las estructuras que constituyen su campo de aplicación serán llevadas a cabo por técnicos y operarios con los conocimientos necesarios y la experiencia suficiente. Además se da por hecho que dichas estructuras estarán destinadas al uso para el que hayan sido construidas y serán adecuadamente conservadas durante su vida de servicio.

SE	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL
----	---

Además del presente documento, la Memoria, los Planos y el Pliego de Condiciones del Proyecto incluyen los contenidos específicos relativos a la seguridad estructural indicados tanto en el Anejo I del CTE como en los Documentos Básicos correspondientes a las acciones, los cimios y los materiales estructurales empleados en la construcción del edificio.

SE 1	RESISTENCIA Y ESTABILIDAD	1	2	3	4	5	6
4	La verificación de los estados límite se ha realizado mediante coeficientes parciales		x				
4.2.1.1	Se ha verificado que hay suficiente estabilidad del conjunto y de cada parte del edificio		x				
4.2.1.2	Se ha verificado que la estructura portante y sus uniones tienen suficiente resistencia		x				
2.3	Se han establecido medidas para garantizar la seguridad del uso y del mantenimiento		x				

SE 2	APTITUD AL SERVICIO
------	---------------------

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

		1	2	3	4	5	6
4.3.3.1	Se han controlado las flechas de las estructuras horizontales de pisos y cubiertas		x				
4.3.3.2	Se han controlado los desplazamientos horizontales de la estructura global		x				
4.3.4	Se ha controlado el comportamiento ante vibraciones debidas a acciones dinámicas		x				
4.4.1	Se ha asegurado la durabilidad de la estructura por métodos implícitos o explícitos		x				

SE AE	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	1	2	3	4	5	6
SE-AE	En los cálculos estructurales se han adoptado las acciones descritas en el DB SE-AE		x				
NCSE	El proyecto está afectado por la Norma de Construcción Sismorresistente	Si			No		x

SE - C	CIMENTOS	1	2	3	4	5	6
SE-C 3	Se ha realizado un reconocimiento del terreno y/o existe un estudio geotécnico	x					
SE-C 4	El proyecto contempla y describe elementos de cimentación de tipo directo		x				
SE-C 5	El proyecto contempla y describe elementos de cimentación de tipo profundo	x					
SE-C 6	El proyecto contempla y describe elementos de contención del terreno	x					
SE-C 7	El proyecto contempla y describe procesos de mejora o refuerzo del terreno	x					
SE-C 8	El proyecto contempla y describe sistemas de anclajes al terreno	x					

SE - A	ACERO	1	2	3	4	5	6
DB SE-A	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de acero		x				

SE - F	FÁBRICA	1	2	3	4	5	6
DB SE-F	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de fábrica	x					

SE - M	MADERA	1	2	3	4	5	6

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

DB SE- M	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de madera	x					
-------------	---	---	--	--	--	--	--

EHE-08 HORMIGÓN ESTRUCTURAL		Si	1	2	3	4	5	6
EHE-08	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de hormigón			x				

Según la interpretación de claves siguiente :

ESTRUCTURA

CLAVES

- | | |
|---|---|
| 1 | Esta exigencia no es aplicable al proyecto, debido a las características del edificio. |
| 2 | Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en el DB SE correspondiente. |
| 3 | Las prestaciones del edificio respecto a esta exigencia mejoran los niveles establecidos en el DB SE correspondiente. |
| 4 | Se aporta documentación justificativa de la mejora de las prestaciones del edificio en relación con esta exigencia. |
| 5 | Las soluciones adoptadas en el proyecto resp. a esta exigencia son alternativas a lo establecido en el DB SE correspondiente. |
| 6 | Se aporta documentación justificativa de las prestaciones proporcionadas por las soluciones alternativas adoptadas. |

DIMENSIONAMIENTO

NORMAS QUE AFECTAN A LA CIMENTACION Y ESTRUCTURA.

ACCIONES

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas "DB-SE-AE" y "NCSE-02", y sus valores se incluyen en el Anejo "A" de esta Memoria.

TERRENO

Para la estimación de las presiones admisibles sobre el terreno y los empujes producidos por éste sobre los elementos estructurales bajo rasante, se tendrá en cuenta lo especificado en la norma "DB-SE-C".

CEMENTO

Los cementos que se emplearán en la ejecución de los elementos estructurales cumplirán lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos "RC-08".

HORMIGON EN MASA, ARMADO Y PRETENSADO

El diseño y el cálculo de los elementos y los conjuntos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado, se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE-08", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

ACERO LAMINADO

El acero laminado especificado en esta estructura cumple lo determinado en la norma DB-SE-A. El diseño y el cálculo de los elementos se ajustan en todo momento a lo establecido en la norma DB-SE-A, y su construcción se ejecutará de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGON

Los forjados unidireccionales de hormigón se han diseñado y calculado de acuerdo con la Instrucción "EHE-08" en su artículo 59.2, y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

CARACTERISTICAS

MATERIALES, NIVELES DE CONTROL, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y COMBINACION DE ACCIONES.

ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN MASA, ARMADO O PRETENSADO. CUADRO DE CARACTERISTICAS ADECUADO A LA INSTRUCCION "EHE-08" .				
HORMIGON				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigón	Nivel de Control	Recub. nominal (mm) según 37.2.4	Coeficientes parciales de seguridad (γ_c)
Planta Baja	HA-30 / B / 20 / IV	Estadístico	45	1,5
Losa de cim.	HA-25/B/20/IIa		40	
Pilares.	HA-25/B/20/IIa		40	
Vigas y Zunchos	HA-25/B/20/IIa		40	
Losas y Forjados	HA-25/B/20/IIa		40	
ACERO				
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Todo el acero a emplear en las armaduras estará en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido		Coeficientes parciales de seguridad (γ_s)
Barras y cercos	B 500 S			1,15
Mallas	B 500 T			
EJECUCION				

"PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)"

Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados Límite Últimos				
	TIPO DE ACCION	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Ef. favorable	Ef. Desfavorable	Ef. Favorable	Ef. Desfavorable
Normal	Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
	Permanente	$\gamma_G = 1,50$			
COMBINACION DE ACCIONES					
Casos de carga (según DB-SE)		Caso I	x	Caso II	Caso III
Coeficientes de combinación (Ψ_i)		Los indicados en el Art.13 de EHE-08 para estructuras de edificación			
OBSERVACIONES:					

CARACTERISTICAS ESTRUCTURA DE ACERO

MATERIALES, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y COMBINACION DE ACCIONES.

"PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)"

CUADRO DE CARACTERISTICAS		ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO			
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO					
Acero en perfiles	Clase y Design.		S275 JR		
	Lim. Elástico (N/mm ²)		275		
ELEMENTOS HUECOS DE ACERO					
Acero en perfiles	Clase y Design.		S275 JR		
	Lte. Elástico (N/mm ²)		275		
ACCIONES					
Caso de carga (Tabla 4.2, DB-SE)	(1) Acciones constantes	(2) Sobrecargas	(3) Nieve	(4) Viento	
Coeficientes de ponderación	1.35	1.5	1.5	1.5	
OBSERVACIONES:					

CARACTERISTICAS

MATERIALES, NIVELES DE CONTROL, COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y COMBINACION DE ACCIONES.

ESTRUCTURAS DE MADERA						
CUADRO DE CARACTERISTICAS ADAPTADO A LA “DB-SE-M” .						
		ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
		Toda la obra	Pilares	Vigas	Pontones	Otros
Tipo de madera estructural		Laminada				
Especie de madera						
Clase resistente		GL24h				
Valores característicos de las resistencias (N/mm ²)	Flexión	24				
	Compresión paralela	24				
	Compresión perpendicular	2.7				
	Tracción paralela	16.5				
	Tracción perpendicular	0.4				
	Cortante	2.7				
Clases de servicio		1				
Clases de duración de la carga		permanente				
Factores de modificación	k mod	0.6				
	k def	0.6				
Coeficientes parciales de seguridad (γ_M)	E.L.U. fundamentales	1,3				
	E.L.U. accidentales	1,0				
	E.L.S.	1,0				
UNIONES						
Tipos de unión		Mecánicas				
Sistemas de unión mecánica empleados		Tipo clavija y superficie				
ACCIONES						

Valores característicos de las acciones: Los indicados en el Anejo "A"	Coeficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)					
	Acciones permanentes			$\gamma_G = 1,35$		
	Acciones variables			$\gamma_Q = 1,50$		
COMBINACION DE ACCIONES						
Casos de carga (Tabla 4.1 y 4.2. de la DB-SE)	Caso I	x	Caso II		Caso III	
Coeficientes parciales reducidos	Según la DB-SE-M					
OBSERVACIONES: Las articulaciones en los nudos en la base de los soportes se hará mediante herrajes metálicos y pernos.						

CONTROL DE LA CALIDAD

HORMIGON ARMADO

Durante la obra se realizarán los ensayos de control de la conformidad de los productos que especifica el Cap. 16 de la Instrucción EHE-08, en función de los niveles de control establecidos en el punto anterior.

Así mismo se realizarán las operaciones de control de la ejecución que especifica el Cap. 17 en función del nivel de control de ejecución adoptado.

ACERO LAMINADO

Durante la obra se realizarán operaciones de verificación de uniones soldadas, consistentes en verificaciones visuales y exámenes radiográficos. El número y las características técnicas de esta operaciones se especifican en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

PARAMETROS DE CALCULO

SITUACION: Gijón

AMBIENTES:

Zonas indicadas IIa

ACERO BARRAS Y CERCOS : B 500 S

ACERO MALLAS : B 500 T

ACERO en ESTRUCTURA METALICA : S 275 JR

HORMIGON : $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ / HA-25/B/20/IIa

TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO : 20 mm.

NIVEL DE CONTROL DE HORMIGON : Estadístico

RECUBRIMIENTO NOMINAL DE ARMADURAS : 40 mm.

VALOR MAXIMO DE LA ABERTURA DE FISURA : 0,3 mm. (Tabla 5.1.1.2)

ESPESOR MIN. DE LA CAPA DE COMPRESION EN FORJADOS : 5 cm. (Art.28.3)

MAXIMA RELACION A/C (Art.37.3) : 0.6

MINIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Art.37.3) : 275 kg/m³

PARAMETROS DE CALCULO

SITUACION: Gijón

AMBIENTES:

Zonas indicadas IV

ACERO BARRAS Y CERCOS : B 500 S

ACERO MALLAS : B 500 T

HORMIGON : fck = 30 N/mm². / HA-30 / B / 20 / IV

TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO : 20 mm.

NIVEL DE CONTROL DE HORMIGON : Estadístico

RECUBRIMIENTO NOMINAL DE ARMADURAS : 45 mm.

VALOR MAXIMO DE LA ABERTURA DE FISURA : 0,2 mm. (Tabla 5.1.1.2)

ESPESOR MIN. DE LA CAPA DE COMPRESION EN FORJADOS : 5 cm. (Art.28.3)

MAXIMA RELACION A/C (Art.37.3) : 0.5

MINIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Art.37.3) : 325 kg/m³

DESCRIPCION Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESTRUCTURAL ADOPTADA

La solución estructural que se adopta, se considera apropiada a las exigencias primarias que debe satisfacer la obra, tanto desde los puntos de vista resistentes y constructivos como funcional, económico y estético.

La estructura se ha organizado mediante pórticos de hormigón armado dispuestos ortogonalmente en todas las plantas, con nudos rígidos desplazables, excepto en su arranque, así como pórticos metálicos para el apoyo de un forjado de chapa colaborante y de la cubierta.

La estructura se apoya en muros de hormigón ya construidos, que se suponen con suficiente capacidad portante para ello, excepto la zona de porche que lo hace sobre terreno mejorado.

La estructura de la cubierta metálica ligera con panel tipo sandwich se ha organizado mediante pórticos metálicos dispuestos ortogonalmente, con nudos semi-empotrados desplazables

Los entramados longitudinales están arriostrados entre sí por los pórticos transversales que soportan los cerramientos y por el forjado con sus correspondientes refuerzos de enlace.

Entre los distintos pórticos que forman el conjunto de la estructura, se disponen forjados unidireccionales, formados por placas alveolares pretensadas con capa de compresión.

El forjado, unido solidariamente a las vigas mediante las armaduras superiores del propio forjado y la armadura de reparto, cumple las condiciones de monolitismo, enlazabilidad y continuidad, y por tanto, además de recibir las cargas verticales y transmitir las a las jácenas, es capaz de absorber tanto acciones horizontales externas, como las acciones internas. Se consigue de esta forma una estructura resistente y estable no solamente frente a las acciones verticales sino también frente a las acciones internas y horizontales externas.

METODOS DE CALCULO

HORMIGON ARMADO

De acuerdo con la Instrucción EHE-08, el proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite", que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límite en los que la estructura incumple alguna de las condiciones para las que ha sido proyectada. Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural se han realizado mediante cálculo.

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. En general, el tipo de análisis global efectuado responde a un modelo lineal, con redistribución plástica limitada al 15% (quince) habiendo comprobado previamente su ductilidad.

Las comprobaciones de los estados límite últimos (equilibrio, agotamiento e inestabilidad) se han realizado, para cada hipótesis de carga, con los valores representativos de las acciones mayoradas por una serie de coeficientes parciales de seguridad, habiéndose minorado las propiedades resistentes de los materiales mediante otros coeficientes parciales de seguridad.

Las comprobaciones de los estados límite de servicio (fisuración y deformación) se han realizado para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (valores representativos sin mayorar).

METODOS DE CALCULO

ACERO LAMINADO

De acuerdo con la Norma DB-SE-A, 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 de acuerdo con la norma 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 la norma.

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.

METODOS DE CALCULO

MADERA

La comprobación de la estabilidad estática y elástica, y el cálculo de las tensiones y de las deformaciones, 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.

Se ha adoptado el proceso de descripción y cálculo propuesto en el libro "Curso de Diseño y Cálculo de Estructuras de Madera", de R.Argüelles y F.Arriaga.

Este sistema de cálculo de la estructura se fundamenta en las Tensiones Básicas de la especie (en condiciones ideales, madera sin defectos, y con un contenido de humedad del 12%), en donde se incluyen los coeficientes de seguridad.

Sobre estas Tensiones Básicas se aplican una serie de coeficientes de ajuste que se refieren a la calidad de la madera, su contenido de humedad real y la duración de las cargas, obteniéndose entonces las Tensiones Admisibles.

Estas Tensiones Admisibles aún pueden ser corregidas por una serie de factores de modificación relativos a las características geométricas de las secciones, a las condiciones de los extremos de las piezas, a las características de las cargas, al sistema de fabricación, y a condiciones de inestabilidad, dando lugar a las Tensiones de Cálculo.

Con las Tensiones de Cálculo así obtenidas se efectúan las comprobaciones de la estabilidad elástica de las secciones de las piezas, comprobándose que en ningún caso son sobrepasadas por las Tensiones de Servicio.

LIMITES DE DEFORMACION EN ESTRUCTURA

El cálculo de las deformaciones se ha realizado para condiciones de servicio, con coeficientes parciales de seguridad para las acciones desfavorables (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para acciones favorables variables.

HORMIGON ARMADO EN ESTRUCTURA

Para el cálculo de las deformaciones verticales (flechas) de los elementos sometidos a flexión, se han tenido en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, considerando los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de flecha de estos elementos, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, se señalan en el cuadro que se incluye a continuación:

LIMITACIONES DE FLECHA PARA ELEMENTOS FLECTADOS DE HORMIGON ARMADO		
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa	Límite absoluto de flecha activa
$f \leq L / 250$	$f \leq L / 500$	$f \leq 1\text{cm}$

ESTRUCTURA METALICA

Según el artículo 3.4.4.2 de la DB-SE-A.

FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGON

Los forjados se han previsto con un canto total del orden de las previsiones establecidas en el art. 50.2 de la Instrucción EHE-08, si bien, al desconocerse en el momento de establecer éste dimensionado, las características del mismo, su fabricante deberá realizar cuantas verificaciones, comprobaciones, precisiones y justificaciones resulten necesarias para el total cumplimiento de la citada Instrucción EHE-08 y demás especificaciones de los documentos del presente Proyecto.

La cuantificación de las deformaciones en los forjados, al depender de las características del mismo, en este momento desconocidas, deberán ser facilitadas por el fabricante, justificando que en zonas con tabiquería no se sobrepasan los valores anteriormente indicados para vigas.

MADERA EN LA ESTRUCTURA

Para los elementos flectados de madera:

LIMITACIONES DE FLECHA PARA ELEMENTOS FLECTADOS DE MADERA		
Límite de flecha total vigas de madera	Límite de flecha para correas de madera	Límite de flecha para correas de cubierta
$f \leq L / 400$	$f \leq L / 300$	$f \leq L / 300$

CALCULOS CON ORDENADOR

El cálculo de la estructura se ha realizado con ayuda de ordenador, empleando un programa informático de cálculo. Los datos del ordenador y del programa empleados son los siguientes:

- Tipo de ordenador: Pc compatible
- Programa utilizado: Porplan , Metalpla y Estrumad
- Versión y fecha: 10.1 + revisión EHE-08
- Empresa distribuidora: Promonal y Ramón Argüelles
- Objeto y campo: Estructura, Forjados y Cimientos

Descripción del procedimiento de cálculo empleado.

El análisis de solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial global en tres dimensiones, por métodos matriciales de rigidez.

El programa analiza estructuras planas formadas por barras de sección constante y apoyos rígidos, sometidos a esfuerzos y momentos contenidos en el plano de la estructura. En cada barra se consideran las deformaciones producidas por esfuerzos flectores y axiales.

El análisis para la obtención de las solicitaciones se realiza mediante un método matricial, planteando el equilibrio de fuerzas, formando la matriz de rigidez de todo el pórtico y resolviendo el sistema de ecuaciones resultante mediante el método de Gauss.

Como luz o altura para el cálculo de las rigideces de los elementos se toman las distancias entre ejes. Asimismo, se supone que las secciones planas se mantienen planas una vez deformadas. El programa dispone de unos coeficientes de ejecución y de minoración del hormigón y del acero, así como de datos de características materiales tanto de acero como de hormigón.

El efecto del viento se introduce, cuando sea el caso, mediante cargas puntuales horizontales en los nudos de fachada de los pórticos transversales, o mediante asimilación del forjado, con lo que, automáticamente, el programa calcula las solicitaciones que se producen, de manera matricial, como se ha indicado anteriormente, realizando la envolvente de las solicitaciones del conjunto estructural, considerado espacialmente.

Se ha descendido la parábola teórica del diagrama de momentos flectores, para ampliar los positivos, un 15% (quince por ciento), de acuerdo con el método de cálculo adoptado, lineal con redistribución plástica limitada al 15%.

Las solicitaciones en el forjado se han obtenido por el método simplificado expuesto en el Anejo 12.4 de la Instrucción EHE-08, prescindiendo, a mayor seguridad, del redondeo parabólico del vértice del diagrama de los momentos flectores negativos.

Las solicitaciones en el forjado de placa alveolar se han obtenido considerándolo como elementos autoportantes, es decir, como tramos aislados para la concarga y como tramos continuos para la sobrecarga, prescindiendo, a mayor seguridad, del redondeo parabólico del vértice del diagrama de los momentos flectores negativos.

La luz de cada tramo de forjado se ha medido en general entre ejes de los elementos de apoyo, para el cálculo de momentos flectores. Cuando el forjado se apoya en vigas planas no centradas con los soportes, se ha tomado como eje el que pase por los centros de éstos, todo ello de conformidad con el citado Anejo 12.

Los resultados reflejados en los planos correspondientes se refieren a bandas de 1 m. de ancho y solicitaciones ya mayoradas.

DIMENSIONADO

Las vigas se arman de acuerdo con las envolventes de los esfuerzos siguiendo el método recomendado por la instrucción EHE-08 en su artículo 42. La precisión obtenida en el armado de vigas es el veinteavo de su luz.

Para el armado de pilares el programa selecciona la combinación de axiles y momentos mas desfavorables de la envolvente de las hipótesis realizadas, tanto en la base como en la cabeza

del pilar, utilizando para el dimensionado el método parábola-rectángulo, para compresión compuesta.

Se tiene en cuenta las limitaciones de la norma en cuanto a pandeo, así como la actuación de momentos esviados en el caso en que el pilar sea común a más de un pórtico.

Se tienen en consideración las cuantías mínimas.

La fisuración se ha comprobado en cada caso, de acuerdo con la clase de exposición, según el artículo 49 de la EHE-08.

Para los elementos de madera estructural se han considerado las escuadrías mas habituales del mercado.

ANEJO “A” .- ACCIONES ADOPTADAS EN CALCULO

ACCIONES GRAVITATORIAS

Los valores de las acciones gravitatorias consideradas en el cálculo, estimadas de acuerdo con los capítulos 2, 3 y 4 de la norma DB-SE-AE, se indican en el siguiente cuadro y aparecen indicadas en los planos correspondientes.

SOBRECARGAS

De uso	500 kp/m ²	

		500 500 kp/m ²

CONCARGAS

Solado.....	100 kp/m ²	
Otras cargas	100 kp/m ²	
Peso propio del forjado.....	415 kp/m ² (20+5 placa)	

	615	615 kp/m ²

TOTAL 1115 kp/m²

SOBRECARGAS(ALTILLO)

De uso 500 kp/m²

500 500 kp/m²

CONCARGAS

Solado..... 100 kp/m²

Peso propio del forjado..... 250 kp/m² (chapa colab.)

350 350kp/m²

T O T A L 850 kp/m²

Cubierta metálica

Chapa + p.p. 50 kp/m²

Otras cargas 50 kp/m²

Nieve (zona climática 1) ... 50 kp/m²

Viento $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

Altura considerada 12 m

Grado de aspereza IV ($c_e = 1.9$)

Presión dinámica ($q_b = 50 \text{ kp/m}^2$)

Coef. eólico

Presión ... c_p 0.8

Succión c_s -0.4

Escalera

SOBRECARGAS

De uso	300 kp/m ²	
Tabiquería		50 kp/m ²
<hr/>		
	350	350 kp/m ²

CONCARGAS

Peso de la losa	500 kp/m ² (losa 20)	
Solado, peldañado y enlucido.	180 kp/m ²	
<hr/>		
	680	680 kp/m ²

T O T A L 1030 kp/m²

Balcones volados. Jardineras y Petos o Sotabancos

Sobrecarga adicional lineal
de uso de bordes frontales..... 500 kp/ml

Antepechos

Sobrecarga horizontal
Uso privado..... 50 kp/ml

Cerramientos

FACHADAS 800 kp/ml
ESCALERAS 650 kp/ml

SOBRECARGA DE NIEVE

Localidad	Gijón
Altitud topográfica	100 m	
Sobrecarga	50 kp/m ²

ACCIONES DEL VIENTO

Acciones del viento (DB-SE-AE)				
Altura de coronación del edificio (m)	Situación:	Presión Dinámica (kp/m ²)	Coeficiente Eólico a Barlovento	Coef. Eólico a Sotavento
12	Zona C	50	0.8	-0.4

ACCIONES TERMICAS Y REOLOGICAS

Se han tenido en consideración las cuantías mínimas que con carácter general establece la EHE-08.

Otras acciones internas, tales como desplomes, desniveles, flexiones del forjado, suponiéndose están dentro de los límites permisibles, no es necesario considerarlas por cumplir los forjados las condiciones de Monolitismo, Enlazabilidad y Continuidad.

ACCIONES SISMICAS

De acuerdo con lo dispuesto en la Norma NCSE-02, según el Mapa de Peligrosidad Sísmica, a la ubicación del edificio le corresponde una Aceleración Sísmica Básica $a_b < 0,04$ g. Por tanto, el valor de la Aceleración Sísmica de Cálculo a_c siempre será inferior a $0,06$ g, de lo que se deduce que la NCSE-02 no es de aplicación.

COMBINACIONES DE ACCIONES

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las sollicitaciones correspondientes a las combinaciones de acciones más desfavorables, de acuerdo con los criterios de simultaneidad descritos en la norma DB-SE-AE, y los coeficientes de ponderación y combinación de cada norma e instrucción específica.

CIMENTACION

La cimentación de la zona del porche, se ha realizado mediante una losa sobre terreno mejorado, suponiendo una tensión admisible del terreno sobre el que se ejecuta la cimentación, de 0.15 MPa (1.5 kp/cm²).

De acuerdo con estos datos y teniendo en cuenta la variación de las cargas transmitidas por la estructura a nivel de cimentación y que el edificio se encuentra situado en zona de Aceleración Sísmica Básica $a_b < 0,04$ g, se ha previsto una cimentación, que apoye sobre el firme previsto y que transmita al terreno una presión inferior a la tensión admisible del mismo. Para el cálculo de las zapatas se ha tenido en cuenta la Instrucción EHE-08 y los materiales empleados son hormigón HA-25/B/20/IIa y el acero B500S. La armadura necesaria para absorber los esfuerzos en las secciones de referencia se ha hallado siguiendo los principios generales de cálculo de secciones sometidas a sollicitaciones normales y se extiende sin reducción alguna de un lado a otro de la zapata.

Anejo II. Memoria Técnica de Instalación Eléctrica de Baja Tensión

1. Normativa aplicable

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la Legislación Vigente relativa a la colocación y tratamiento integral de las seguridades.

El diseño, materiales, fabricación, inspecciones y pruebas de la Instalación y sus correspondientes equipos, se realizarán de acuerdo con las denominaciones aplicables vigentes de las normas y reglamentos siguientes:

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. BOE 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 833/1975 de 6 de febrero, por el que se desarrolla la ley 38/1972 de 22 de Diciembre, de protección del medio ambiente atmosférico.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas UNE sobre características de los elementos a emplear.

2. Características de la instalación Baja Tensión

Los edificios objeto del presente proyecto están considerados de uso industrial.

Contará con una única acometida desde el centro de transformación de la planta de depuración. Se instalarán una línea conectada a una UPS para asegurar el mantenimiento de la energía en una serie de enchufes durante, al menos 5 minutos. Estos enchufes estarán señalizados mediante el color rojo de la parte interior de los mismos.

3. Potencia máxima admisible

La potencia máxima del suministro previsto será de 38 KW.

4. Cajas Generales de Protección

El suministro de tensión se realizará en baja tensión en configuración trifásica, siendo las tensiones de suministro 400V entre fases y 230V entre fase y neutro.

La instalación tendrá su origen en las Cajas Generales de Protección.

5. Derivaciones individuales

La Derivación se realizará con manguera de cable RZ1-K 0.6/1 kV con una sección que dependerá de la transmisión de potencia hacia cada una de las distintas oficinas.

Las características del cable de las Líneas de Derivación Individual deberán ser “no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las norma UNE 21.123 parte 4 y 5 cumplen con esta prescripción” .

Para el dimensionamiento de la línea se ha tenido en cuenta que cumpla las dos premisas que al respecto indica el REBT, es decir: máxima caída de tensión en función de la longitud y máxima densidad de corriente para una sección dada.

La caída máxima de tensión para la Derivación Individual será del 1%.

6. Derivaciones individuales

La Derivación se realizará con manguera de cable RZ1-K 0.6/1 kV con una sección que dependerá de la transmisión de potencia hacia cada una de las distintas oficinas. Dichas secciones pueden consultarse tanto en el apartado de cálculos, como en planos.

Las características del cable de las Líneas de Derivación Individual deberán ser “no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las norma UNE 21.123 parte 4 y 5 cumplen con esta prescripción” .

Para el dimensionamiento de la línea se ha tenido en cuenta que cumpla las dos premisas que al respecto indica el REBT, es decir: máxima caída de tensión en función de la longitud y máxima densidad de corriente para una sección dada.

La caída máxima de tensión para la Derivación Individual será del 1%.

LÍNEAS DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL DE OFICINAS

En ambos edificios se ha estimado el consumo eléctrico y cuentan con espacio disponible en las los cuadros de protección.

7. Cuadros de protección.

Cada línea contará con un interruptor de control de potencia y dispositivo general de protección tal como se indica en el correspondiente esquema unifilar.

En la sala de máquinas del edificio administrativo se instalará un Cuadro General de Baja Tensión, instalándose un cuadro secundario en la zona de paso, que suministrará energía a las cargas eléctricas ubicadas en todas las zonas (alumbrado, tomas de corriente, secamanos, ...), así como derivaciones a los cuadros secundarios.. Todas las cargas eléctricas, así como las conexiones entre cuadros eléctricos están reflejadas en los esquemas unifilares del proyecto.

Cada cuadro general estará formado por un armario metálico o termoplástico con capacidad para contener los elementos que se detallan en los esquemas unifilares, además de una reserva de 20% de su capacidad.

8. Canalización eléctrica

Para las derivaciones individuales se utilizará bandeja metálica ciega con tapa de resistencia ante golpes y corrosión adecuada. Todas las canalizaciones eléctricas deberán cumplir como mínimo, los requisitos impuestos por la ITC-BT-21. Los diámetros empleados deberán estar de acuerdo a la instrucción ITC-BT-21 dónde se define el diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y de la sección de los conductores de los cables a conducir.

9. Conductores asociados a la instalación.

Desde los cuadros hasta los receptores se instalará cable de las secciones que se indican en cálculos con los aislamientos de 450/750 V para los receptores de alumbrado y emergencia y con aislamiento 0.6/1KV para la interconexión entre cuadros.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123

parte 4 ó 5; o la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplan con esta prescripción.

Se empleará como conductores de fase, los colores GRIS, MARRÓN o NEGRO. Para el neutro se empleará el color AZUL y como conductor de protección se empleará el color VERDE-AMARILLO.

Las derivaciones y conexiones se realizarán en cajas preparadas para ello, las cuales contendrán clemas o bornas de conexión.

10. Mecanismos.

La distribución de los puestos de trabajo se realizará por el falso techo y los tabiques. Se deberá separar la canalización por dónde se tenderá el cable de electricidad que alimente a los enchufes y por el que se tienda el cable de la instalación de cableado estructurado.

Cada puesto de trabajo estará compuesto por dos tomas RJ45 (Voz y Datos), dos enchufes de fuerza normal (mecanismos blancos) y dos enchufes de fuerza de SAI (enchufes rojos).

El resto de los mecanismos estarán empotrados en caja de mecanismos universal.

11. ILUMINACIÓN

11.1. Alumbrado normal.

Sistema de Iluminación Normal

La iluminación normal funcionará a voluntad del usuario, siempre que exista una adecuada disponibilidad de potencia y tensión eléctricas procedentes de la red de compañía.

Este sistema proporcionará en cada zona y a las 100 horas de funcionamiento, con una uniformidad media del 70% los siguientes medios de iluminación:

ZONA	NIVEL MEDIO LUX
Locales técnicos	150
Zonas comunes de tránsito habitual	200

Oficinas	500
Pasillos secundarios, Aseos, Almacenes, Escaleras, etc.	150

Los circuitos generales, estarán constituidos por manguera de cobre, de aislamiento y cubierta libre de halógenos de RZ1-K 0,6/1 kV, s/UNE.

A cada luminaria llegarán tres cables: fase, neutro y tierra de sección apropiada para obtener una c.d.t. < 3% .en el punto más alejado.

La distribución se realizará de forma tal que se cumpla, en lo posible, la alternancia de fases y su equilibrio de potencia.

El número de luminarias y lámparas estará en función de los cálculos lumínicos, de la geometría de los locales y de la simetría de la distribución según se detalla en documento de planos.

11.2. Alumbrado de emergencia.

Se deberá dotar de alumbrado de emergencia todos los locales de pública concurrencia. Este alumbrado puede ser de seguridad (evacuación, ambiente o antipático y alumbrado de zonas de alto riesgo), o también puede ser de reemplazamiento.

Se instalará alumbrado de evacuación en las rutas de evacuación. Debe proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux, durante una hora.

En las zonas de emplazamiento de los equipos de la instalación de protección contra incendios que exijan utilización manual y en la zona de los cuadros eléctricos general también se dispondrá de estos equipos, siendo en este caso, un aparato con los lúmenes suficientes para alcanzar los 5 lux a nivel de operación.

Estos equipos entrarán en funcionamiento, cuando la tensión de la red descienda por debajo de un 70% de su valor nominal o cuando falte la misma por cualquier otra causa o avería, pudiendo ser de encendido permanente.

La distribución de las luminarias de emergencia se indica en los planos.

12. PUESTA A TIERRA

Se dispondrá de una red de puesta a tierra en el edificio que cumpla con lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su ITC-BT-18.

El sistema de puesta a tierra del local comprende los siguientes elementos:

La red estará formada por picas 2m de longitud y 14mm de diámetro, y cable en número suficiente para garantizar que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V en local o emplazamiento conductor y a 50V en los demás casos. Las picas de acero-cobrizado, formarán los denominados electrodos artificiales, y estarán unidas entre sí y al conductor de cobre mediante grapas. El conductor de unión será de Cobre desnudo de 35mm² de sección, y a su vez irá unido a las pilares derivación con soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión tipo CADWELL.

Se dispondrá de un dispositivo de corte (caja de seccionamiento), que permita la medida de la resistencia de la misma.

La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra, se realizará por derivaciones desde la línea principal de tierra.

Se conectará a la puesta a tierra de la instalación los enchufes eléctricos, masas metálicas de aseos y baños y todas las máquinas y estructuras accesibles.

El aislamiento de los conductores que forman las derivaciones de la línea principal de tierra serán igual al de los conductores activos y la sección será:

- a) - Secciones de los conductores de fase menor o igual a 16mm², los conductores de tierra, tendrán la misma sección que los activos.
- b) - Secciones de los conductores de fase mayor de 16mm² y menor o igual a 35mm², la sección será de 16mm² para los conductores de tierra.
- c) - Secciones de los conductores de fase mayor de 35mm², la sección de los conductores de tierra será la mitad de la sección de los activos (S/2).

Anejo III. Memoria Técnica de Voz y Datos

1. Introducción y Necesidades.

Este apartado trata de describir la instalación de cableado estructurado de la edificación. La velocidad de transmisión se realizará en categoría 6.

La instalación parte de un armario principal situado debajo de la escalera, en la planta Baja desde aquí se dará servicio a los distintos puestos de trabajo de la planta baja y primera.

2. Normas y reglas aplicables:

El cableado estructurado de edificios resulta de la aplicación simultánea de la última versión disponible de las normas y reglas siguientes:

- ISO/IEC 11801 Ed2 (septiembre 2002), norma internacional
- EIA/TIA 568 B.2-1 (julio 2002), norma Americana Cat.6
- EN 50 173, norme europea clase D
- EN 50 173-1, norma europea clase E (noviembre 2002)
- REBT, Real Decreto 842/2002 (agosto 2002) Reglamento electrotécnico para baja tensión
- EN 50167, cables capilares apantallados para transmisión numérica
- EN 50168, cables capilares apantallados para conexión terminal
- EN 50169, cables de troncales apantallados para transmisión numérica
- EN 55022, CEM

3. Descripción funcional y cualitativa de los componentes:

Las normas anteriormente mencionadas definen los elementos y equipamientos siguientes:

- 1) Toma terminal RJ 45 (punto de acceso del puesto de trabajo)
- 2) Cable horizontal de 4 pares trenzados.
- 3) Armario rack de reparto

4. Necesidades de transmisión.

En la tabla dada a continuación se explica, a título indicativo, las recomendaciones de transmisión de los principales protocolos de red normalizados o más utilizados en el mercado:

TIPO DE RED	FRECUENCIA (MHz)*	PARES ACTIVADOS TX / RX (RJ45)	LIMITE RELACION SEÑAL/RUIDO	NORMA ISO 11801 ACR (dB)	MARGEN DE SEGURIDAD IBCS (INFRA+)
1000 Base T GigaEthernet	1 - 125	Todos	16	11.9 (clase E)	8
ATM-622	1-300	3 (1,2) 4 (7,8)	15	11.9 (clase E)	-
ATM- 155	1 - 100	3 (1,2) 4 (7,8)	16	11.9	-
100 Base TX	1-80	3 (1,2) 2 (3,6)	17	11.9	13
100 Base T4	1-16	Todos	13,5	26	35.5
10 Base T	1-16	2 (3,6) 3 (1,2)	14,5	26	35.5
TR-16 activo	1-20	2 (3,6) 1 (4,5)	14	28	32
TR-16 pasivo	1-20	2 (3,6) 1 (4,5)	15,5	28	30.5
TR4 activo	1-10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	34.5

TR4 pasivo	1-10	2 (3,6) 1 (4,5)	17,5	35	34.5
Telefonía analógica	N/A	7,8	N/A	N/A	N/A
Telefonía numérica	N/A	4,5	N/A	N/A	N/A

A la frecuencia máxima de la banda de frecuencia concernida.

5. Componentes utilizados para informática y telefonía. Cableado categoría 6 UTP:

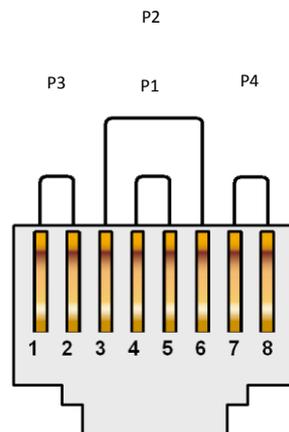
Tomas terminales:

El conjunto de tomas del puesto de trabajo será de la misma categoría y tipo sin realizar diferenciación en función de los equipos a conectar en un futuro, precisamente para dar mayor flexibilidad a las futuras configuraciones de las instalaciones.

El puesto de trabajo contendrá 3 tomas, normalmente una dedicada a telefonía y las dos restantes a informática.

Las tomas terminales serán tomas RJ 45 de 8 contactos, normalizados ISO 8877, categoría 6 UTP.

Posición de los pins sobre el conector RJ 45:



POSICIÓN DE LOS PARES RJ45	CONVENCIÓN DE CABLEADO EIA/TIA568B
P1 4/5	P1 azul / azul blanco
P2 6/3	P2 verde / verde blanco
P3 1/2	P3 naranja / naranja blanco
P4 7/8	P4 marrón / marrón blanco

Cableado horizontal:

Los cables capilares serán cables de 4 pares trenzados categoría 6, sin apantallar (U/UTP).

Los cables son LSZH (libres de halógenos y de baja emisión de humos).

La longitud de los cables no excede los 90 metros.

Armario de reparto

Compuesto de los siguientes elementos:

Repartidor en armario de 19 pulgadas (19").

Dispondrá del siguiente equipamiento:

- 1 Puerta frontal con cristal templado transparente
- 1 Panel posterior pleno desmontable
- 2 Paneles laterales desmontables

-1 Marco superior provisto de perforados para autoventilación y tapa preparada para la entrada de cables.

-1 Base de tomas de corriente con magnetotérmico

Paneles de parcheo categoría 6.

- Los paneles de parcheo permitirán acoger 24 puertos modulables con capacidad para aceptar dentro de la misma bandeja: fibra óptica, cobre y telefonía en 1 U de altura y estarán equipados de un organizador de cable integrado.
- Las tomas de los paneles de parcheo serán de tipo RJ45 UTP.
- Las tomas RJ45 se montarán sobre soportes de colores, adaptables y duplicables tras añadir adaptadores de seguridad con tornillo de fijación.
- Se preverá un panel guía latiguillos por bloque de 24 puertos RJ 45.

Latiguillos de parcheo de cobre.

Los latiguillos serán del mismo fabricante del sistema de precableado para optimizar al máximo el rendimiento de los enlaces y de la red en general, con la certificación de un banco de pruebas. El rendimiento de un enlace siempre viene dado por el peor de sus componentes.

Para la categoría 6 es especialmente importante conservar las características y rendimientos de los componentes del enlace para que este sea clase E; con el fin de evitar problemas de incompatibilidad diafónica se colocarán latiguillos del fabricante del sistema. Serán latiguillos “staggered mirror” (efecto espejo) sin pantalla y mantendrán la impedancia del sistema con el objetivo de minimizar el RL (pérdidas de retorno). El saliente de los contactos del conector RJ45 macho deberá estar comprendido entre 5,89 y 6,15 mm (tolerancias según norma ISO 8877). Se recomienda que los latiguillos sean de una distancia máxima de 2 metros. Siempre que sea posible serán lo más cortos posible (guardando su funcionalidad) con el objetivo de no molestar en los SR.

6. Separación Cables de transmisión / Cables eléctricos, trazado de los cables:

Una regla fundamental en CEM dice que es recomendable acercar los cables de un mismo sistema para evitar superficies de bucles de masa. Es por lo cual se recomienda aproximar los cables de datos (siempre que estén apantallados) de los de la alimentación eléctrica de la misma red local informática, pero sin embargo no se debe aproximar los cables de datos de los de alimentación eléctrica que no tengan nada que ver con la red de alimentación local informática, sobretodo de las alimentaciones eléctricas de maquinaria electrotécnica.

En la práctica se recomienda:

- Separar el trazado de los cables de datos de los cables eléctricos alrededor de 30 cm.
- En las instalaciones por canaleta dejar unos 5 cms en un compartimiento central que separe las tomas de datos de las tomas eléctricas.
- Alejar al menos 50 cm los cables de datos de todo aparato eléctrico perturbador (por ejemplo: puestos de transformación, maquinaria de ascensores, motores eléctricos, cebadores de tubos fluorescentes...).
- Se permiten los trazados paralelos adyacentes de cables de datos y eléctricos en cortas distancias o pequeños cruces (por ejemplo en las cajas de las tomas, en las columnas de distribución, etc.)
- Resulta importante realizar una sola toma tierra por edificio, a la cual estén conectadas todas las instalaciones de protección del edificio (protección contra los contactos indirectos, protección contra los efectos directos de los rayos, protección contra las sobre tensiones, red equipotencial si fuera necesario, incluido las instalaciones de telecomunicaciones). La toma a tierra común de todas las instalaciones mejora la equipotencialidad entre todas las masas y todos los elementos conductores del edificio contribuyendo a la limitación de las sobretensiones debidas a rayos directos o indirectos.

Circulación de los cables en el edificio.

Distribución de los puestos de trabajo:

En principio un puesto de trabajo está previsto para conectar todos los equipos de un usuario en un espacio de alrededor de 10 m², el número y distribución de los puestos de trabajo se puede comprobar en el capítulo de planos

La elección de la configuración de los puestos de trabajo resulta muy importante ya que condiciona la flexibilidad de los puestos de trabajo.

Anejo IV. Memoria Técnica de Protección Contra Incendios

1. Detección de Incendios

El objetivo de la instalación de detección de incendios es la de dotar al local de protección contra incendios.

Para ello dispondremos de una central de incendios situada en recepción. La central controlará toda la edificación mediante 2 lazos, empleándose un lazo para el edificio administrativo y otro para el de taller y vestuarios. Dentro de cada zona tendremos una detección puntual mediante detectores analógicos (térmicos, ópticos u opticotérmicos) que nos permite conocer el punto exacto donde está localizado el incendio.

Aparte de las funciones de detección, el sistema puede actuar recogiendo la señal de los pulsadores manuales de alarma y dando la alarma a través de varias sirenas interiores y exteriores.

La situación de todos estos elementos se muestran en el plano correspondiente.

2. Extinción de incendios

Se instalarán extintores portátiles de incendios de polvo polivalente ABC y CO₂, distribuidos según se indica en los planos de este proyecto. Estos estarán instalados de forma que la parte superior del mismo quede a una altura entre 1,20 metros y 1,70 metros.

3. Señalización

Se señalizarán las vías de evacuación, las salidas y los elementos que conforman el sistema de protección contraincendios de acuerdo a la normativa vigente con señales fotoluminiscentes. Estas señales tendrán los formatos definidos en la norma UNE 23033, siendo su tamaño el definido en la norma UNE 81501.

4. Plan de emergencia y evacuación

Se redactará por técnico competente un plan de evacuación y emergencia que recoja las condiciones de trabajo de los edificios y los protocolos a seguir en caso de emergencia, conjugando los medios técnicos y humanos para la correcta resolución de la misma.

5. Protección estructural

La estructura del edificio deberá ser protegida mediante una capa mínima de 400 micras de pintura ignífuga que de una protección mínima EF-30.

Dado que cada edificio conforma un único sector independiente no se exigen requisitos adicionales.

6. Normativa de Aplicación

Este proyecto se ha realizado basándose en el cumplimiento de las siguientes normas:

- Código Técnico de la Edificación, RD 314/2006, de 17 de marzo .BOE 28 marzo de 2006.Documento Básico SI, Seguridad en caso de Incendio.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. REAL DECRETO 1942/ 5 de Noviembre de 1993.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. REAL DECRETO 786/ 6 de Julio de 2.001
- Norma UNE 23.007/1. 1990 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 1. Introducción.
- Norma UNE 23.007/2. 1982 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 2. Requisitos y métodos de ensayo de los equipos de control y señalización.
- Norma UNE 23.007/4. 1982 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 4. Suministro de energía.
- Norma UNE 23.007/5. 1990 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 5. Detectores de calor. Detectores puntuales que contienen un elemento estático.
- Norma UNE 23.007/6. 1993 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 6. Detectores térmicos termovelocimétricos puntuales sin elemento estático.
- Norma UNE 23.007/7. 1993 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 7. Detectores puntuales de humos. Detectores que funcionan según el principio de difusión o transmisión de la luz o de ionización.
- Norma UNE 23.007/8. 1993 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 8. Detectores de calor con umbrales de temperatura elevada.

- Norma UNE 23.007/9. 1993 Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 9. Ensayos de sensibilidad ante hogares tipo.
- Norma UNE 23.007/10. Sistemas de detección y Alarma de Incendios, Parte 10 Detectores de Llama
- Norma UNE 23.007/14. Componentes de los sistemas de detección automática de incendios. Parte 14. Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
- Ordenanzas Municipales y normativas de las comunidades autónomas sobre Condiciones de Protección Contra Incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

El sistema se ha diseñado de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

- Regla Técnica CEPREVEN R.T.3.-DET. Regla Técnica para las instalaciones de Detección Automática de Incendios.

Anejo V. Memoria Técnica de Climatización y ACS

Climatización y ACS

Para calcular las necesidades térmicas se ha considerado que el horario de ocupación de la oficina será desde las 8:00 h hasta las 20:00 h.

La climatización del aire interior se ha resuelto mediante un sistema de generadores de calor/frío asociado a conductos de aire con intercambiador de calor.

Los generadores de ACS seleccionados son sistemas de aerotermia con un COP superior a 3,81 en las condiciones del emplazamiento, de forma que se asegura que la contribución de energía renovable es siempre superior al 30%, por lo que se cumple la exigencia del CTE.

SALA DE MAQUINAS

Generador Calefacción/Refrigeración

Se implanta un sistema de producción de frío y calor basado en la tecnología VRF, volumen de caudal variable de refrigerante, tipo inverter, de forma que se optimizará el rendimiento de la instalación.

En el edificio administrativo se instalará una bomba de calor aire -agua con transferencia a una batería de conducto, el movimiento de aire lo harán los ventiladores del recuperador de calor que hay que montar ya que el caudal de ventilación supera los 1800 m³/h.

Las potencias consumidas por estas maquinas son:

Bomba de calor: 13,1 Kw/h + 9 Kw/h de resistencia de apoyo (opcional)

Recuperador de calor: 2,2 Kw/h

Ambos trifásicos 380V 3N

En el local vestuarios y comedor se instalará una maquina de expansión directa y un ventilador adicional que garantice la ventilación ya que no es necesario recuperador de calor.

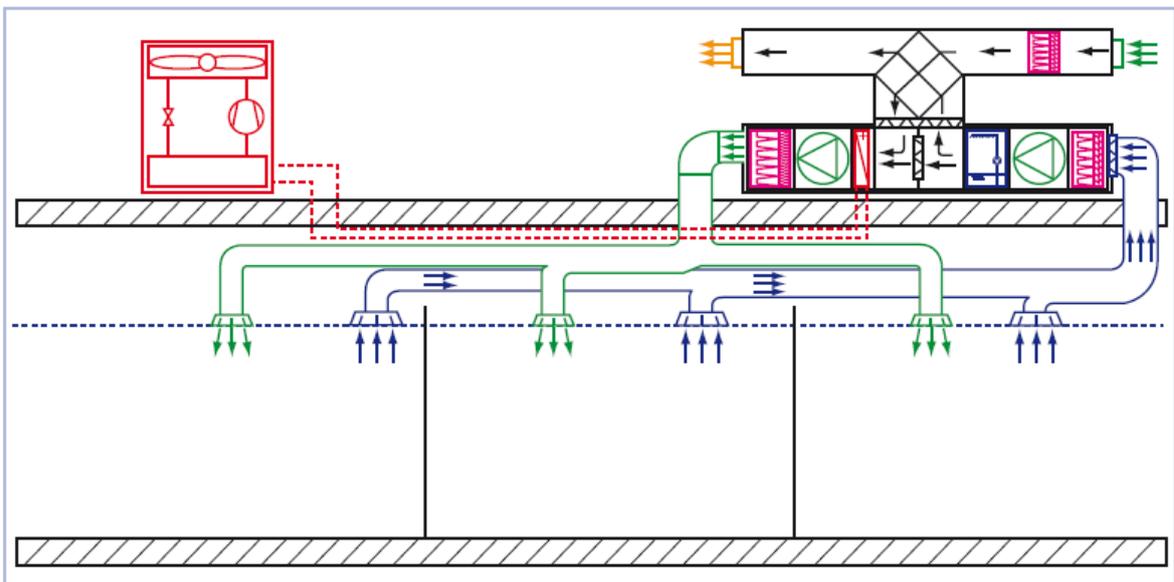
En este caso los consumos serian:

Bomba de calor: 3,8 - 9,1 Kw/h trifásico 380 V 3n caja de ventilación: 1,3 Kw/h monofásico 230 V.

Sistema de funcionamiento:

1. La unidad exterior extrae calor del aire ambiental exterior. A continuación, este calor se transfiere a la unidad interior.
2. La unidad interior recibe el calor y aumenta todavía más la temperatura.
3. El calor se transfiere del circuito del refrigerante R-134a al circuito de aire mediante un intercambiador interno.
4. EL aire tratado se distribuirá a las estancias mediante rejillas.

El diagrama de funcionamiento del sistema es el siguiente:





Unidad interior

1. Intercambiador de calor R-134a H2O

2. Intercambiador de calor R-410A R-134a

3. Bomba (Inverter de CC para mantener una ΔT fija)

4. Compresor con R-134a

5. Purga de aire



Unidad exterior de sistema de aerotermia

Rejillas en sala de maquinas

En la sala de máquinas se dejará un espacio provisto de rejillas en el lateral de la sala anejo a la puerta de entrada con una superficie mínima de 3 m², donde se situará una tobera de chapa galvanizada hasta la unidad enfriadora. A su vez, se conectarán las toberas correspondientes a las tomas de impulsión y extracción de aire del sistema de climatización.

Recuperador de calor

En la sala de máquinas se situará un recuperador de calor, de forma que se recuperará parte de la energía del aire interior con una eficiencia superior al 45%.

Regulación

Se instalará un termostato con mando a distancia en la oficina de control (edificio administrativo) el cual controlará la generación de calor y frío. De igual manera se instalará uno en los vestuarios para controlar la climatización de esta zona.

ACS

Para la producción de ACS se instalará una bomba de aerotermia con depósito de acumulación en cada uno de los edificios, con un COP superior a 3,82, de forma que se cumpla el aporte de energía renovable superior al 30 % según indica el CTE.

Ventilación

Ventilación es la renovación del aire del interior de una edificación mediante extracción o inyección de aire.

La finalidad de la ventilación es:

- Asegurar la limpieza del aire no respirable.
- Asegurar la salubridad del aire, tanto el control de la humedad, concentraciones de gases o partículas en suspensión.
- Luchar contra los humos en caso de incendio.
- Disminuir las concentraciones de gases o partículas a niveles adecuados para el funcionamiento de maquinaria o instalaciones.

- Proteger determinadas áreas de patógenos que puedan penetrar vía aire.
- Colaborar en el acondicionamiento térmico del edificio.

Para asegurar una buena calidad del aire interior se realiza una aportación del aire exterior, extrayéndose el aire interior viciado. Con esto se asegura una calidad óptima del aire interior.

Para asegurar una correcta calidad del aire interior se debe realizar una aportación de aire exterior. El caudal a suministrar está regulado en la IT 1.1.4.2 del RITE, según la siguiente tabla:

Caudal de aire exterior (Fuente RITE)

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Según la IT 1.2.4.5 del RITE, se recuperara la energía del aire expulsado en caso del que el caudal de este sea superior a 0.5 m³/s.

Se realizará una ventilación de las estancias mediante ventilación forzada con recuperación de calor.

Sistema de conductos

Se ha diseñado un sistema de conductos de ventilación a tres niveles en el edificio administrativo. El nivel inferior se sitúa sobre el falso techo a excepción de la zona del hall de entrada, donde se distribuye el aire climatizado desde unas rejillas situadas en el suelo. El segundo nivel se sujeta a la estructura superior del edificio sobre el falso techo formado por las lamas de madera.

En el edificio de vestuarios y comedor existe un solo nivel de conductos situado sobre el falso techo de la zona climatizada.

Los conductos principales se han diseñado mediante placas de fibra de vidrio lo que provee de aislamiento térmico y frente al ruido. Desde estos se conectan los plenums de las rejillas mediante conductos de aluminio flexible.

Rejillas

Se instalarán rejillas de expulsión y extracción de 800 x 100 en los techos, en la misma dirección que las lamas del techo del piso superior. En la zona del vestíbulo se sitúan rejillas de impulsión de 900x 50 en el suelo, realizándose la extracción de aire de esta zona desde la red superior de conductos.

Normativa vigente

En el anexo III del Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se establecen las condiciones ambientales que deben cumplir los lugares de trabajo y los locales de descanso, personal de guardia, servicios higiénicos, comedores y/o primeros auxilios. En ese anexo se incluyen los valores de los parámetros que definen el ambiente térmico y los valores mínimos de ventilación de los locales. En concreto y sobre este último aspecto el Real Decreto establece:

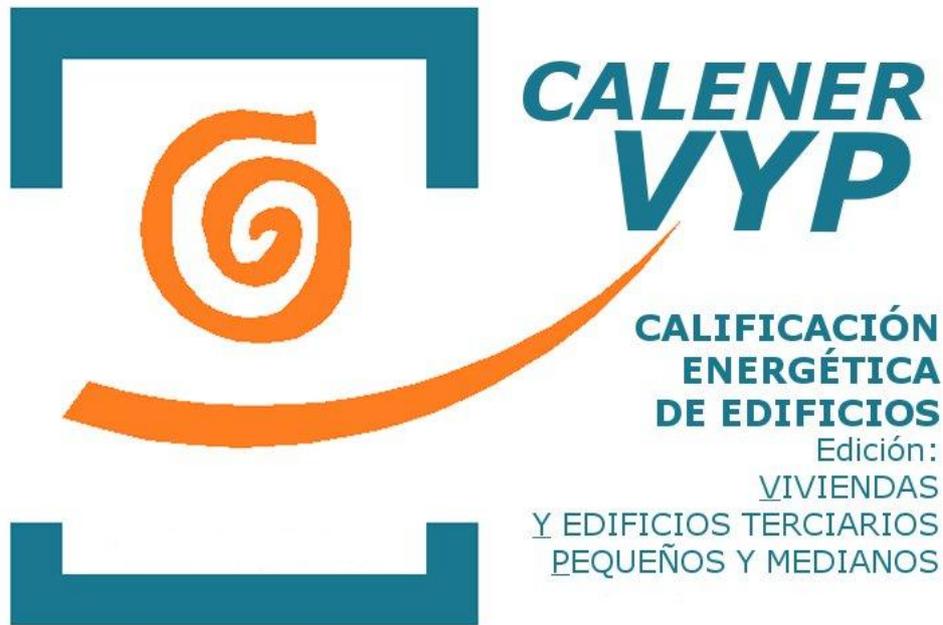
"Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, por el que se aprueba el Reglamento de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.

El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y las salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo."

Hay que tener en cuenta que la mención del RD 1618/ 1980 significa que deben cumplirse ambas legislaciones o las sustitutivas, como es el caso del RITE (REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) que sustituye al mencionado.

Anejo VI. Certificados Eficiencia Energética

Calificación Energética



IDA Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: EDAR GIJON ESTE OFICINAS

Fecha: 15/11/2013

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
Localidad Gijón	Comunidad Autónoma Asturias
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	232,34	4,00
P02_E01	P02	Intensidad Media - 8h	3	43,82	3,60
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	5,14	3,60
P02_E03	P02	Intensidad Media - 8h	3	88,75	3,60
P02_E04	P02	Intensidad Media - 8h	3	49,16	3,60
P02_E05	P02	Intensidad Media - 8h	3	25,46	3,60
P02_E06	P02	Intensidad Media - 8h	3	11,47	3,60
P02_E07	P02	Intensidad Media - 8h	3	8,53	3,60
P03_E08	P03	Intensidad Media - 8h	3	206,12	3,90

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja plástico	0,200	1000,00	1000,00	-	10000
Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,240	1200,00	1400,00	-	200000
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Hormigón convencional d 1600	0,970	1600,00	1000,00	-	120
Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	-	-	-	0,09	-
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Cloruro de polivinilo [PVC]	0,170	1390,00	900,00	-	50000
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	1000,00	1000,00	-	10
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,253	950,00	1000,00	-	6
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50	1,020	2170,00	1000,00	-	10

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Cubierta	0,23	Teja plástico	0,020
		Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,001
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,070
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Hormigón convencional d 1600	0,070
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
Suelo	0,50	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,050
		FR Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Forjado_horizontal	2,84	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado_horizontal	2,84	Con capa de compresión -Canto 200 mm	0,200
Muro_Fachada	0,33	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Betún fieltro o lámina	0,001
		BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,190
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Tabique	2,77	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	0,123
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
Muro_terreno	2,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,500

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio	1,30	0,53

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,50

2.3.3 Huecos

Nombre	
	Hueco1

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Acristalamiento	Vidrio1
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00
U (W/m²K)	1,52
Factor solar	0,49

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

3. Sistemas

Nombre	Sistema_ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Nombre demanda ACS	Demanda_ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulador
Porcentaje abastecido con energía solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	Sistema_Clima
Tipo	Climaticación multizona por conductos
Nombre Equipo	EQ_ED_BDC-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Nombre unidad terminal	UT_1
Zona asociada	P02_E01
Nombre unidad terminal	UT_2
Zona asociada	P02_E03
Nombre unidad terminal	UT_3
Zona asociada	P02_E04
Nombre unidad terminal	UT_4
Zona asociada	P02_E05

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre unidad terminal	UT_5
Zona asociada	P02_E06
Nombre unidad terminal	UT_6
Zona asociada	P02_E07
Nombre unidad terminal	UT_7
Zona asociada	P03_E08
Caudal de aire retornado desde las zonas acondicionadas	3700,0
Recuperación de calor	SI
Eficiencia del recuperador	0,60
Enfriamiento gratuito	NO
Caudal ventilación	990,00

4. Iluminación

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P01_E01	4,40000009536743	7	10
P02_E01	10,1999998092651	2,099999904	10
P02_E02	4,40000009536743	7	10
P02_E03	17	7	10
P02_E04	6,40000009536743	3,200000047	3,5
P02_E05	13,6000003814697	4,5	4,5
P02_E06	4,40000009536743	7	10
P02_E07	7,5	3,5	4,5

 Calificación Energética	Proyecto	
	EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad	Comunidad
	Gijón	Asturias

P03_E08	31,7999992370605	5	6
---------	------------------	---	---

5. Equipos

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Capacidad nominal	3,00
Consumo nominal	0,75
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 energía	Electricidad

Nombre	Acumulador
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	200,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	EQ_ED_BDC-Defecto
Tipo	Expansión directa aire-aire bomba de calor
Capacidad total refrigeración	39,10
Capacidad sensible refrigeración nominal	30,00
Consumo refrigeración nominal	13,10
Capacidad calefacción nominal	41,00
Consumo calefacción nominal	13,10
Caudal aire impulsión nominal	4011,03
Dif. temperatura termostato	1,00
Capacidad total refrigeración en función temperaturas	capTotRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad total de refrigeración en función de la carga parcial	capTotRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad sensible refrigeración en función de temperaturas	capSenRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad calefacción en función de la temperatura	capCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Capacidad refrigeración en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo de refrigeración en función de la carga parcial	conRef_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la temperatura	conCal_T-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Consumo calefacción en función de la carga parcial	conCal_FCP-EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto
Tipo energía	Electricidad

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

6. Unidades terminales

Nombre	UT_1
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P02_E01
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	435,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_2
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P02_E03
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1241,14
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_3
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P02_E04
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	467,62
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_4
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P02_E05

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	383,27
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_5
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P02_E06
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	460,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_6
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P02_E07
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	10,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

Nombre	UT_7
Tipo	U.T. De impulsión de aire
Zona abastecida	P03_E08
Caudal nominal del aire impulsado (m/h)	1014,00
Ancho de banda del termostato (°C)	0,00

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

7. Justificación

7.1. Contribución solar

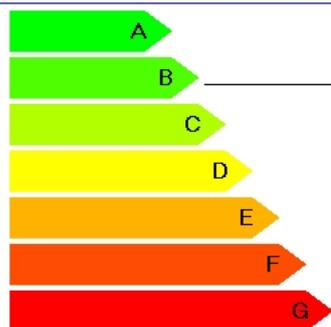
Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema_ACS	0,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE OFICINAS	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios
Indicador kgCO₂/m²

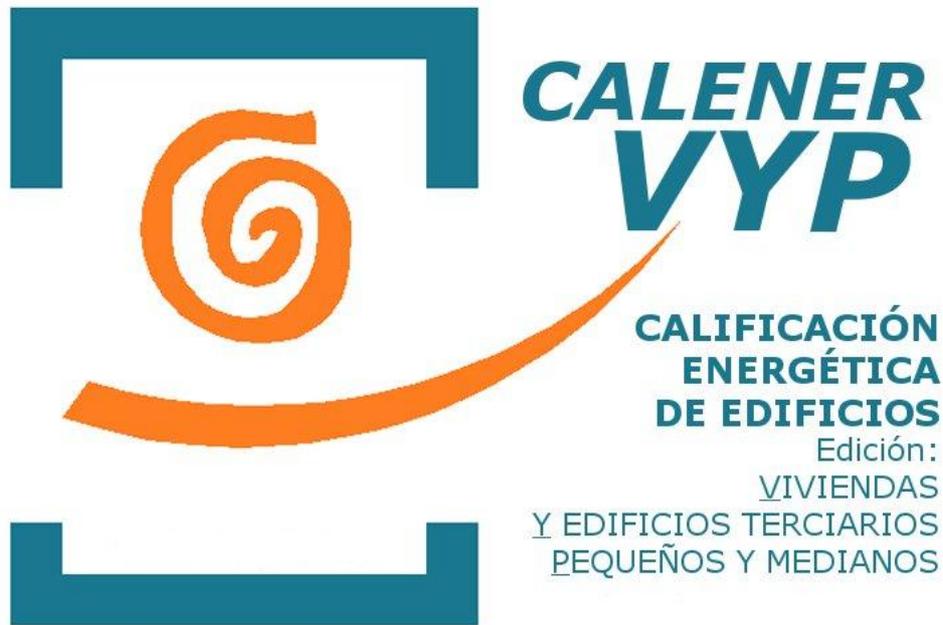
Edificio
Objeto



32.2 B

	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	31,3	13558,4
Demanda refrigeración	D	16,1	6966,3
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	B	9,1	3943,2
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	0,4	173,3
Emisiones CO ₂ ACS	C	0,2	86,7
Emisiones CO ₂ iluminación	C	22,5	9749,8
Emisiones CO ₂ totales	B	32,2	13953,0
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	B	36,5	15797,6
Consumo energía primaria refrigeración	A	1,4	623,8
Consumo energía primaria ACS	C	1,0	412,8
Consumo energía primaria iluminación	C	139,7	60524,2
Consumo energía primaria totales	B	178,5	77358,4

Calificación Energética



IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía



DIRECCIÓN GENERAL
DE ARQUITECTURA
Y POLÍTICA DE VIVIENDA

Proyecto: EDAR GIJON ESTE ALMACEN

Fecha: 15/11/2013

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
Localidad Gijón	Comunidad Autónoma Asturias
Dirección del Proyecto	
Autor del Proyecto	
Autor de la Calificación	
E-mail de contacto	Teléfono de contacto (null)
Tipo de edificio Terciario	

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m ²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	567,84	4,00
P02_E01	P02	Intensidad Media - 8h	3	100,83	3,10
P02_E02	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	467,01	3,10
P03_E04	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	567,84	3,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Teja plástico	0,200	1000,00	1000,00	-	10000
Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,240	1200,00	1400,00	-	200000
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,031	40,00	1000,00	-	1
Hormigón convencional d 1600	0,970	1600,00	1000,00	-	120
Cámara de aire ligeramente ventilada horizo	-	-	-	0,09	-
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500,00	1000,00	-	30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Cloruro de polivinilo [PVC]	0,170	1390,00	900,00	-	50000
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	1000,00	1000,00	-	10
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,253	950,00	1000,00	-	6

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m ³)	Cp (J/kgK)	R (m ² K/W)	Z (m ² sPa/kg)
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50	1,020	2170,00	1000,00	-	10

2.2.2 Composición de Cerramientos

Nombre	U (W/m ² K)	Material	Espesor (m)
Cubierta	0,23	Teja plástico	0,020
		Butilo [isobuteno] compacto/colado en caliente	0,001
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,070
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Hormigón convencional d 1600	0,070
		Cámara de aire ligeramente ventilada horizontal	0,000
		MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,030
Suelo	0,50	Plaqueta o baldosa de gres	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,050
		FR Entrevigado de hormigón aligerado -Canto 35	0,350
Forjado_horizontal	2,84	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,001
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		Con capa de compresión -Canto 200 mm	0,200
Muro_Fachada	0,33	Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Betún fieltro o lámina	0,001
		BH perforado con áridos ligeros 190 mm	0,190

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Muro_Fachada	0,33	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,030
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,020
Tabique	2,77	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50 mm	0,123
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,020
Muro_terreno	2,58	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,500

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio	1,40	0,56

2.3.2 Marcos

Nombre	U (W/m²K)
HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,50

2.3.3 Huecos

Nombre	Hueco
Acristalamiento	Vidrio
Marco	HOR_Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm
% Hueco	10,00
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	3,00

 Calificación Energética	Proyecto	
	EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad	Comunidad
	Gijón	Asturias

U (W/m²K)	1,61
Factor solar	0,51

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

3. Sistemas

Nombre	Sistema_ACS
Tipo	agua caliente sanitaria
Nombre Equipo	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo Equipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Nombre demanda ACS	Ddemanda_ACS
Nombre equipo acumulador	Acumulacion
Porcentaje abastecido con energia solar	0,00
Temperatura impulsión (°C)	60,0
Multiplicador	1

Nombre	Sistema_Clima
Tipo	Climaticación multizona por expansión directa
Nombre Equipo	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo Equipo	Unidad exterior en expansión directa
Nombre unidad terminal	UT_UnidadInterior
Zona asociada	P02_E01

4. Iluminación

Nombre	Pot. Iluminación	VEEIObj	VEEIRef
P01_E01	4,40000009536743	7	10
P02_E01	7,90000009536743	3,5	4,5

 Calificación Energética	Proyecto	
	EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad	Comunidad
	Gijón	Asturias

P02_E02	4,40000009536743	7	10
P03_E04	4,40000009536743	7	10

5. Equipos

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	EQ_ED_AireAgua_BDC-ACS-Defecto
Tipo	Expansión directa bomba de calor aire-agua
Capacidad nominal	3,00
Consumo nominal	0,80
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 energía	Electricidad

Nombre	Acumulacion
Tipo	Acumulador Agua Caliente
Volumen del depósito (L)	250,00
Coefficiente de pérdidas global del depósito, UA	1,00
Temperatura de consigna baja del depósito (°C)	60,00
Temperatura de consigna alta del depósito (°C)	80,00

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Nombre	EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo	Unidad exterior en expansión directa
Capacidad total máxima refrigeración en condiciones nominales (kW)	20,00
Consumo eléctrico del equipo en condiciones nominales de refrigeración (kW)	6,24
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	22,40
Consumo eléctrico en condiciones nominales de calefacción (kW)	6,24
Capacidad total de refrigeración nominal en función de la temperatura	conRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad total de refrigeración nominal en función del factor de carga parcial en refrigeración	conRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Capacidad sensible de refrigeración nominal en función de las temperaturas	conCal_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de temperatura	conCal_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de refrigeración en función de la fracción de carga parcial	capTotRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

Consumo nominal de calefacción en función de la temperatura	capTotRef_FCP-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Consumo nominal de calefacción en función de la fracción de carga parcial	capSenRef_T-EQ_ED_UnidadExterior-Defecto
Tipo energía	Electricidad

6. Unidades terminales

Nombre	UT_UnidadInterior
Tipo	U.T. Unidad Interior
Zona abastecida	P02_E01
Capacidad total máxima de refrigeración en condiciones nominales (kW)	20,00
Capacidad sensible máxima de refrigeración condiciones nominales (kW)	8,00
Capacidad calorífica máxima en condiciones nominales (kW)	22,40
Caudal nominal de aire impulsado por la unidad interior (m³/h)	1650,00
Caudal de aire exterior impulsado por la unidad interior (m/h)	0,00
Ancho de banda del termostato (°C)	1,00

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

7. Justificación

7.1. Contribución solar

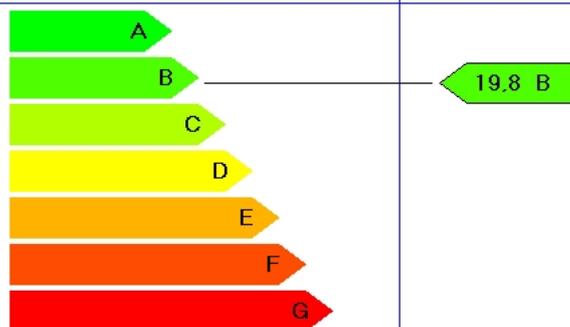
Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
Sistema_ACS	0,0	30,0

 Calificación Energética	Proyecto EDAR GIJON ESTE ALMACEN	
	Localidad Gijón	Comunidad Asturias

8. Resultados

Certificación Energética de Edificios
Indicador kgCO₂/m²

Edificio
Objeto



	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	D	59,2	5973,2
Demanda refrigeración	A	0,0	0,0
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	13,8	1391,5
Emisiones CO ₂ refrigeración	A	0,0	0,0
Emisiones CO ₂ ACS	A	5,2	524,3
Emisiones CO ₂ iluminación	C	0,8	80,7
Emisiones CO ₂ totales	B	19,8	1996,5
	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	55,2	5570,0
Consumo energía primaria refrigeración	A	0,0	0,0
Consumo energía primaria ACS	A	20,7	2090,7
Consumo energía primaria iluminación	C	51,5	5192,1
Consumo energía primaria totales	B	127,5	12852,7

Anejo VII. Infografías

“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”





“PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE LAS OBRAS DE LA EDAR ESTE DE GIJON (ASTURIAS)”

