



MEMORIA PROYECTO DE EJECUCIÓN ANEXOS I, II, III

AMPLIACIÓN Y MEJORA DE INSTALACIONES
DEPORTIVAS EXISTENTES.

VIANA.NAVARRA.

COMPLEJO DEPORTIVO MUNICIPAL. PARAJE LA VIZCAINA.

ARQUITECTOS: IVÁN MARTÍNEZ GUTIÉRREZ
CÉSAR CRUZ HERNÁNDEZ

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE VIANA

CESAR CRUZ HERNÁNDEZ • IVÁN MARTÍNEZ GUTIÉRREZ
ARQUITECTOS

INDICE Y CONTENIDOS DE MEMORIA DE PROYECTO DE EJECUCION	
1. INTRODUCCION Y DATOS GENERALES	
2. MEMORIA DESCRIPTIVA	
2.1 DESCRIPCION DE PROYECTO	
2.2 SUPERFICIES UTILES Y CONSTRUIDAS	
2.3 VOLUMEN EDIFICADO	
2.4 JUSTIFICACION URBANISTICA	
3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA	
4.1 SISTEMA ESTRUCTURAL	
4.2 CERRAMIENTOS EXTERIORES DEL EDIFICIO	
4.3 URBANIZACION INTERIOR DE PARCELA	
4.4 PARTICIONES INTERIORES Y ACABADOS	
4.5 EQUIPAMIENTO	
5. MEMORIA DE INSTALACIONES	
ANEXO I. DOCUMENTOS BASICOS DEL CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO Y OTRAS NORMATIVAS	
DB-SI	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
SI 1	Propagación interior
SI 2	Propagación exterior
SI 3	Evacuación
SI 4	Instalaciones de protección contra incendios
SI 5	Intervención de bomberos
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura
DB-SUA	Seguridad de utilización
SUA-1	Riesgo de caídas
SUA-2	Riesgo de impacto o atrapamiento
SUA-3	Riesgo de aprisionamiento
SUA-4	Riesgo causado por iluminación inadecuada
SUA-5	Riesgo en situaciones de alta ocupación
SUA-6	Riesgo de ahogamiento
SUA-7	Riesgo de vehículos en movimiento
SUA-8	Riesgo por la acción del rayo
SUA-9	Accesibilidad
DB-HS	Salubridad
HS-1	Protección frente a la humedad
HS-2	Recogida y evacuación de residuos
HS-3	Calidad del aire interior
HS-4	Suministro de agua
HS-5	Evacuación de aguas
DB-HR	Ruido
DB-HE	Ahorro Energético
HE-0	Limitación de consumo energético
HE-1	Limitación de demanda energética
HE-2	Rendimiento de instalaciones térmicas (RITE)
HE-3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
HE-4	Contribución solar mínima de ACS
HE-5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

DB-SE	Seguridad estructural
SE-AE	Acciones en la edificación
SE-C	Cimentaciones
SE-A	Estructuras de acero
SE-F	Estructuras de fábrica
SE-M	Estructuras de Madera
NCSE	Construcción Sismo-resistente
EHE	Instrucción hormigón estructural
EAE	Instrucción de acero estructural
REBT	Reglamento electrotécnico de baja tensión
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas
ANEXO II. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS	
ANEXO III. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
ANEXO IV. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	
ANEXO V. PLIEGO DE CONDICIONES	
ANEXO VI. PRESUPUESTO	

1. DATOS GENERALES.

PROMOTOR	AYUNTAMIENTO DE VIANA
	C.I.F.: P-3125100-B. Plaza de los Fueros nº1. CP 31230. Viana. Navarra.
ARQUITECTOS	César Cruz Hernández. Iván Martínez Gutiérrez.
TITULO DE PROYECTO	Proyecto Básico de ampliación y mejora de instalaciones deportivas existentes.
REFERENCIA	2_2019.
EMPLAZAMIENTO	Complejo deportivo municipal. Paraje la Vizcaína. Viana. Navarra.
USOS PREVISTOS	Dotacional. Deportivo.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto definido en este documento está motivado por la necesidad de ampliación de las actuales instalaciones deportivas. Estas forman un complejo deportivo que integra, campos de fútbol, pistas de atletismo, polideportivo cubierto y edificaciones aisladas que albergan los servicios de vestuarios, instalaciones, almacenes y otros usos complementarios de la actividad deportiva principal. Todo el complejo se ubica en una parcela con una superficie según Catastro, de 77.064, 67 m².

Se adjunta la correspondiente cédula parcelaria con los datos de superficie y los distintos usos que incluye:

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral provisional del Bien Inmueble CONSULTAR EN PÁGINA WEB

Municipio VIANA

Entidad VIANA

Expedida el 12 de febrero de 2019

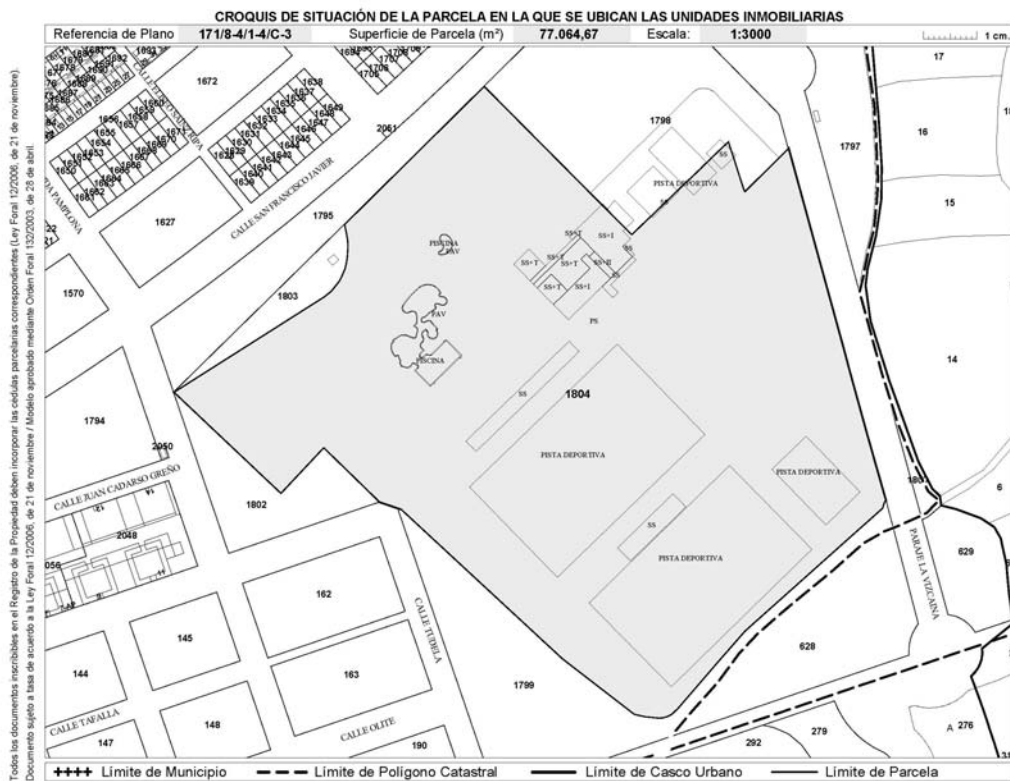
via Internet <https://catastro.navarra.es>

Código Seguridad: T/T5F5N5M36V

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO	VALOR (€)
		Principal	Común		
6 1804 1 1	PR LA VIZCAINA, S-P SS	2.467,20		POLIDEPORTIVOS	2.226.658,90
6 1804 1 2	PR LA VIZCAINA, S-P 01	72,00		OFICINAS	61.281,20
6 1804 1 3	PR LA VIZCAINA, S-P BJ	398,40		CAFETERIA BAR	390.104,27
6 1804 1 4	PR LA VIZCAINA, S-P SS	436,10		ALMACEN	28.697,21
6 1804 1 5	PR LA VIZCAINA, S-P SS	448,00		VESTUARIOS, COMED	326.826,80
6 1804 1 6	PR LA VIZCAINA, S-P SS	16.835,90		PISTAS DEPORTIVAS	712.218,49
6 1804 1 7	PR LA VIZCAINA, S-P BJ	1.033,70		PISCINA	149.408,06
6 1804 1 8	PR LA VIZCAINA, S-P BJ	56.512,70		URBANIZACION	1.660.227,43
6 1804 1 9	PR LA VIZCAINA, S-P SS	90,70		POLIDEPORTIVOS	82.274,11

(Continúa...)



Las unidades inmobiliarias relacionadas figuran inscritas en el Registro Fiscal de la Riqueza Territorial de Navarra a nombre del siguiente titular y en el concepto de PROPIETARIO

Apellidos y nombre o razón social	NIF/CIF	% Par.
AYUNTAMIENTO DE VIANA	P3125100B	100,00

(*) Los códigos localizadores se componen de Poligono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

Hoja 1 de 2

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales
Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • <https://catastro.navarra.es> • riqterri@navarra.es



CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS (continuación)

Código Seguridad: T/T5F5N5M36V

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO	VALOR (€)
					Principal	Común		
6	1804	1	10	PR LA VIZCAINA, S-P SS	646,70		POLIDEPORTIVOS	574.099,64
6	1804	1	11	PR LA VIZCAINA, S-P SS	23,60		POLIDEPORTIVOS	21.101,59
TOTAL SUMA EUROS								6.232.897,70

El objeto del proyecto es definir la ampliación del elemento constructivo de vestuarios ubicado actualmente entre los dos campos de fútbol, para poder resolver las necesidades de demanda existentes.



El nuevo elemento constructivo, se conforma como una ampliación del elemento preexistente, desde el punto de vista técnico, puesto que las instalaciones de electricidad, abastecimiento y saneamiento del nuevo elemento constructivo serán una ampliación de las instalaciones del edificio existente y conectarán con estas. En cuanto a la forma, se busca un volumen que mantenga las principales características del edificio existente, estableciéndose una continuidad visual entre los dos volúmenes.

Aunque los dos cuerpos sean elementos constructivos independientes, desde los puntos de vista, formal, funcional y técnico, el nuevo elemento constructivo es una ampliación del edificio actualmente existente.



La ampliación contiene dos vestuarios con aseos y duchas y un almacén de material deportivo. Se desarrolla íntegramente en planta baja, de forma sensiblemente rectangular, adaptándose a la forma del volumen preexistente. Los materiales de terminación son similares a los existentes, empleando ladrillo caravista en color ocre amarillento y carpintería de aluminio en color gris oscuro. En la parte alta de la fachada, desde los dos metros de altura hasta el encuentro con la cubierta, está previsto colocar

un cierre metálico con partes opacas y ventanas, para dotar al interior de suficiente iluminación natural, minimizando el uso de la luz artificial y sin que ello afecte a la intimidad de los usuarios de vestuario y duchas. La cubierta, a dos aguas, remata el volumen y lo iguala al volumen existente.



2.2 SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS

PLATA BAJA

Estancia	Sup. Útil. (m ²)	Sup. Construida. (m ²)	Sup. ilum./Vent. (m ²)
Almacén	23,72		-/-
Paso 1	3,02		0,40/0,63
Vestuario 1	23,74		5,25/1,5
Vestuario 2	27,06		5,25/1,5
Aseo 1	7,30		0,75/0,75
Aseo 2	7,30		0,75/0,75
Duchas 1	11,02		2,25/0,75
Duchas 2	11,02		2,25/0,75
TOTALES	114,18.	135,70.	

2.3 VOLUMEN EDIFICADO

El volumen total cerrado edificado es de 520,15 m³.

2.4 JUSTIFICACION URBANISTICA

El suelo sobre el que se ubica el proyecto está clasificado como Suelo Urbano Consolidado. El uso característico es el de dotacional público de uso deportivo. Existe un Plan Especial que desarrolla este Sector y determina, entre otros, los parámetros de edificabilidad y usos del conjunto.

El presente proyecto cumple con los parámetros urbanísticos contenidos en el citado Plan Especial de desarrollo, así como, las ordenanzas del Plan General Municipal de Viana.

3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El proyecto cumple con la normativa de ámbito nacional, foral y local, que le es de aplicación de acuerdo con el uso y el sistema constructivo descrito y desarrollado. En el Anexo I del presente documento se justifica el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, de los Documentos Básicos y sus apartados que le son de aplicación.

4. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

4.1 SISTEMA ESTRUCTURAL.

Para el cálculo de la cimentación, se estimará una resistencia del terreno máxima de 2,00 kp/cm². A un metro de profundidad, de acuerdo con las previsiones que se realizaron en su día para la ejecución del edificio existente de vestuarios. Según proyecto realizado en agosto de 1998. Previsiblemente la cimentación estará constituida por zapatas aisladas arriostradas.

La estructura portante está formada por pórticos ligeros de cerchas metálicas apoyados, cada uno, en dos soportes tubulares de acero laminado.

4.2 CERRAMIENTOS EXTERIORES DEL EDIFICIO

4.2.1 FACHADAS Y MEDIANERAS

En el proyecto se definen tres fachadas diferentes:

- La fachada principal, hasta una altura de 2,00 metros en el perímetro de vestuarios, está formada por una hoja de ladrillo cerámico, de tipo perforado caravista al exterior y hacia el interior, un trasdosado autoportante con montantes de aluminio y placa de yeso laminado, con acabados alicatado o pintado, según la altura que tenga. Entre ambas hojas se colocará un aislante no hidrófilo formado de panel de poliestireno extruido.
- Un segundo tipo de fachada, que es una variante de la primera, sustituyendo el ladrillo caravista exterior por un ladrillo macizo, revestido exteriormente por una plancha de aluminio de 2 mm de espesor montada sobre plancha de poliestireno extruido de 10 mm de espesor.
- La tercera fachada es la correspondiente al propio almacén, formada por un pie de ladrillo caravista. Sin revestir.

4.2.2 CUBIERTAS

La cubierta es de tipo inclinada a dos aguas. Formada por un sistema de cobertura ligero mediante paneles tipo "sándwich" colocados sobre correas metálicas, que, a su vez, apoyarán directamente sobre la estructura de cerchas descrita.

4.2.3. CARPINTERIA EXTERIOR Y CERRAJERIA

La carpintería exterior, puertas y ventanas, es de aluminio lacado en color gris oscuro, similar a las existentes en el edificio contiguo. En la parte alta de la fachada, en todo el perímetro se combina un cerramiento opaco de chapa de aluminio con una serie de ventanas fijas y batientes con giro horizontal y tijera, estratégicamente colocadas para ventilar manualmente y de manera transversal, los espacios interiores. Estas carpinterías, orientadas mayoritariamente hacia la fachada sureste, son las encargadas de iluminar naturalmente las estancias.

En principio se prevé que las carpinterías vayan dotadas de vidrio de altas prestaciones y carpintería con rotura de puente térmico.

4.3 URBANIZACION INTERIOR DE PARCELA

Únicamente se va a intervenir realizando una solera perimetral al nuevo recinto, conectándola con la solera del edificio existente y estableciendo una continuidad entre ambos.

También se ejecutarán las arquetas y tramos de conductos necesarios para conectar los servicios de los nuevos vestuarios con los existentes actualmente.

4.4 PARTICIONES INTERIORES Y ACABADOS

TABIQUERIA INTERIOR

En la separación entre el almacén y el vestuario 2, se va a colocar 1 pie de ladrillo caravista, trasdosado con entramado autoportante de placa de yeso laminado, hacia los vestuarios.

En la separación entre vestuarios se va a utilizar 1/2 pie de ladrillo macizo con mortero hidrófugo a ambos lados, revestido mediante trasdosado directo sobre omegas.

En las particiones entre vestuarios-duchas y vestuarios-aseos, se va a emplear un tabique de entramado autoportante de placa de yeso laminado sobre montantes metálicos.

En los recintos destinados a duchas, tanto en el suelo como en las paredes, hasta una altura de 2,10 metros, se va a colocar una membrana impermeabilizante tipo EVAC.

SOLADOS INTERIORES

El solado interior en la zona de vestuarios, aseos y duchas será de tipo cerámico, antideslizante y continuo. De fácil limpieza y específico para uso de vestuarios deportivos.

El solado interior del almacén será igualmente de tipo cerámico, igual que en el resto del edificio.

SOLADOS EXTERIORES

Los nuevos solados exteriores estarán constituidos por un pavimento de adoquín de hormigón directamente colocado sobre lecho de arena y sub-base de zahorra compactada.

ALICATADOS

Los aseos, duchas y vestuarios, irán alicatados con baldosa blanca 15x15 cm, hasta una altura de 2,10 metros sobre el pavimento. Coincidiendo con la altura de los alfeizares de las ventanas y los dinteles de las puertas.

CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas serán de tablero aglomerado con acabado chapeado de resinas plásticas resistente a la humedad.

ACABADOS

Los paramentos verticales que no vayan alicatados irán pintados con pintura lisa en color blanco.

En los aseos, los techos irán rebajados con placa de yeso laminado, colgada de una estructura de aluminio vista, de manera que puedan ser totalmente registrables.

4.5 EQUIPAMIENTO

Los aseos irán dotados de aparatos sanitarios adecuados de acuerdo con el plano de proyecto, en color blanco y con grifería mono-mando temporizada y con selector de temperatura, con agua fría y caliente, en lavabos y duchas.

Las duchas están formadas por los difusores que aliviarán directamente al suelo, recogiendo toda el agua en un sumidero central de canaleta. Cada ducha tendrá una grifería anti-vandálica y temporizada con selector de temperatura independiente.

5. MEMORIA DE INSTALACIONES

5.1. INSTALACION DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO

5.1.1 RED GENERAL DE AGUA FRÍA

El abastecimiento de agua se realiza mediante una ampliación de la red existente en el edificio de vestuarios, entroncando una nueva canalización enterrada desde la que partirán tres distribuciones, una por cada uno de los vestuarios.

Las conducciones principales de distribución irán enterradas y serán de polietileno de alta densidad o reticulado. Deberá preverse por parte de la empresa instaladora, la colocación del correspondiente collarín para acometer la nueva red de polietileno a la red existente del vestuario, de acero galvanizado.

En el punto de acceso a cada vestuario, cerca de la puerta de acceso irá ubicada una llave general de corte. Después de esa llave se distribuirá el agua interiormente a duchas y aseos, según documentos a desarrollar en el proyecto de ejecución. También se colocarán llaves de corte en el entronque con las redes existentes de AF y ACS, en el cuarto de la caldera.

Existe una presión en la red, en el cuarto de instalaciones de 6 Bar. Según marca el barómetro de red en punto de acceso a caldera. La toma de agua fría tiene instalada una llave reductora de presión que no está funcionando adecuadamente, puesto que la presión es excesiva. Sería recomendable modificar este punto, colocando una nueva válvula reductora de presión.

Los diámetros de las tomas de aparatos sanitarios serán dimensionados de manera que se garantice, como mínimo, en los puntos de consumo los siguientes caudales instantáneos en función del aparato sanitario:

Bañera	-.
Bides	-.
Lavabos	0,10 l/sg.
Inodoros	0,10 l/sg.
Duchas	0,20 l/sg.
Fregaderos	-.
Lavadora	-.
Lavavajillas	-.

5.1.2 RED GENERAL DE AGUA CALIENTE

La red existente tiene dos depósitos de 1.000 litros cada uno. Atendiendo a un criterio estrictamente económico, se decide, de acuerdo con la Propiedad:

- Utilizar la red existente de agua caliente sanitaria formada por la caldera y dos depósitos de 1.000 l cada uno con una temperatura de consigna de 60°C. Dado que actualmente son suficientes y no se estima un incremento de la demanda, dado el uso alternante de los vestuarios. Y dado que existe un cierto margen para incrementar en 10-15° la temperatura de consigna y así poder suministrar ACS durante más tiempo.
- Suplir la Exigencia de contribución de ACS con la instalación de un aerotermo que cubra el supuesto e hipotético incremento de la demanda total de ACS en un 35%. En dos turnos, mañana y tarde. Esto se realizará mediante la instalación de un aerotermo de 200 litros de capacidad con una recuperación de 0 a 100% de 4,5 horas. Lo que garantiza una utilización de dos ciclos cada 9 horas, con una producción total de ACS de 400 litros/9 horas. Estimándose un incremento hipotético de consumo total diario de unos 1.000 litros, debería cubrirse una demanda de 350 litros. En este caso de 400.
- A futuro, plantear una rehabilitación de la sala de calderas, cambiando el sistema existente por otro más eficiente.
- Tener así, la instalación centralizada, de manera que, actuando sobre un único elemento, se pueda renovar la instalación de ambos recintos independientes. Esto ofrece la gran ventaja de facilitar una posible reforma del sistema de calefacción y producción de ACS, haciendo que la intervención sea económica, eficiente y eficaz, dado que actuando en un cuarto centralizado de instalaciones se abarcan ambos recintos, el existente y el nuevo.

Una vez finalizada la instalación, se realizará una prueba de carga para comprobar que no hay pérdidas de agua en la red. Preferiblemente antes de cerrar con las placas de yeso laminado.

Los diámetros de las tomas de aparatos sanitarios serán dimensionados de manera que se garantice, como mínimo, en los puntos de consumo los siguientes caudales instantáneos de ACS en función del aparato sanitario:

Bañera	-.
Bides	-.
Lavabos	0,065 l/sg.
Inodoros	-.
Duchas	0,10 l/sg.
Fregaderos	-.
Lavadora	-.
Lavavajillas	-.

5.1.3 RED GENERAL DE DESAGÜES DE APARATOS

La evacuación de aguas fecales se realizará en su totalidad por medio de conducciones de P.V.C. de la dimensión suficiente para cumplir su misión específica, que podrán ser

registrables al igual que las derivaciones, codos piezas especiales y sifones individuales en cada aparato.

Los diámetros de las tuberías de desagüe de los distintos aparatos en P.V.C. son los siguientes:

Bañera	-.
Bides	-.
Lavabos	40 mm.
Inodoros	110 mm.
Duchas	50 mm.
Fregaderos	-.
Lavadora	-.
Lavavajillas	-.

Se dimensionarán las conducciones de desagüe de aparatos de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, en su apartado de salubridad, evacuación de aguas.

La red de saneamiento interior discurrirá por debajo de la solera. En el exterior irá enterrada, en tramos rectos entre arquetas, que serán de tipo registrable.

Se prevé una instalación de desagües en el pavimento de los vestuarios, aseos y duchas para su fácil limpieza y desinfección.

5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica está definida en el anexo de electricidad correspondiente. Habiendo una instalación preexistente en el complejo deportivo, la instalación será una ampliación desde el cuadro del cuerpo existente de vestuarios.

5.3. INSTALACION DE CALEFACCIÓN/ CLIMATIZACIÓN

ESQUEMA DE LA INSTALACION

El edificio de vestuarios existentes tiene un sistema mixto de caldera de gas para producción de agua caliente sanitaria y calefacción por radiadores, todo ello en uso y funcionamiento. El nuevo edificio de vestuarios tendrá un sistema de calefacción por radiadores, conectados a la caldera existente en el edificio. El sistema de regulación se realizará mediante termostato y temporizador, ubicado en uno de los vestuarios.

DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

Los parámetros empleados para el cálculo de la instalación son los siguientes:

PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Viana

Altitud sobre el nivel del mar: 470 m
 Percentil para invierno: 97.5 %
 Temperatura seca en invierno: -1.80 °C
 Humedad relativa en invierno: 90 %
 Velocidad del viento: 5.7 m/s
 Temperatura del terreno: 5.10 °C
 Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
 Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
 Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
 Porcentaje de mayoración de cargas (invierno): 0 %

RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Calefacción Planta baja. Único.

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VEST_2 (VESTUARIO)		Planta baja - VEST_2				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (Kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NO	28.4	0.24	165	Claro	181.36
Fachada	SE	24.6	0.24	165	Claro	143.23
Fachada	SO	2.5	0.24	165	Claro	14.63
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))			
2	NO		1.3	1.30		45.30
7	SE		4.6	1.30		143.14
1	SE		0.6	1.29		17.45
1	SO		1.9	1.22		54.30
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	46.2	0.16	30	Intermedio		163.91
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Solera	46.2	0.32	475			233.20
Cerramientos interiores						

Tipo	Superficie (m ²)	U (Kcal/(h·m ² ·°C))	Peso (kg/m ²)	
Pared interior	35.6	0.26	89	104.14
Total estructural				1100.67
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso		5.0 %		55.03
Cargas internas totales				1155.71
Ventilación				
<u>Caudal de ventilación total (m³/h)</u>				
	345.6			2106.72
Potencia térmica de ventilación total				2106.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 46.2 m ²		70.6 Kcal/(h·m ²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	3262.4 Kcal/h

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VEST_1 (VESTUARIO)		Planta baja - VEST_1				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -1.8 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (Kcal/h)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	24.6	0.24	165	Claro	143.56
Fachada	NO	27.9	0.24	165	Claro	178.29
Fachada	NE	18.1	0.24	165	Claro	115.64
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))			
7	SE		4.6	1.30		143.93
2	NO		1.3	1.30		45.30
1	NE		2.0	1.22		63.81
Cubiertas						
Tipo	Superficie (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	45.0	0.16	30	Intermedio		159.59
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Solera	45.0	0.32	475			227.05
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (Kcal/(h·m²°C))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	19.9	0.26	89			58.12
Total estructural						1135.29
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 56.76
Cargas internas totales						1192.06
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
345.6						2106.72
Potencia térmica de ventilación total						2106.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 45.0 m²			73.3 Kcal/(h·m²)	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3298.8 Kcal/h

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Calefacción

Conjunto: Planta baja - VEST_1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (Kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (Kcal/h)	Por superficie (Kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (Kcal/h)	Máxima (Kcal/h)
VEST_2	Planta baja	1155.71	345.60	2106.72	70.60	3262.42	3262.42
Total			345.6	Carga total simultánea		3262.4	

Conjunto: Planta baja - VEST_2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (Kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (Kcal/h)	Por superficie (Kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (Kcal/h)	Máxima (Kcal/h)
VEST_1	Planta baja	1192.06	345.60	2106.72	73.32	3298.77	3298.77
Total			345.6	Carga total simultánea		3298.8	

4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (Kcal/(h·m²))	Potencia total (Kcal/h)
Planta baja - VEST_2	70.6	3262.4
Planta baja - VEST_1	73.3	3298.8

5.4. INFRAESTRUCTURA DE ACCESO A LAS TELECOMUNICACIONES

Dado el uso, no se requiere instalación de telecomunicaciones en esta ampliación de vestuarios.

5.5. INSTALACION SOLAR TÉRMICA

En sustitución de la contribución de agua caliente sanitaria producida por energía solar, se va a instalar un aerotermo. Todo ello de acuerdo con lo dispuesto en el punto 2.2.1., apartado 4, del DB-HE4, en su versión comentada, que establece un rendimiento medio estacional (SPF) mínimo de 2,5 para bombas de calor accionadas mediante energía eléctrica, para poder considerarlas como sustitutivas del sistema tradicional de paneles solares. Esta cuestión queda justificada en el apartado correspondiente mediante certificado del fabricante.

5.6. INSTALACIÓN DE GAS

No se prevé ninguna instalación de gas en el recinto considerado.

En Logroño, a 13 de abril de 2020.

Los arquitectos.



Fdo. Iván Martínez Gutiérrez.
Colegiado nº750 del C.O.A.R.



Fdo. César Cruz Hernández.
Colegiado nº789 del C.O.A.R.

ANEXO I. DOCUMENTOS BASICOS DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

CTE DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

SI.1 PROPAGACION INTERIOR

SI.2 PROPAGACION EXTERIOR

SI.3 EVACUACION

SI.4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

SI.5 INTERVENCION DE LOS BOMBEROS

SI.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

SI.1 PROPAGACION INTERIOR

1. COMPARTIMENTACION EN SECTORES DE INCENDIO

El edificio constituye un único sector de incendios

SECTOR	SUP. CONSTRUIDA. (m ²)
S1. Vestuarios	135,70

- El uso al que se asimila el vestuario es el de *Pública concurrencia*.
- El almacén es un local de riesgo bajo, integrado dentro del sector.

RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN SECTORES DE INCENDIO INDEPENDIENTES.

No existen elementos constructivos de separación entre sectores de incendios. Todo el recinto es un único sector de incendios.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

El almacén constituye un local de riesgo bajo, incluido dentro del sector considerado, con un volumen construido inferior a 138 m³. Asimilable como almacén de elementos combustibles, según la tabla 2.1.

Parámetro	Requerimiento	Real
Resistencia estructura portante. Cubierta y pórticos. (*)	R-30	R-30
Resistencia de paredes y techos que separan del resto del edificio	EI-90	Paredes: EI-120
Vestíbulo de independencia en cada comunicación con el resto del edificio	no	no
Puertas de comunicación con el resto del edificio.	EI ₂ -45-C5	No procede.
Recorrido de evacuación hasta salida de local.	25 m.	Máximo 6,00 m.

(*): Al tratarse de una cubierta no prevista para la evacuación y cuyo fallo no supone riesgo para la estabilidad de plantas superiores.

- Separación entre almacén y vestuario: Medio pie de ladrillo perforado, enfoscado a una cara y trasdosado con placa de yeso laminado de 15 mm a la otra cara. EI-120. (Tabla F.1. Anejo F DB-SI).

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE SECTORES DE INCENDIO

No existen pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación entre sectores de incendio. Si existe paso de instalaciones a través del elemento separador entre el local de riesgo bajo y el resto del edificio. En este caso, los pasos de instalaciones irán protegidos mediante trasdosado de placa de yeso laminado específico contra incendios. Que proporcione una EI-90.

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y MOBILIARIO

La reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario será la siguiente:

SITUACIÓN	TECHOS Y PAREDES	SUELOS
En todo el recinto de vestuarios	C-s ₂ , d0	E _{FL}
En todo el almacén	B-s ₁ , d0	C _{FL} -s ₁

SI.2 PROPAGACION EXTERIOR

1. MEDIANERIAS Y FACHADAS

No existen medianerías con otros edificios. El edificio se constituye como un recinto exento.

Tampoco existe riesgo de propagación vertical entre sectores de incendio, puesto que el edificio se configura como un único sector en planta baja.

Tampoco existe riesgo de propagación de incendio entre sectores, a través de la fachada.

La reacción al fuego de los ladrillos cerámicos que conforman la fachada, tanto de la hoja exterior como la interior, será al menos B-s₃, d₂.

2. CUBIERTAS

No existe riesgo de propagación de incendio exterior, a través de la fachada, a otro edificio o a otro sector del mismo edificio, puesto que el edificio es exento y es un único sector. Además, el almacén no es un local de riesgo alto.

SI.3 EVACUACION DE LOS OCUPANTES

1. CALCULO DE LA OCUPACION

Tomando los valores de la densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 del CTE-DB-SI. La ocupación de los distintos sectores es:

SECTOR	USO	OCUPACION
S1	Vestuarios, aseos y duchas (pública concurrencia)	(1 pers/3 m ²). 14+14 personas.
	Almacén	Ocupación nula

2. NUMERO DE SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACION

El origen del recorrido de evacuación se sitúa en el punto más alejado. En las duchas de los vestuarios.

SECTOR	SALIDAS	LONG MAX. RECORRIDO	LONG PERMITIDA MAX.
S1	1+1	10,70 m. Según planos.	25 m.

3. DIMENSIONES DE LOS MEDIOS DE EVACUACION.

- Todas las puertas tienen un paso mayor de 80 cm.
- Los pasillos tienen una anchura mayor de 1,00 m.
- No existen escaleras en el recorrido de evacuación.

4. PROTECCION DE LAS ESCALERAS.

No existen escaleras en los recorridos de evacuación. El programa se desarrolla en planta baja.

5. PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACION

Las puertas de los recorridos de evacuación, son abatibles, con eje de giro vertical y con sistema de cierre fácilmente manipulable desde el interior, sin necesidad de llave. El sistema de apertura es el de manilla, siendo zonas ocupadas por personas, en su mayoría, familiarizadas con estas puertas.

Las puertas no abren en el sentido de evacuación, cumpliendo con normativa, dado que la ocupación de cada vestuario es inferior a 50 personas.

6. SEÑALIZACION DE LOS MEDIOS DE EVACUACION

Se colocará un rótulo de "salida":

- Sobre las puertas de salida de los vestuarios y el almacén

Las señales serán foto-luminiscentes, de acuerdo a normativa UNE 23035-1:2003.

7. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se requiere instalación de control de humo en caso de incendio.

8. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Existe un itinerario accesible desde todo origen de evacuación hasta la salida del edificio.

SI.4 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se colocarán tres extintores portátiles - uno en cada vestuario y uno en el almacén- según documentación gráfica de proyecto. De eficacia 21A-113B. Cada 15 metros de recorrido de evacuación como máximo.

Las placas de señalización de extintores tendrán una dimensión mínima de 210 x 210 mm. Serán foto-luminiscentes.

SI.5 INTERVENCION DE LOS BOMBEROS

En virtud de lo dispuesto en el último párrafo del apartado II, Ámbito de aplicación. Teniendo en cuenta que el ámbito de aplicación son las obras de edificación, referidas a los elementos que forman parte del proyecto, no será objeto de justificación, aquellos que no formen parte del mismo.

1. APROXIMACION A LOS EDIFICIOS

- El entorno de aproximación del edificio no es objeto de este proyecto.

2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

- El entorno del edificio no es objeto del proyecto.

3. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Los huecos en fachada cumplen las siguientes indicaciones para facilitar el acceso al edificio:

- La altura del alfeizar al suelo de planta al que se accede es menor de 120 cm en cualquier caso.
- En todo recinto existe un hueco en fachada de al menos 80 x 120 cm
- En la fachada no se colocan elementos que impiden o dificulten el acceso al interior del recinto.

SI.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Según lo descrito en el punto 3, apartado 2 del DB-SI, al ser la estructura un elemento portante de una cubierta de tipo ligera, no prevista para la evacuación de ocupantes y cuyo fallo no compromete la estabilidad de otros edificios próximos, la sectorización o la sustentación de plantas inferiores, siendo además su altura inferior a 28 metros, debe justificarse una R-30, para dicha estructura.

Este valor de resistencia se conseguirá mediante la aplicación de una pintura intumescente específica a toda la estructura metálica de cubierta.

CTE DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD

SUA.1 RIESGO DE CAIDAS.

SUA.2 RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.

SUA.3 RIESGO DE APRISIONAMIENTO.

SUA.4 RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA.

SUA.8 RIESGO POR LA ACCION DEL RAYO.

SUA.9 ACCESIBILIDAD.

SUA.1 RIESGO DE CAIDAS

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Los pavimentos interiores y exteriores de la edificación tienen al menos el índice de resbaladicidad descrito en la tabla, en función de su localización

LOCALIZACION DEL PAVIMENTO	CLASE	RESISTENCIA DESLIZAMIENTO (Rd) AL
Zonas interiores secas	1	16 a 35
Zonas interiores húmedas. Baños y cocina. Zaguán de entrada y portal.	2	36 a 45
Zonas exteriores y terrazas.	3	Mayor de 45

En el interior del almacén se colocará un pavimento de clase 1, consistente en la propia solera pulida.

En el interior de los vestuarios, aseos y duchas el pavimento será al menos de clase 2.

2. DISCONTINUIDAD DEL PAVIMENTO

En todo el edificio, se cumple lo siguiente:

- Las juntas del pavimento no tendrán resaltes de más de 4 mm. No existen otros elementos salientes adheridos al suelo y que supongan riesgo de caída para los usuarios.
- Los desniveles de menos de 5 cm se resuelven con pendientes inferiores al 25%.
- No existen perforaciones a huecos en las zonas de circulación, con dimensiones tales que pueda pasar una esfera de 15 mm de diámetro.
- No existen zonas de circulación con un escalón aislado, ni dos consecutivos.

3. DESNIVELES

No existen desniveles en el edificio.

4. ESCALERAS Y RAMPAS

No existen escaleras ni rampas en el edificio.

5. LIMPIEZA DEL ACRISTALAMIENTO EXTERIOR

- Los acristalamientos exteriores son fijos y abatibles hacia el interior y fácilmente limpiables desde el interior y el exterior con ayuda de una escalera de mano.

SUA.2 RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

1. IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

- La altura libre de circulación es mayor de 2,20 metros.
- La altura de los umbrales de las puertas es mayor de 2 metros.
- No hay elementos fijos que sobresalgan de las fachadas
- En las zonas de circulación no existen elementos que vuelen más de 15 cm de los paramentos y constituyan un elemento de riesgo de impacto.
- En el resto de zonas no existen elementos volados que constituyan riesgo de impacto por volar a una altura menor de 2 metros desde el pavimento.

2. IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

No existe riesgo de impacto con elementos practicables.

3. IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES

No existen zonas de riesgo de impacto con elementos frágiles. Todas las puertas en los recorridos son opacas.

4. IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

No existe riesgo de impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

5. ATRAPAMIENTO

No existen puertas automáticas ni correderas.

SUA.3 RIESGO DE APRISIONAMIENTO

- La puerta de cierre del baño tendrá un dispositivo de bloqueo desde el interior con un sistema de desbloqueo desde el exterior para utilizar en caso de que alguna persona pueda quedar atrapada en el interior de la estancia.

- La fuerza de apertura de todas las puertas del proyecto será como máximo de 140 N. Para determinar la fuerza de apertura se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SUA.4 RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACION

- Las zonas de circulación interior tendrán una iluminancia mínima de 100 lux. Con un factor de uniformidad superior al 40%.

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- El edificio consta de alumbrado de emergencia en todas las zonas, según documentación gráfica.
- Están situadas a más de 2 metros sobre el nivel del suelo.
- Se han colocado siguiendo el criterio de iluminación de los recorridos de evacuación y salidas de recintos.

SUA.8 RIESGO POR LA ACCION DEL RAYO

- La frecuencia esperada de impactos se calcula según la fórmula:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$

Ng (número de impactos por año. Según mapa)	3
Ae (superficie de captura equivalente) m ² .	1.167
C1 (coeficiente tabla 1.1)	0.5

$$N_e = 1.750 \times 10^{-6} = 1,75 \times 10^{-3}$$

- El riesgo admisible se calcula según la fórmula:

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

C2 (coeficiente por el tipo de construcción)	0,5
C3 (coeficiente por el contenido del edificio)	1
C4 (coeficiente por el uso del edificio)	3
C5 (coeficiente por la necesidad de continuidad de actividades)	1

$$N_a = 3,6 \times 10^{-3}$$

- En conclusión, la frecuencia esperada de impactos (Ne) es menor el riesgo admisible (Na). Por lo tanto, no es necesaria la instalación de un sistema específico de protección contra el rayo. No se prevé su instalación.

SUA.9 ACCESIBILIDAD

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

CONDICIONES DE LOS ITINERARIOS ACCESIBLES	
NORMA	PROYECTO
Diámetros de 150 cm en portal y frente a ascensores accesibles. También en fondo de pasillos de más de 10 metros de largo.	Existe un círculo de 150 cm en acceso a vestuarios y otro en el interior de los mismos. No existe pasillo de recorrido mayor a 10 metros.
Anchura libre paso mínima 120 cm. (110 cm en Residencial vivienda). Con estrechamientos puntuales de 100 cm en no más de 50 cm de longitud	Anchura libre de paso 120 cm. en todos los itinerarios accesibles. Con estrechamientos puntuales de 100 cm en los pasos entre espacios.
Anchura mín. de paso en puertas 80 cm.	Si
Altura mecanismos de apertura 80-120 cm	Mecanismos de apertura a 90-100 cm.
A ambos lados de las puertas del itinerario existe un Ø120 cm.	Si
Distancia mecanismos apertura de puerta y rincones >30 cm.	
Fuerza de apertura puerta < 65 N. Por ser todas cortafuegos.	
Pavimento no contiene piezas sueltas tales como gravas y arenas. Felpudos incrustados al suelo. Suelos resistentes a deformación	
Pendiente en el sentido de marcha < 4% o es rampa accesible.	No existen rampas en los itinerarios accesibles previstos.

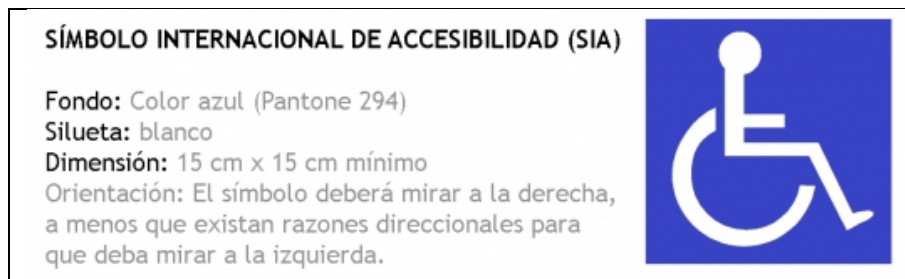
CONDICIONES DE LOS MECANISMOS ACCESIBLES	
NORMA	PROYECTO
Altura elementos de mando y control: 80-120 cm. Altura tomas corriente o señal: 40-120 cm.	Altura mecanismos en general: 1,00 m.
Separación mínima a rincones: 35 cm.	El proyecto cumple con todas estas condiciones
Interruptores y pulsadores de alarma son de fácil accionamiento. Con el puño cerrado, codo o la mano.	
Tienen contraste cromático con el entorno.	

No existen interruptores de giro o palanca.	
No se admite iluminación con temporizador en cabinas de aseo y vestuarios accesibles	

- El edificio tiene un itinerario accesible desde todo acceso accesible y origen de evacuación, hasta la salida.
- Los servicios higiénicos, duchas y vestuario serán accesibles. Así se prevé, por cada bloque de vestuarios, un aseo accesible, un vestuario accesible y una ducha accesible.

2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.

- Se colocará un rótulo del SIA, en cada lugar reservado en vestuarios, en cada ducha adaptada y en la cabina del aseo. De acuerdo a documentación gráfica.



CTE DB HS SALUBRIDAD

HS.1 PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD
HS.2 RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS
HS.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
HS.4 SUMINISTRO DE AGUA
HS.5 EVACUACION DE AGUAS

HS.1 PROTECCION FRENTE A AL HUMEDAD

1. MUROS

- No existen muros en contacto con el terreno.

2. SUELOS

El grado de impermeabilidad del terreno es 1. La solución constructiva empleada es C2+C3+D1.

C2: El hormigón de la solera es de retracción moderada.

C3: En la parte superficial se realizará una hidrofugación complementaria mediante la aplicación de líquido colmatador de poros.

D1: La solera se ejecuta sobre enchachado de grava, colocándose una lámina de polietileno entre la grava y el hormigón de la solera.

3. FACHADAS

Tipo del terreno	Zona pluviométrica	Zona eólica	Grado de exposición al viento	Grado de impermeabilidad
III (E0)	III	B	V2	3

Teniendo en cuenta que existen dos tipos de fachada, las condiciones que debe reunir la fachada en función de su composición son las siguientes:

- Para fachadas con revestimiento continuo (chapa): R1+ C1+B1

R1: El revestimiento exterior tiene una resistencia media a la filtración. Formado por chapa de aluminio.

C1: La hoja principal es de espesor medio, formada por medio pie de ladrillo perforado.

B1: El aislamiento en contacto con la hoja exterior es no hidrófilo, formado por Poliestireno extruido.

- Para fachadas de ladrillo cara vista: B2+C1+J1+N1

B2: El cerramiento consta de cámara de aire sin ventilar en la hoja exterior del aislamiento no hidrófilo.

C1: La hoja exterior es de espesor medio, formada por medio pie de ladrillo cerámico perforado cara vista.

J1: Las juntas de mortero se ejecutarán sin interrupción.

N1: La cara interior de la hoja exterior va revestida con mortero hidrófugo, de 15 mm de espesor.

ENCUENTROS Y PUNTOS SINGULARES:

- El encuentro entre el cerco de la ventana y el muro de la hoja principal se sellará con cordón en yaga realizada en el ladrillo cerámico, quedando encajado entre dos bordes paralelos.
- El dintel del hueco de las ventanas llevará goterón para evitar que el agua se deslice por la carpintería.
- El alfeizar irá provisto de vierteaguas con pendiente al exterior y que volará sobre el plano de fachada, evitando que el agua deslice sobre el plano de fachada situado inmediatamente inferior al hueco de ventana. Este canalón tendrá un goterón que estará separado de fachada, al menos 2 cm.
- El vierteaguas tendrá una pendiente mínima al exterior de 10°. Entre el vierteaguas y el muro de cerramiento se colocará una barrera impermeabilizante que se prolongará lateralmente quedando embebida en la fachada, o bien será impermeable.

4. CUBIERTAS

El grado de impermeabilidad exigido a las cubiertas es único. La solución constructiva ha sido diseñada para evitar cualquier tipo de filtraciones al espacio habitable al interior. Consta de elemento de cobertura y lámina impermeabilizante.

- La pendiente de la cubierta inclinada es del 18%, con elemento de cobertura formado por chapas metálicas.
- Entre la lámina impermeabilizante y el aislamiento térmico no existe conexión y no será necesaria colocar una lámina separadora.
- El revestimiento de chapa es la propia impermeabilización. Es vital una buena ejecución de las juntas para evitar filtraciones.
- El elemento de cobertura, como la capa de protección del aislamiento y la impermeabilización se realizará mediante teja fijada con mortero cada cinco hiladas en horizontal y en vertical, sobre el onduline.
- En el encuentro de la cubierta con los antepechos, la impermeabilización se prolongará hasta la coronación de los antepechos laterales y quedará rematada bajo albardilla metálica.
- La recogida de agua se realiza mediante canalón conectado con la bajante.
- Se colocará una chapa metálica desde el canalón hasta la albardilla del antepecho.

HS.2 RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS

No es de aplicación en este proyecto.

HS.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Este apartado no es de aplicación en este proyecto. De manera análoga se establece un sistema de ventilación para garantizar unos parámetros interiores adecuados de salubridad e higiene.

Para el caso de este edificio, la ventilación se regirá por el RITE, quedando detallado en el apartado correspondiente de la justificación de esta normativa.

HS.4 SUMINISTRO DE AGUAS

1. DISEÑO

1.1. Esquema General de la instalación

El esquema general de la instalación es el correspondiente a una Red de distribución interior, dado que el edificio existente tiene acometida a red general. La red principal de distribución que entra en el cuarto de la caldera por el forjado sanitario existente, está formada por un conducto de acero galvanizado de 50 mm de diámetro, una válvula reductora de presión, una llave de cierre y una reducción a tubería plástica de 1,5 pulgadas (38 mm).

Nuestra nueva red de suministro de AFS entroncará en este tramo de tubería plástica.

EL ACS y la calefacción entroncarán en los circuitos correspondientes de ACS y calefacción existentes en el mismo cuarto de caldera.

1.2. Elementos que componen la instalación

REDES DE AGUA FRÍA CALIENTE

La **acometida** y el armario de contadores son los existentes.

La **instalación interior**, está compuesta de los siguientes elementos:

- Una llave de paso general en el interior de la propiedad.
- Las propias derivaciones existentes y las nuevas a realizar cuyo trazado se define en la documentación gráfica de proyecto. Cada derivación llevará su propia llave de corte.
- Ramales de enlace.
- Puntos de consumo. Cada uno con su llave de corte.

1.3. Protección contra retornos

La instalación de suministro a ejecutar cumple con las condiciones generales descritas en el apartado 3.3.1.

Todos los aparatos que se alimentan directamente por agua vierten 20 mm por encima del borde superior del recipiente.

1.4. Separación respecto a otras instalaciones

Las instalaciones de agua fría se colocarán separadas, al menos 4 cm, de otras instalaciones de transporte de fluidos calientes, calefacción o agua caliente sanitaria.

Las instalaciones de agua, en general, se colocarán separadas más de 30 cm de cualquier elemento eléctrico, cable o registro, y siempre en un plano inferior.

Las instalaciones de agua se colocarán separadas más de 3 cm de las conducciones de gas.

Se respetarán estas cuestiones, salvo causa mayor puntual que impida su cumplimiento.

1.5. Señalización

Las tuberías de agua potable se señalarán con colores verde oscuro o azul. En rojo las de agua caliente.

2. DIMENSIONADO

El cálculo hidráulico se ha realizado para garantizar los parámetros descritos en el Código Técnico de la Edificación. Los valores de cálculo son los siguientes:

Cálculo hidráulico de las instalaciones de distribución interior													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	2.11	2.53	3.00	0.36	1.09	0.00	20.40	25.00	3.33	1.62	54.69	52.07
4-5	Instalación interior (F)	19.15	22.98	3.00	0.36	1.09	0.00	20.40	25.00	3.33	14.70	52.07	37.37
5-6	Instalación interior (F)	0.56	0.67	1.50	0.49	0.73	0.00	20.40	25.00	2.25	0.21	37.37	37.16
6-7	Instalación interior (F)	3.48	4.18	0.60	0.70	0.42	0.00	16.20	20.00	2.04	1.43	37.16	35.23
7-8	Cuarto húmedo (F)	0.17	0.20	0.60	0.70	0.42	nd	12.40	16.00	3.48	0.26	35.23	34.97
8-9	Cuarto húmedo (F)	2.37	2.84	0.50	0.75	0.37	nd	12.40	16.00	3.09	2.96	34.97	32.01
9-10	Puntal (F)	1.80	2.16	0.25	1.00	0.25	0.60	12.40	16.00	2.07	1.07	32.01	30.34
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel					nd	No definido						
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Htemp): Lavabo con hidromezclador temporizado													

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (l/s)
Llave de abonado	Caldera a gas para calefacción y ACS	0.92
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.06	0.84
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

AISLAMIENTO TÉRMICO DE LOS CONDUCTOS

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

El dimensionado de las redes de agua fría y agua caliente cumple con los diámetros mínimos descritos en las tablas 4.2 y 4.3 del HS-4. Los diámetros se describen en la documentación gráfica de proyecto.

3. CONSTRUCCIÓN

La ejecución de la instalación de agua fría y agua caliente sanitaria cumplirá con los requisitos de ejecución y puesta en servicio descritos en el apartado 5 del HS-4.

Los productos empleados en la construcción cumplirán las condiciones descritas en el apartado 6 del HS-4. Tanto las condiciones de los materiales como las incompatibilidades entre ellos.

4. MANTENIMIENTO

La instalación, una vez realizada deberá llevar un mantenimiento de acuerdo al apartado 7 del HS-4.

HS.5EVACUACION DE AGUAS

- Cada aparato tendrá su propio cierre hidráulico. Los sumideros ubicados en el interior del vestuario serán de tipo sifónico.
- Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado lo más sencillo posible y con las pendientes adecuadas para evacuar correctamente. Con los diámetros apropiados.
- La red en su conjunto debe ser registrable para labores de inspección y mantenimiento. Por ello se disponen arquetas en los puntos más comprometidos.
- La red dispone de un sistema de ventilación adecuado para permitir el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos.
- La red de saneamiento del recinto acometerá a la red existente del complejo, que, a su vez, acomete a la red general.
- El sistema propuesto es del tipo separativo y acomete a las dos redes existentes en el recinto de aguas pluviales y residuales. Se desconoce si este sistema separativo se sigue manteniendo aguas abajo.
- La distribución y los diámetros de las conducciones se especifican en los planos correspondientes.

1. DISEÑO

- La red diseñada es de tipo separativo.
- Los cierres hidráulicos están formados por sifones individuales en cada aparato sanitario. Los sumideros son de tipo sifónico.
- Los cierres hidráulicos de los aparatos sanitarios cumplirán con las condiciones descritas en el apartado 3.3.1.1. punto 2. Del CTE-DB-HS5.
- Las redes de pequeña evacuación cumplen los criterios de diseño descritos en el apartado 3.3.1.2. Del CTE-DB-HS5.
- Las bajantes se ejecutarán con diámetro uniforme y sin derivaciones. El diámetro nunca disminuirá en el sentido de la evacuación.

- Los colectores son enterrados. Tienen una pendiente mínima del 2%. Se disponen en zanjas de acuerdo al apartado 5.4.3. Del CTE-DB-HS5.
- En las uniones entre la red horizontal y vertical, se coloca una arqueta de tipo registrable, a pie de bajante. También se colocan arquetas en los quiebros de la red de saneamiento y en tramos de recorrido superiores a 15 metros, si los hubiese.
- En toda arqueta acometen, como máximo tres colectores y uno de salida.

2. DIMENSIONADO

Red de aguas fecales

- El dimensionado de la red de saneamiento se ha realizado de acuerdo a los diámetros mínimos recogidos en la tabla 4.1. del CTE-DB-HS5, para la pequeña red de evacuación.
- El dimensionado de bajantes de aguas residuales se ha realizado de acuerdo a los diámetros mínimos recogidos en la tabla 4.4. del CTE-DB-HS5.
- El dimensionado de los colectores horizontales de aguas residuales se ha realizado de acuerdo a los diámetros mínimos recogidos en la tabla 4.5. del CTE-DB-HS5.

Red de aguas pluviales

- El número de sumideros ubicados en las cubiertas cumple lo propuesto en la tabla 4.6. del CTE-DB-HS5.
- El diámetro nominal (o efectivo), de los canalones cumple los requisitos dimensionales de la tabla 4.7. del CTE-DB-HS5. En función del índice pluviométrico de la zona.
- El diámetro de las bajantes de aguas pluviales se realizado de acuerdo a los diámetros mínimos contenidos en la tabla 4.8. del CTE-DB-HS5. En función de la superficie de cubierta que recogen.
- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se ha realizado de acuerdo a los diámetros mínimos contenidos en la tabla 4.9. del CTE-DB-HS5. En función de su pendiente propuesta.

Red de ventilación

- En este caso, al tratarse de un sistema de ventilación primaria, y dadas las características del edificio, la ventilación es de tipo primaria y consiste en mantener la abertura de la bajante en contacto con el exterior en caso de las aguas pluviales. Las aguas fecales carecen de ventilación, puesto que toda la red de enterrada y no hay bajantes.

3. CONSTRUCCIÓN.

La ejecución de la instalación de agua fría y agua caliente sanitaria cumplirá con los requisitos de ejecución y puesta en servicio descritos en el apartado 5 del HS-5.

Los productos empleados en la construcción cumplirán las condiciones descritas en el apartado 6 del HS-45.

4. MANTENIMIENTO.

La instalación, una vez realizada deberá llevar un mantenimiento de acuerdo al apartado 7 del HS-5.

CTE DB HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

Según lo dispuesto en el documento y la Guía de aplicación del CTE-DB-HR, en su punto 2.1.A. Este apartado es de aplicación a:

- Edificios de uso residencial: Público o privado.
- De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria
- De uso docente.
- Administrativos.

Dada la naturaleza de los recintos descritos, la vocación del Código Técnico en este apartado, está claramente enfocada a la protección de los recintos que deben ser necesariamente protegidos, por las condiciones de uso. Y no afectando así a otro tipo de recintos, en los que la protección del ruido no afecta a sus condiciones de uso, tal y como es el caso que nos ocupa, el de un vestuario, que podría asemejarse a un uso de Pública concurrencia.

Por ello este apartado no es de aplicación.

CTE DB HE AHORRO ENERGÉTICO

HE.0 LIMITACIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO.

HE.1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.

HE.2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

HE.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

HE.4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

HE.0-HE.1 LIMITACIÓN DE CONSUMO Y DEMANDA ENERGÉTICOS

Para la justificación del cumplimiento de este apartado del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación se ha empleado la aplicación informática CE3X. En su versión 2.3. A continuación se adjuntan los datos obtenidos del cálculo.

2 JUSTIFICACIÓN HE0-HE1

Es de aplicación por tratarse de un edificio de nueva construcción, a efectos energéticos. Para la justificación de este apartado se ha empleado la aplicación informática descrita.

2.1 Consumos y demandas energéticas.

La calificación energética prevista para el edificio proyectado es igual a B. Según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, aprobado mediante Real Decreto 235/2013, de 5 de abril. (2.2.2. HE-0).
a) Zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio: D1. Viana, Navarra, altura s.n.m: 469 m.
b) Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos. El edificio consta de una planta sobre rasante, sin sótanos. Con tres fachadas a noreste, noroeste y sureste. La superficie habitable a efectos energéticos es de 90,76 m ² . La envolvente térmica está compuesta por las fachadas, solera y cubierta. El edificio es exento. La clase de higrometría de los espacios es 3. Las soluciones constructivas de los elementos de la envolvente se recogen en la memoria del proyecto y se desarrollan en este apartado.
c) Perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables. El perfil de uso es intensidad media y 12 horas, según se define en el perfil de uso normalizado recogido en el Apéndice C de HE1. Los espacios habitables se consideran acondicionados.
d) Procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia. CE3X. En su versión 2.3.
e) Porcentaje de ahorro de la demanda conjunta. (2.2.1.1.2. HE1) El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto del edificio de referencia es de 33,1%, superior al ahorro mínimo fijado del 25%. En este caso.

f) Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

Las características térmicas de los materiales y productos que componen las soluciones constructivas se recogen en la memoria y el presupuesto de proyecto.

g) Envolvente térmica:

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia	Modo de obtención
CUBIERTA	Cubierta	92.0	0.29	Conocidas
CERR_CHAP_NO	Fachada	20.51	0.22	
CERR_LAD_NO	Fachada	41.53	0.23	
CERR_LAD_NE	Fachada	17.0	0.23	
CERR_CHAP_SE	Fachada	10.45	0.22	
CERR_LAD_SE	Fachada	43.0	0.23	
PART_ALMACÉN	Partición	18.6	0.37	
SOLERA	Suelo	90.7	0.57	

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia y factor solar
V1_NO	Hueco	5.02	1.72	0.38	Conocido
V2_NO	Hueco	2.76	1.64	0.44	Conocido
V3_SE	Hueco	11.04	1.56	0.37	Conocido

h) Instalaciones térmicas:

En el edificio contiguo existe una caldera para producción de ACS y calefacción con una potencia de 69 kw. con dos acumuladores de 1.000 litros cada uno.

Atendiendo a criterios estrictamente económicos, habida cuenta del presupuesto inicial de la inversión, es interés del promotor, satisfacer las demandas de calefacción y A.C.S. Con los equipos existentes en el edificio contiguo. Dejando abierta la posibilidad, a futuro, de renovar las instalaciones térmicas existentes en el edificio actual y hacerlas más eficientes. Además, de esta manera, actuando sobre una caldera, se renueva el sistema de producción de ACS y calefacción de los dos edificios a la vez.

Únicamente se implementará la instalación existente con un aerotermo que cubra el 35% de la demanda de A.C.S. estimada en sustitución de la contribución solar mínima requerida en el HE-4. Este aerotermo tendrá una capacidad adecuada, en función del tiempo de recuperación, para cumplir la demanda requerida. En dicho apartado se justifica esta cuestión.

i) Instalaciones de Ventilación.

Está prevista la instalación de un sistema de ventilación de flujo simple con un caudal de 2.200 m³/h, que garantice un mínimo de 6 ren/hora en el interior del local.

j) Descripción de los cerramientos:

CUBIERTA PANEL SANDWICH:

Nombre	e	ro	mu	R	U
Aluminio	0,2	230	1E+15	0	115000
PUR Plancha con HFC o Pentano y rev. permeable a gases [0.03 W/[mK]]	10	0,03	60	3,3333	0,3
Aluminio	0,2	230	1E+15	0	115000
TOTALES	10,4			3,473	0,29

FACHADA DE LADRILLO CARAVISTA:

Nombre	e	ro	mu	R	U
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	11,5	0,512	10	0,2246	4,4522
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000	2	1,8	10	0,0111	90
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	2	0,1176	1	0,17	5,8824
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.025 W/[mK]]	6	0,025	100	2,4	0,4167
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,2903	0,775
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,5	0,25	4	0,06	16,6667
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000	1	1,8	10	0,0056	180
Plaqueta o baldosa de gres	1	2,3	30	0,0043	230
TOTALES	29			4,336	0,23

FACHADA REVESTIMIENTO DE CHAPA:

Nombre	e	ro	mu	R	U
Aluminio	0,2	230	1E+15	0	115000
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	1	0,029	20	0,3448	2,9
1/2 pie de ladrillo macizo perforado para revestir	8	0,432	10	0,1852	5,4
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido d > 2000	1,5	1,8	10	0,0083	120
Cámara de aire sin ventilar vertical 2 cm	2	0,1176	1	0,17	5,8824
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.025 W/[mK]]	6	0,025	100	2,4	0,4167
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,2903	0,775
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,5	0,25	4	0,06	16,6667
TOTALES	24,2			4,629	0,22

PARTICIÓN EN CONTACTO CON ESPACIO NO HABITABLE:

Nombre	e	ro	mu	R	U
1 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	24	0,512	10	0,4688	2,1333
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4	0,031	1	1,2903	0,775
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1,5	0,25	4	0,06	16,6667

TOTALES	29,5			2,702	0,37
----------------	-------------	--	--	--------------	-------------

SOLERA EN CONTACTO CON EL TERRENO:

Nombre	e	ro	mu	R	U
Hormigón armado 2300 < d < 2500	15	2,3	80	0,0652	15,3333
XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [0.025 W/[mK]]	4	0,025	100	1,6	0,625
Polipropileno [PP]	0,1	0,22	10000	0,0045	220
Arena y grava [1700 < d < 2200]	20	2	50	0,1	10
TOTALES	39,1			1,754	0,57

- La carpintería exterior está formada por un marco de madera de aluminio con rotura de puente térmico, y un vidrio doble bajo emisivo de altas prestaciones con una transmitancia térmica máxima combinada de 1,50 W/m²K. En el caso más desfavorable.

2.2 Justificación de cumplimiento de descompensaciones:

CERRAMIENTO	U _{max,proy} (W/m ² K)	U _{limite} (W/m ² K)	
Muros de fachada	0,23	0,60	Cumple
1m. de suelos apoyados sobre el terreno	0,57	0,60	Cumple
1m. de muros apoyados sobre el terreno	---	0,60	Cumple
Particiones interiores Hz.oVert.(distinto uso)	0,37	0,85	Cumple
Suelos con el exterior	---	0,40	Cumple
Cubiertas con el exterior	0,29	0,40	Cumple
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios (Huecos)	1,72	2,70	Cumple
Particiones interiores Hz. (mismo uso)	---	1,20	Cumple
Particiones interiores Vert. (mismo uso)	---	1,20	Cumple
Permeabilidad Huecos	27,00	27,00	Cumple

2.3 Justificación de cumplimiento de condensaciones. Cerramientos y puentes térmicos.

CUBIERTA:

SUPERFICIALES		INTERSTICIALES			
fRsi >= fRsmín		Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3
fRsi	0,928	Psat,n	852,494	2273,167	2273,172
fRsimín	0,75	Pn	852,494	852,494	1448,91

FACHADA CARAVISTA:

SUPERFICIALES		INTERSTICIALES							
fRsi >= fRsmín		Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
fRsi	0,942	Psat,n	899,377	901,864	940,684	1668,834	2235,557	2265,577	2268,375
fRsimín	0,75	Pn	786,968	806,698	807,684	1399,585	1403,531	1409,45	1419,315
									1448,91

FACHADA CERRAMIENTO DE CHAPA:

SUPERFICIALES		INTERSTICIALES							
fRsi >= fRsmín		Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
fRsi	0,946	Psat,n	849,839	921,043	961,411	963,264	1001,751	1709,116	2246,483
									2274,715

fRsimin	0,75	Pn	849,839	866,358	932,376	944,745	945,571	1440,751	1444,014	1448,91
---------	------	----	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	---------

PARTICIÓN ESPACIO NO HABITABLE:

SUPERFICIALES		INTERSTICIALES			
fRsi >= fRsmín		Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3
fRsi	0,88	Psat,n	1144,654	2139,734	2200,377
fRsimin	0,75	Pn	1144,654	1266,356	1448,91

SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO:

SUPERFICIALES		INTERSTICIALES				
fRsi >= fRsmín		Pn <= Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4
fRsi	0,874	Psat,n	891,765	2043,523	2048,105	2151,215
fRsimin	0,75	Pn	891,765	984,623	1216,766	1448,91

HE.2 RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TERMICAS (RITE).

En el presente proyecto es de aplicación el RITE. Éste queda justificado en el apartado correspondiente.

HE.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Valor de la eficiencia energética de la instalación. Zona vestuarios:

Potencia total de iluminación instalada en vestuarios: 300 W. (2 x 150 W).

Superficie iluminada: 90,76 m². (2 x 45,38).

Iluminancia media horizontal mantenida: 200 lux.

VEEI_{vestuarios}: 1,65 < VEEI_{límite}: 4,0.

Potencia de iluminación instalada: 3,30 w/m² < 10 W/m².

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.

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 establece que "para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación".

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación del local son las siguientes:

En primer lugar, se ha procurado diseñar el local de forma que permita el APROVECHAMIENTO DE LA LUZ NATURAL, obteniendo la integración de todas las superficies posibles que permiten dicho aprovechamiento en la arquitectura del edificio, de forma que se dispone de la mayor cantidad posible de luz natural, manteniendo la privacidad del uso vestuarios. Los vuelos evitan la entrada directa de luz solar y deslumbramientos.

De esta forma, la luz natural proporciona a los usuarios de la instalación un ambiente que se adapta a sus expectativas, facilitando el desarrollo de sus actividades diarias.

La aportación de luz natural al local se ha realizado mediante ventanas. Dependiendo de la superficie el aprovechamiento varía del 1% al 25%.

En función de la orientación de las superficies que permiten disponer de luz natural y de la estación del año, para poder aprovechar esa luz no ha sido necesario disponer sistemas de control como toldos en las terrazas, y persianas y cortinas en los huecos. Los voladizos realizan esta función.

En segundo lugar, se ha establecido un SISTEMA DE CONTROL DE LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL; es importante seleccionar el adecuado para no encarecer la instalación con un sistema sobredimensionado.

Los objetivos han sido ahorro de energía, economía de coste y adecuación al perfil de uso.

Los sistemas disponibles son:

1. Interruptores manuales
2. Control por sistema todo-nada
3. Control luminaria autónoma
4. Control según el nivel natural
5. Control por sistema centralizado

Dado el perfil de uso de los vestuarios estimamos adecuado emplear únicamente interruptores manuales y el sistema todo-nada.

1. Interruptores manuales

Como indica el Código Técnico de la Edificación toda instalación debe disponer de interruptores que

permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica de los recintos.

Es bien conocido que este sistema permite al usuario encender cuando percibe que la luz natural es insuficiente para desarrollar sus actividades que se desarrollen en el local.

Con este sistema es importante tener conectadas las luminarias a diferentes circuitos, diferenciando fundamentalmente las que estén cerca de las zonas que tienen aportación de luz natural. En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado, para poder usar primero el que se halla más alejado del foco de luz natural, que será necesario antes que los que se hallan junto a las ventanas, por ejemplo.

La situación ideal sería disponer de un interruptor por luminaria, aunque esto podría representar sobredimensionar la inversión para el ahorro energético que se puede obtener. Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias. No obstante, en este caso se han colocado los mínimos interruptores para poder manejar la instalación de manera adecuada.

2. Control por sistema todo-nada:

Para el alumbrado exterior perimetral. Este irá conectado a un sensor crepuscular exterior, de manera que cuando detecte que se está haciendo de noche, se conecte automáticamente el circuito exterior.

Finalmente, toda la instalación, tanto interior como exterior, irá comandada por un interruptor único, que apague todos los servicios, para poder apagar todas las luces cuando se cierre la instalación.

En tercer lugar, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un MANTENIMIENTO que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en cada zona.
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Esto se consigue mediante:

1. Limpieza y repintado de las superficies interiores.
2. Limpieza de luminarias.
3. Sustitución de lámparas.

1. Conservación de superficies.

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.

En cuanto sea necesario, debido al nivel de polvo o suciedad, se procederá a la limpieza de las superficies pintadas o alicatadas. En las pinturas plásticas se efectuará con esponjas o trapos humedecidos con agua jabonosa, en las pinturas al silicato pasando ligeramente un cepillo de nailon con abundante agua clara, y en las pinturas al temple se limpiará únicamente el polvo mediante trapos secos.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, anteriormente a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

2. 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. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

3. 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. Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

HE.4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Según se dispone en el punto 4º del apartado 2 del DB-HE-4. En sustitución de las placas solares se va a instalar un aerotermo para cubrir el 35% de la demanda de ACS estimada en el nuevo recinto. La razón es el buen resultado de este sistema y su mantenimiento, en relación a un sistema convencional de placas solares. A continuación, se adjunta la justificación:

El equipo a instalar es un aerotermo NOUS PLUS 200. de 200 litros de acumulación.

1. Cálculo del rendimiento medio estacional (SPF):

El fabricante certifica que el rendimiento medio estacional SPF (SCOPnet), es superior al mínimo de 2,5.



Declaración de rendimiento energético

BOMBAS DE CALOR PARA AGUA CALIENTE SANITARIA:

Bomba de calor (Fuente de energía)	Tipo	Modelo	Código de producto SAP de Ariston S.p.A	Marca
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS EVO A+ 80 WH	3629056	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS EVO A+ 110 WH	3629057	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS EVO A+ 150 WH	3629074	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS PRIMO 200 HC	3069653	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS PRIMO 240 HC	3069654	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS PRIMO 240 SYS HC	3069655	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS PLUS 200	3079052	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS PLUS 250	3079053	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS PLUS 250 SYS	3079054	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS SPLIT INVERTER WI-FI 150	3069755	ARISTON
Eléctrica	Aire - Agua	NUOS SPLIT INVERTER WI-FI 270	3069757	ARISTON

Ariston Thermo S.p.A por la presente declara bajo su completa responsabilidad que los productos arriba citados cumplen los siguientes requisitos de rendimiento energético:

SCOP_{DHW} > 2,5

han sido ensayados en conformidad con los requerimientos básicos de la siguiente Normativa Europea:

EN 16147:2017 Bombas de calor con compresor accionado eléctricamente - Ensayos, ratio de rendimiento y requisitos para el marcado de equipos para agua caliente sanitaria.

(**) Condiciones del Test:

- Aire exterior @ 14°C
- Agua fría @ 10°C

Los documentos del test y el "dossier" Técnico están en posesión de: Ariston Thermo S.p.A.

Lugar, fecha: Fabriano 20/09/2019


Angelo Mancini

(Certification & Regulations Sr Manager)

Ariston Thermo SpA
Viale Aristide Merloni, 45
60044 Fabriano (AN)
C.F. 01026940427

Ariston Thermo SpA
Viale Aristide Merloni 45 60044 Fabriano (AN) T: (+39) 0732 6011 F: (+39) 0732 602331
aristonthermo@pec.aristonthermo.com
aristonthermo.com
Cap. Soc. €41.845.000,00 Reg. Imprese Ancona C.F. e P.I. IT 01026940427

2. Consumo de energía no renovable y de emisiones de CO2.

A continuación, se adjunta la justificación del fabricante:

JUSTIFICACIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA EN LA PRODUCCIÓN DE ACS POR UNA INSTALACIÓN ALTERNATIVA DE OTRA ENERGÍA RENOVABLE: LA BOMBA DE CALOR

Se dotará a la instalación de un sistema de producción de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas para la higiene de las personas.

Para la producción de ACS se justifica el dimensionado del sistema y la sustitución de la cobertura solar mínima establecida en el apartado HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Documento básico HE de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

La producción de ACS se realizará a partir del equipo **bomba de calor**.

Esta opción se contempla en la Sección HE4 CTE punto 2.2.1.4, como válida a la hora de sustituir el porcentaje de cobertura solar de la instalación.

*"La contribución solar mínima (...) podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una **instalación alternativa de otras energías renovables** (...) o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio"*

Los equipos bomba de calor se consideraran renovables siempre y cuando su **rendimiento estacional (SPF) sea mayor al 2,5**, según se anuncia en el la Decisión de la Comisión Europea de 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE).

El valor del SPF de los equipos ARISTON han sido certificados a través de la norma EN 16147:2017, que establece las condiciones para determinar el rendimiento de las bombas de calor. Según esta norma, se presenta en este estudio el correspondiente certificado para demostrar el cumplimiento de la misma.

También debemos recordar llegados a este punto que el CTE en su artículo 5, apartado 5.1 punto 3 indica lo siguiente:

"3. Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE podrá optarse por: (...)

b) soluciones alternativas, entendidas como aquéllas que se aparten total o parcialmente de los DB. El proyectista o el director de obra pueden, bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor, adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a los que se obtendrían por la instalación convencional"

Para poder realizar la sustitución de la contribución solar mínima, el Código Técnico de la Edificación especifica que se debe justificar lo siguiente:

"...las emisiones de CO₂ y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, o la demanda de ACS y calefacción..., son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia"

En esta línea, la tecnología bomba de calor no consume combustibles fósiles y reduce el consumo de energía eléctrica notablemente, tratándose por lo tanto de una alternativa más respetuosa con el medio ambiente que la opción convencional de energía solar con caldera de gas de apoyo, pues el balance de emisiones de CO₂ y el consumo de energía primaria resultan menores.

Se concluye que **se puede justificar la sustitución** de la contribución solar mínima según normativas vigentes, ya que el sistema de bomba de calor propuesto tiene:

menor consumo de energía primaria que el sistema de referencia

menos emisiones de CO₂ que el sistema de referencia

rendimiento medio estacional (SPF) superior al 2,5

CTE DB SE: MEMORIA TÉCNICA DE LA ESTRUCTURA.

- 1.- Descripción y justificación de la solución adoptada.
- 2.- DB-SE.
- 3.- Acciones previstas en el cálculo (DB-SE-AE)
- 4.- Materiales y elementos estructurales.
- 5.- Verificaciones y combinaciones
- 6.- Proceso constructivo.
- 7.- Conservación de la estructura.

1.- Descripción y justificación de la solución estructural adoptada.

1.1- Datos previos.

La presente memoria documenta técnicamente, la estructura de un edificio destinado a vestuarios en Viana, Navarra.

El edificio se organiza en planta baja, según lo detallado en la memoria descriptiva del presente proyecto

La tipología estructural adoptada para la construcción del edificio se resuelve de la siguiente manera.

1.2.- Sistemas estructurales.

- Estudio geotécnico.

Según el estudio del terreno, se ha previsto una cimentación mediante zapatas desplantadas en la cota superficial, calculadas con una tensión admisible de 1,0 Kg/cm². En el momento de ejecutar la excavación, se comprobará el terreno sobre el que se cimentará.

- Cimentación.

Del estudio del terreno, así como del análisis de las cargas a cimentación, se ha determinado resolver ésta, zapatas bajo pilares o muros.

- Elementos verticales.

La estructura portante se realizará pilares metálicos según plano de proyecto, con alguna cara fija.

- Elementos horizontales.

La cubierta se resuelve con cerchas metálicas apoyadas sobre la estructura vertical de soporte. Sobre estas, se ejecutan las correas apoyadas en los nudos formados por el cordón superior y los montantes verticales.

2.- Seguridad estructural.

2.1- Normativa considerada.

Para la redacción del presente proyecto se ha previsto la utilización y el cumplimiento de los siguientes Documentos Básicos y Normas Básica Española vigentes.

-DB-SE-AE.	Acciones en la edificación
-DB-SE-C.	Cimientos
-DB-SE-A.	Acero
-DB-SE-F.	Fábricas
-DB-SE-M.	Madera
-DB-SE-I.	Incendio
-NCSE-02	Norma sismo resistente
-EHE-08	Instrucción de hormigón estructural
-EAE	Instrucción de acero estructural

2.2-Métodos de cálculo

Para la determinación de esfuerzos en los diferentes elementos estructurales se utilizan los postulados básicos de la elasticidad y la resistencia de materiales, aplicándolos de forma diversa y a través de diferentes metodologías, en función del elemento o elementos a analizar.

Por otra parte, para la comprobación de secciones de hormigón, se utilizan las bases de cálculo en rotura, considerando que el material trabaja en régimen anelástico, contemplando, de esta manera, la fisuración por tracción y la elasto-pasticidad en compresión. Para la comprobación de las secciones de acero, se utilizan generalmente las bases de cálculo elástico, aunque en ocasiones, se contemplan puntualmente las consideraciones del cálculo elasto-plástico.

La especificación de las metodologías utilizadas por los análisis de los diversos tipos estructurales se detalla a continuación.

2.2.1.- Soporte informático.

El modelo estructural ha sido analizado mediante soporte informático, para este estudio se ha utilizado el programa CYPE 2020 con licencia Nº 92247

2.2.2.- Estructuras de barras.

Su análisis se lleva a cabo mediante el cálculo matricial de estructuras, aplicado tanto a estructuras planas como espacial.

Para la determinación de las matrices de rigidez de cada una de las barras de la estructura se contemplan los dos teoremas de Mohr, relacionando todos los movimientos posibles de los extremos de las barras con los esfuerzos que los provocan.

En estos casos en los que la esbeltez de la estructura es determinante, se utiliza también el cálculo matricial, aunque basado en la formulación de la ecuación de equilibrio de la estructura bajo las consideraciones de la teoría de 2º orden, deduciendo, pues, las matrices de rigidez de las barras y los vectores de acciones en función del esfuerzo axial.

2.2.3.- Muros pantalla y muros de contención.

Para el análisis tanto de la estabilidad de muros de contención como de muros pantalla se utiliza la teoría de empujes activos y pasivos de Rankine.

Para ello se discretiza la pantalla y se solicita, por un lado, a los empujes que corresponda y por otro a la reacción que provoca su empotramiento sobre un terreno elástico. En el caso del cálculo de muros de contención, el soporte se resuelve directamente mediante una zapata, y en el caso del análisis de muros pantalla mediante su empotramiento en el terreno, considerando el criterio de Blum.

2.2.4.- Comprobación de perfilera metálica.

La comprobación de perfilera metálica se realiza en base a las consideraciones de la normativa DB-SE-AE "Estructuras metálicas", según métodos elásticos y anelásticos.

2.2.5.- Armado de secciones de hormigón armado.

El armado de secciones de hormigón se realiza en rotura, considerando el diagrama $\sigma-\epsilon$ que se detalla en el apartado 3º de la presente.

Mediante esta metodología se analizan casos de flexión simple recta y esviada, flexo-compresión recta y esviada, compresión compuesta recta y esviada y tracción compuesta recta o esviada, según la determinación del plano de deformaciones y el planteamiento de las ecuaciones de equilibrio interno.

Para la comprobación a esfuerzos rasantes, tipo cortante o momento torsor, se utilizan las consideraciones de la Normativa EHE-08.

2.3-Capacidad portante

Todas las verificaciones y combinaciones se han realizado en todos los casos según los coeficientes parciales expresados en el punto 5 de la presente memoria o en el DB-SE.

2.3.1.- Verificaciones y combinación de acciones.

Se ha comprobado que el efecto de las acciones, en relación a las vibraciones o deterioro, no alcanzan los valores límites establecidos en el DB-SE considera que hay suficiente estabilidad cuando se cumple la condición:

$E_{d,dst} < E_{d,stab}$ siendo:

$E_{d,dst}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.

$E_{d,stab}$: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

2.- Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura, de un elemento o de una unión cuando se cumple la condición

$E_d < R_d$ siendo:

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

R_d : Valor de cálculo de las resistencias correspondientes.

2.3.2.- Combinaciones.

Las combinaciones, para situación persistente o transitoria, se han determinado mediante la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$)
- b) Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis

PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS. VIANA. NAVARRA.

ANEXO I. CTE-DB-SE

- c) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Para las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se ha determinado mediante la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$)
- b) Una acción accidental en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.
- c) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.
- d) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$)

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad ($\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$), son iguales a cero si su efecto es favorable, o la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

2.4-Aptitud al servicio

2.4.1. Flechas

Los criterios utilizados para el dimensionado de todos y cada uno de los elementos que configuran la estructura del edificio se han basado en observar el cumplimiento de dos requisitos básicos, a saber, el que se refiere a los estados límites, por un lado, y el de satisfacer la aptitud al servicio, por el otro.

Respecto al cumplimiento del primer requisito hay que señalar que en ningún caso se sobrepasan las tensiones admisibles de los materiales, contemplando, para hacer esta afirmación, los fenómenos de inestabilidad global y local de los elementos.

Respecto al cumplimiento del segundo, se ha incidido sistemáticamente en el control de las deformaciones de todos los elementos resistentes, observándose los límites que a continuación se detallan:

Elemento	Flecha activa relativa
Jácena de apeo de muros de carga de obra de fábrica de ladrillo.	1/1000
Jácenas de apeo de estructuras de pilares y jácenas.	1/750
Forjados con tabiques.	1/500
Forjados sin tabiques.	1/400
Resto de casos.	1/300
Cualquier combinación de acciones características	1/350

Cualquier combinación de acciones casi permanentes	1/300
--	-------

2.4.2. Desplazamientos horizontales

En los elementos verticales se han contemplado un desplome máximo total y local, cumpliéndose los siguientes límites:

Desplome total	1/500 de la H total del Edif.
Desplome local	1/250 de la h de la planta.
Cualquier combinación de acciones casi permanentes	Desplome relativo 1/250

2.4.3. Vibraciones

Se ha comprobado que la frecuencia propia de la estructura se aleja suficientemente de las frecuencias previstas para la utilización del edificio, siendo las siguientes en función de su uso:

- Gimnasios y polideportivos: 8Hz
- Salas de fiesta y locales de pública concurrencia sin asientos fijos: 7Hz
- Locales de espectáculos con asientos fijos: 3'4Hz

2.4.4. Combinaciones de aptitud de servicio

Se han determinado las siguientes combinaciones para el cálculo en cuanto a la aptitud al servicio según las acciones sean de corta o larga duración y en función de los efectos que estas causen:

-Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

el resto de acciones variables, en valor de la combinación ($\psi_0 Q_k$).

-Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

el resto de acciones variables, en valor de la combinación ($\psi_0 Q_k$).

-Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G',j} G'_{k,j} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

siendo:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) todas las acciones variables, en valor casi permanente ($(\psi_2 Q_k)$).

3- Acciones previstas en el cálculo.

En la evaluación de las acciones para determinar el comportamiento estructural del edificio que se presenta, se ha tenido en cuenta la normativa DB-SE-AE, "Acciones en la edificación", así como la normativa NCSR-02, "Norma Sismorresistente".

En base a ellas se han evaluado las acciones gravitatorias, las sobrecargas de uso, de nieve, y las acciones derivadas del viento, del sismo, de la temperatura y de la inestabilidad de los materiales (acciones reológicas). Cada una de ellas se detallan a continuación.

3.1- Acciones gravitatorias.

Estas son las producidas por el peso de los elementos constructivos (permanentes), de los objetos que puedan actuar por razón de uso y de la nieve (variables).

3.1.1. Acciones permanentes

Las primeras, se entienden diferenciadas en:

- a) Peso propio: carga debida al peso de los elementos resistentes.
- b) Cargas permanentes: cargas debidas al peso de todos los elementos constructivos e instalaciones fijas que soporta al elemento.

3.1.2. Acciones variables

Las segundas están compuestas por tres tipologías diferentes de acciones, que obedecen siempre al peso de todos los objetos que puedan gravitar sobre un elemento: personas, muebles, instalaciones amovibles, materias almacenables, vehículos, etc. Estas tres tipologías son las siguientes:

- a) Sobrecargas superficiales: son acciones derivadas del uso, actúan superficialmente sobre los elementos resistentes. En ellas se incluyen las de uso propiamente dichas, según la tabla 3.1. de la norma DB-SE-AE, las de tabiquería, de acuerdo con las consideraciones del artículo 2.1. de la misma norma y todas aquellas que, a juicio del proyectista, se valore en cada caso más adecuado, donde el uso concreto de la zona sometida a carga.
- b) Cargas concentradas: Es una carga aplicada sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 20cm en zonas de tráfico y aparcamiento y de 5cm de lado en el resto, que se ha contemplado simultáneamente con las sobrecargas uniformemente distribuidas, en cualquier punto de la zona analizada. Se ajusta igualmente a la tabla 3.1 del DB-SE-AE.
- c) Sobrecargas lineales: son las acciones derivadas del uso, que actúan a lo largo de una línea. Al respecto, se tiene en consideración las sobrecargas de los balcones volados, a los que hace referencia el artículo 3.1.1 de la normativa y se aplica según el artículo 3.2 de la misma norma.

La determinación final de las intensidades de las acciones de cada una de las tipologías detalladas, se consigue a partir de considerar los puntos 7 y 8 del artículo 3.1.1 del DB-SE-AE, referente a las combinaciones y alternancias de cargas de sobrecargas.

Las que tienen en cuenta la acción producida sobre los elementos resistentes por acumulación de la nieve, se estima en orden a la aplicación del artículo 3.5 de la norma DB-SE-AE, referente al peso específico de la nieve, las sobrecargas a considerar sobre elementos horizontales, sobre los planos inclinados, las acciones debidas a la acumulación de la nieve y a las alternancias de carga fruto de dicha acumulación, respectivamente.

Con relación a las consideraciones y definiciones establecidas, las acciones consideradas en el cálculo de la estructura del edificio que se presenta son las siguientes:

3.1.3.- Pesos propios y cargas permanentes:

Para la determinación de los pesos propios y las cargas permanentes debidas a los materiales y sistemas constructivos empleados, se han tomado como referencia los que figuran en anejo C de la norma referida, de los que destacan:

a) Muros de fábrica de ladrillo:-	de ladrillo macizo:	18 kN/m ³ .
	- de ladrillo perforado:	15 kN/m ³ .
	- de ladrillo hueco:	12 kN/m ³ .
b) Muros de fábrica de bloque:-	de bloque hueco de mortero:	16 kN/m ³ .
	- de bloque hueco de yeso:	12 kN/m ³ .
c) Hormigón Armado:	- Hormigón armado:	25 kN/m ³ .
	- Hormigón en masa:	23 kN/m ³ .
	- Hormigón de escoria:	16 kN/m ³ .
d) Pavimentos:	- Hidráulico o cerámico:	1 kN/m ² .
	- Terrazo:	0.8 kN/m ² .
	- Parquet:	0.4 kN/m ² .
e) Materiales de cubierta:	- Plancha metálica:	0.15 kN/m ² .
	- Teja curva:	0.60 kN/m ² .
	- Pizarra:	0.30 kN/m ² .
	- Tablero cerámico:	0.5 kN/m ² .

3.1.4.- Cargas lineales consideradas.

Las intensidades consideradas de las acciones gravitatorias lineales se detallan en la siguiente relación:

- Cerramientos cerámicos sin perforaciones, de altura hasta 3.00 metros. 10 kN/m
- Cerramientos cerámicos perforados, de altura hasta 3.00 metros. 7 kN/m
- Cerramientos ligeros, de altura hasta los 3.00 metros. 4 kN/m
- Tabiques, de altura hasta 3.00 m y espesor 10 cms. 3 kN/m
- Tabique de espesor 15 cms., de ladrillo perforado, de altura hasta 3.00 metros 7 kN/m

3.1.5.- Cargas superficiales consideradas.

1-Zona: Cubierta

Tipo de vigueta..... metálica CF
Casetones panel sandwich
Canto total 160 cms.
Intereje 125 cms.

Peso propio 50.0 Kg/m²
Sobrecarga de uso y nieve..... 100.0 Kg/m²
Cargas permanentes 50.0 Kg/m²

TOTAL 200.0 Kg/m²

CTE DB HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

3.2.- Acciones del viento.

Son las producidas por el viento sobre los elementos resistentes. Para su determinación se considera que este actúa horizontalmente sobre los elementos resistentes.

La intensidad de su acción se evalúa directamente a partir de la velocidad básica con la que puede desplazarse y chocar contra un elemento resistente, según el anejo D, o la presión dinámica q_b .

La acción concreta sobre un elemento superficial se deduce aplicando los artículos 3.3.2 3.3.3 3.3.4 y 3.3.5 de la anterior normativa, relativos a la determinación del coeficiente eólico, del tipo de edificio y el coeficiente de exposición en función del grado de aspereza.

En el caso particular que se discute, los parámetros considerados son los que se detallan:

- Situación topográfica (según artículo D.1): B
- Altura de coronación del edificio: <10 mts.
- Grado de aspereza: IV
- Presión dinámica W : 0.5 kN/m².
- Coeficiente de exposición: C_e : 1.9
- Coeficientes eólicos:
 - Coeficiente $C_{p,x}$: 0.8
 - Coeficiente $C_{s,x}$: -0.5
 - Coeficiente $C_{p,y}$: 0.7
 - Coeficiente $C_{s,y}$: -0.4

3.3.- Acciones térmicas y reológicas.

No se ha previsto una junta de dilatación, ya el edificio no supera los 40m. No previéndose por tanto cargas térmicas ni reológicas

3.4.- Acciones Accidentales.

3.4.1.- Acción sísmica.

Norma considerada: "NCSR-02"

Clasificación de la construcción: De normal importancia

Aceleración sísmica: < 0.04 g

A la vista de estos datos, no se ha contemplado en el cálculo los esfuerzos debidos a las acciones sísmicas

3.4.2.- Acciones debidas al incendio.

Las acciones debidas el incendio son las definidas en el DB-SI, contemplando además para el tránsito de vehículos una carga superficial de 20 Kn/m² en una superficie de 3m de ancho por 8m de largo en cualquier posición de una banda de 5m de ancho y en las zonas de maniobra. Se ha contemplado además una carga de 45 kN en una superficie cuadrada de 20cm de lado.

3.4.3.- Acciones de impacto

Se ha contemplado una fuerza de impacto actuando en sentido horizontal paralelo a la vía de 50kN y en sentido perpendicular de 25 kN, no simultáneas. Aplicadas a 60vm del plano de rodadura y sobre una superficie de 0.25 m de altura y 1,5 m de anchura.

3.5.- Acciones debidas al terreno.

Se han contemplado las acciones debidas al terreno conforme al DB-SE y al DB-SE-AE, en cuanto a pesos, ángulos de rozamiento y naturaleza de las cargas se refiere.

Por tanto, se han calculado los empujes debidos al peso propio del terreno, a las presiones transmitidas por el uso de las zonas colindantes, las edificaciones próximas, así como el empuje generado por el agua freática, según los datos reflejados en el punto 4.2 de la presente memoria.

3.6.- Coeficientes parciales de seguridad de las acciones.

Para las comprobaciones de los Estados Limite de Servicio se adoptan los valores de la tabla siguiente:

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0,95$	$\gamma_P = 1,05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0,90$	$\gamma_P = 1,10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable		$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$

4.- Materiales y elementos estructurales.

Los materiales empleados para la realización de los elementos estructurales del edificio que se detallan son los siguientes:

4.1.- Cimentaciones.

4.1.1.- Criterios de dimensionado.

El dimensionado de las secciones de los elementos de cimentación y/o elementos de contención se realiza según la teoría de los estados límite, en cuanto a capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio se refiere.

Para el dimensionado de la cimentación se han considerado las acciones reflejadas en el capítulo 3 de la presente memoria, así como las previstas en el DB-SE-AE, manteniendo la clasificación según la situación sea persistente, transitoria o extraordinaria.

Las verificaciones realizadas se han basado en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma, no superando en ningún caso los estados límite, según el DB-SE-C. Se ha utilizado, por tanto, los coeficientes parciales para el cálculo y la comprobación de la capacidad estructural de todos los elementos de cimentación.

4.1.2.- Asientos máximos admisibles.

Los valores máximos utilizados para el cálculo han sido los siguientes:

Tabla 2.2. Valores límite basados en la distorsión angular

Tipo de estructura	Límite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Tabla 2.3. Valores límite basados en la distorsión horizontal

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

En los capítulos relativos a los diferentes tipos de cimentación se encuentran otros criterios de verificación de la aptitud al servicio de éstas relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados.

Para las vibraciones previstas de corta duración se comprobará que los valores máximos de los componentes del vector velocidad del terreno y cimentación quedan por debajo de los valores establecidos en las tablas 2.4 y 2.5.

4.1.3 CTE DB HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.

.- Tipología de cimentación.

La tipología empleada para el caso que nos ocupa será de zapatas aisladas arriostradas según los planos de proyecto, habiendo sido calculadas mediante el modelo de bielas comprimidas y tirantes traccionados y cumpliendo las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la

instrucción de hormigón estructural. Se ejecutará sobre un lecho de hormigón de limpieza con un espesor de 10 cm.

4.1.4.- Sistemas de contención.

Los muros de contención se realizan de hormigón armado con espesores variables según planos de proyecto calculados a flexo-compresión compuesta considerando la contribución de los forjados y las vigas centradoras en la estabilidad de los muros. Todos los muros cumplen las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural, y deberán realizarse por bataches de no más de 3,5 metros de longitud salvo decisión expresa de la dirección facultativa.

4.2.- Hormigón.

Se utiliza tanto para la realización de elementos resueltos con hormigón en masa como armado, y sus características más relevantes y, a la vez, consideradas para la realización de los cálculos que se adjuntan, son los siguientes.

4.2.1.- Resistencia a compresión.

La resistencia a compresión coincide con la resistencia característica, definida en la Instrucción EHE-08 en el artículo 39, su valor, que se detalla particularmente en los planos de proyecto, es f_{ck} hormigón 250 Kg/cm².

Hay que destacar que sea cual sea el valor de la resistencia, ésta deberá alcanzarse al 28º día de su puesta en obra, de manera que al 7º ya se haya obtenido, al menos, el 75% de la resistencia que se solicita.

4.2.2.- Docilidad.

La docilidad que le corresponderá a todo el hormigón colocado en obras es la blanda, según la definición al respecto en el artículo 31.5, de la EHE-08, y que la puesta en obra de los hormigones con otras docilidades está estrictamente prohibida, excepto en aquellos casos en los que se utilicen fluidificantes o superplastificantes.

4.2.3.- Tamaño máximo del árido.

El tamaño máximo del árido aceptado para la confección de los hormigones de la obra deberá cumplir los requerimientos del artículo 28, de la EHE-08, no aceptándose valores del mismo superiores a los 40 mm en cimentación ni a 20 mm en el resto de la estructura.

4.2.4.- Aspecto externo.

No se aceptará hormigones fisurados, no homogéneos en color o textura o sucios, tanto de fluorescencias como de manchas de óxido o grasa.

4.2.5.- Características mecánicas. Diagrama σ – ϵ de cálculo.

Para la determinación del comportamiento de las piezas de hormigón armado y para su comprobación ulterior se han adoptado el diagrama parábola-rectángulo, preconizado por la instrucción EHE-08 en su artículo 39.3.

4.2.6.- Características mecánicas. Modelo de deformación longitudinal.

Para la determinación de los estados de corrimientos de la estructura, se han considerado los módulos de elasticidad longitudinal que se detalla.

a) Cargas instantáneas o rápidamente variables. $E_j = 10.000$

b) Módulo instantáneo de deformación longitudinal secante: $E_j = 8.500$

E_j es el módulo de elasticidad inicial del hormigón, a la edad de j días.

$f_{cm,j}$ es la resistencia media a compresión del hormigón, a la edad de j días.

4.2.7.- Características mecánicas. Retracción.

La retracción se compatibiliza en aquellos casos en los que es presumible una alteración del comportamiento de determinados elementos, causada por el fenómeno que se discute.

Los valores tenidos en cuenta en estos casos son consecuencia de someter al hormigón a deformaciones unitarias de $2.5 \cdot 10^{-4}$.

Dados las similitudes de la retracción con los efectos producidos por la dilatación térmica, los criterios de aplicación de las acciones resultantes son idénticos a los tenidos en cuenta en las acciones térmicas.

4.2.8.- Características mecánicas. Fluencia.

La fluencia del material se tiene en cuenta afectando al módulo de elasticidad por un coeficiente constante menor que $0,45 f_{cm,j}$ según criterios establecidos en el artículo 39.8, de la EHE-08.

No obstante, si la situación lo requiere, la fluencia se incorpora al cálculo mediante procesos mucho más complejos, de acuerdo con los criterios que se esbozan en los comentarios del artículo 39.8 de la misma norma.

4.2.9.- Coeficiente de Poisson.

Se observa un valor de 0.2.

4.2.10.- Coeficiente de Dilatación Térmica.

Se tiene en cuenta un valor igual a 10^{-5}

4.3.- Acero corrugado.

Se utiliza principalmente por la confección del hormigón armado, aunque en determinadas ocasiones también se requiere su uso en elementos especiales (anclajes, tirantes, etc.), cosa que figura explícitamente en los planos de proyecto. Sus características más relevantes son las que se detallan a continuación:

4.3.1.- Límite elástico del acero.

El límite elástico del acero utilizado para la confección de las armaduras del hormigón se fija en f_{yk} acero 5100 kg/cm²., su definición y concreción se adecua a los criterios que fija el artículo 32, de la EHE-08.

4.3.2.- Diagrama σ - ϵ de cálculo.

Los diagramas tensión-deformación de las barras de armado obedecen a los que se reflejan en la figura 38.2 de la EHE-08, correspondientes a los aceros del armado pasivo. Para los primeros, se tiene en cuenta una diagrama bilineal, su tramo inclinado observa una pendiente de $E=2.100.000$ Kg/ cm², válido para umbrales de tensión comprendidos entre

$$-f_{yd} < s < f_{yd}$$

siendo f_{yd} la resistencia de cálculo del material, obtenida después de aplicar en el límite elástico y el coeficiente de minoración de resistencia.

Para los aceros del armado activo, el diagrama observa un primer tramo elástico con la misma pendiente de los aceros del armado pasivo, y un segundo tramo no lineal de ecuación expresada en el artículo 38.5 de la EHE-08.:

4.3.3.- Características del material y ensayos.

Las características de los materiales que se detallan, así como los ensayos a que deberán realizarse, quedan determinados en los planos de proyecto.

4.4.- Durabilidad del hormigón armado.

“La durabilidad de una estructura de hormigón es la capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.”, (ART. 37.1 EHE-08).

4.4.1.- Recubrimientos.

Seconsiderarán los siguientes recubrimientos mínimos en función del los diferentes ambientes:

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

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (t_g) (años)	Clase general de exposición			
			IIIa	IIIb	IIIc	IV
Armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilíce superior al 6% o de	50	25	30	35	35
		100	30	35	40	40
	Resto de cementos utilizables	50	45	40	*	*
		100	65	*	*	*
Pretensado	CEM II/A-D o bien con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	40	40
		100	35	40	45	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 26º	50	65	45	*	*
		100	*	*	*	*

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (t _g), (años)	
			50	100
H	CEM III	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cemento	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	35
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
F	CEM I II/A-D	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \geq 40$	15	35
	CEM III	$25 \leq f_{ck} < 40$	40	75
		$f_{ck} \geq 40$	20	40
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	40
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
E ⁽¹⁾	Cualquiera	$25 \leq f_{ck} < 40$	40	80
		$f_{ck} \geq 40$	20	35
Qa	CEM III, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	-	40	55
	Resto de cementos utilizables	-	*	*
Qb, Qc	Cualquiera	-	(2)	(2)

4.4.1.- Separadores.

Los recubrimientos se garantizarán mediante el empleo de calzos o separadores colocados en obra. Estos deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, mortero, plástico rígido o material similar, y no inducir a la corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido éste.

La disposición de los separadores será la siguiente:

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	$50 \varnothing \leq 100 \text{ cm}$
	Emparrillado superior	$50 \varnothing \leq 50 \text{ cm}$
Muros	Cada emparrillado	$50 \varnothing \text{ ó } 50 \text{ cm}$
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas ¹⁾		100 cm
Soportes ¹⁾		$100 \varnothing \leq 200 \text{ cm}$
¹⁾ Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos. $\varnothing$ Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.		

4.5.- Acero laminado.

Se utiliza para la confección de elementos estructurales metálicos, tanto principales como secundarios. Sus características más relevantes son las que se detallan:

4.5.1.- Resistencia de cálculo del acero.

El límite elástico considerado para el cálculo de los elementos de estructura metálicos son los que establece la Norma DB-SE-AE "Estructuras metálicas", en el capítulo 4º, artículo 4.2, y la EAE en el capítulo VI, artículo 27, esto es:

- S275JR: 275 N/mm²
- S355JR: 355 N/mm²

La resistencia de cálculo queda también fijada en este mismo artículo alcanzando valores coincidentes con los del límite elástico antes mencionados.

4.5.2.- Tipo de acero.

El acero utilizado en los elementos estructurales que constituyen el proyecto que se adjunta es S275JR o S355JR.

4.5.3.- Constantes elásticas del acero.

Las constantes elásticas tenidas en consideración para el cálculo y comprobación de las secciones de acero laminado son las siguientes:

- Módulo de elasticidad (E) 210.000 N/mm²
- Módulo de elasticidad transversal (G) 81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson 0.3

4.5.4.- Coeficiente de dilatación térmica.

Se ha tenido en cuenta el valor $1.2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$

4.5.5.- Densidad.

El valor contemplado ha sido $\rho=7850 \text{ kg/cm}^3$

4.6.- Obras de fábrica.

Cuando se detalle en los planos adjuntos, determinados elementos o la totalidad de los mismos se resolverán mediante obra de fábrica de ladrillo. Las características más relevantes del material se detallan a continuación:

4.6.1.- Resistencia del ladrillo.

Los valores mínimos de resistencia de los ladrillos utilizados, se han adecuado a la siguiente relación:

- ladrillos macizos 20 N/mm²
- ladrillos perforados 20 N/mm²

Esta resistencia se entenderá como la definida en el artículo 4.6.2 de la Norma DB-SE-F.

4.6.2.- Resistencia de los morteros.

Los morteros utilizados serán del tipo M-10 que les corresponde una resistencia de 10 N/mm², su dosificación en volumen se designa por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales, cemento, cal y arena (1:1:5).

4.6.3.- Resistencia característica de la obra de fábrica.

La resistencia característica se determinará en función de lo que establece el artículo 4.6.2. de la DB-SE-F

La resistencia de cálculo obtenida de la característica, después de aplicar un coeficiente reductor de resistencia, no será en ningún caso inferior a los que se detallan:

- ladrillos macizos 8 N/mm²
- ladrillos perforados 7 N/mm²
- ladrillos huecos No se admiten como fábrica estructural

4.6.4.- Deformabilidad de la fábrica de ladrillo.

El módulo de elasticidad secante instantáneo (E) tenido en cuenta para el cálculo de los elementos de obra de fábrica ha sido:

- ladrillos macizos 8000 N/mm²
- ladrillos perforados 7000 N/mm²

Módulo de elasticidad transversal $G=40\%E$

4.6.5.- Resistencia a flexión

Se han contemplado los siguientes valores en función del tipo de piezas (solo morteros ordinarios $f_m \geq 5 \text{ N/mm}^2$)

Tipo de pieza	Morteros ordinarios			
	$f_m < 5 \text{ N/mm}^2$		$f_m \geq 5 \text{ N/mm}^2$	
	f_{xk1}	f_{xk2}	f_{xk1}	f_{xk2}
Cerámica	0,10	0,20	0,10	0,40
Sílico-calcareos	0,05	0,20	0,10	0,40
Hormigón ordinario	0,05	0,20	0,10	0,40
Hormigón celular de autoclave	0,05	0,40	0,10	0,40
Piedra artificial	0,05	0,40	0,10	0,40
Piedra natural	0,05	0,20	0,10	0,40

FICHA DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN SEGÚN INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL. R.D. 1247/2008

EHE

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Estructuras y elementos de hormigón estructural incluyendo hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado cuando el acero de éste se introduce mediante el empleo de armaduras activas de acero situadas dentro del canto del elemento.

DATOS DE PROYECTO:

OBRA:	AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS
EMPLAZAMIENTO:	VIANA, NAVARRA
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE VIANA
ARQUITECTO:	CESAR CRUZ HERNANDEZ E IVÁN MARTÍNEZ GUTIÉRREZ

COMPONENTES:

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES			
	General	Elementos que varían		
		Cimentación	Exterior	Varios
CEMENTO: Art. 26, EHE	CEM II /A-D	CEM II /A-D	CEM II /A-D	
Tipo, clase y características según RC-08	42,5 R	42,5 SR	42,5 R	
AGUA: según especificaciones de Art. 27, EHE				
ARIDO: Art. 28, EHE	RODADO	RODADO	RODADO	
Clase / Naturaleza				
Tamaño máximo (mm ²)	20	20	20	
Otros componentes: Aditivos / Adiciones. Art. 29, EHE				

HORMIGONES:

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		General	Elementos que varían		
			Cimentación	Exterior	Varios
DESIGNACION (EHE Art. 39.2)		HA-25/B/20/Ila	HA-25/B/20/Ila	HA-30/B/20/Ilb	
ARMADURAS	Tipo de acero	B-500 S	B-500 S	B-500 S	
Art.32.2, EHE	Limite elástico (N/mm ²)	500	500	500	
DOSIFICACION	Contenido mín. de cemento (kg /m ³)	275	275	300	
	Relación máxima agua/cemento	0,60	0,60	0,55	
CONSISTENCIA		BLANDA	BLANDA	BLANDA	
Asiento cono de Abrams (cm)		6-9	6-9	6-9	
COMPACTACION		VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO	
RESISTENCIA	A 7 días	18,75 N/mm2	18,75 N/mm2	22,50 N/mm2	
CARACTERISTICA	A 28 días	25,00 N/mm2	25,00 N/mm2	30,00 N/mm2	
Otras resistencias específicas					
PUESTA EN OBRA	Recubrimiento mínimo de armaduras (mm)	35	50	40	

CONTROL:

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES			
		General	Elementos que varían		
			Cimentación	Exterior	Varios
DEL HORMIGON	Nivel	ESTADISTICO	ESTADISTICO	ESTADISTICO	
	Lotes de subdivisión de la obra.	Según EHE Art.86.5.4.1	Según EHE Art.86.5.4.1	Según EHE Art.86.5.4.1	
	Frecuencia de los ensayos	500 m2 ó-100 m3	500 m2 ó-100 m3	500 m2 ó-100 m3	
	Nº amasadas por lote	3	3	3	
	Nº de probetas por amasada	6	6	6	
	Tipo de probetas	φ=15 cm	φ=15 cm	φ=15 cm	
	Edad de rotura	7 días(2p), 28 días(2p)	7 días(2p), 28 días(2p)	7 días(2p), 28 días(2p)	
	Otros ensayos de control				
DEL ACERO	Nivel	NORMAL	NORMAL	NORMAL	

5.- Coeficientes de seguridad.

Los coeficientes de seguridad adoptados afectan tanto a las características mecánicas de los materiales utilizados, como a las acciones que solicitarán a la estructura. Ambos se detallan a continuación:

5.1.- Coeficientes de minoración de resistencias.

Los coeficientes de minoración de resistencias graban de manera diferente a los elementos, en función de diversos parámetros, de los cuales el más relevante es el tipo de material que los constituyen. Para cada caso se tiene:

5.1.2.- Cimentaciones

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0 ⁽¹⁾	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0
	Vuelco ⁽²⁾				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,8 ⁽³⁾	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1,6 ⁽⁵⁾	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5 ⁽⁶⁾	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6 ⁽⁷⁾	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
Extraordinaria	Hundimiento	2,0 ⁽⁸⁾	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1 ⁽²⁾	1,0	1,0	1,0
	Vuelco ⁽²⁾				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	- ⁽⁴⁾	- ⁽⁴⁾	1,0	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1,0	1,0	0,8	1,0
	Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

⁽¹⁾ En pilotes se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas (largo plazo), para métodos basados en fórmulas analíticas (corto plazo), métodos basados en pruebas de carga hasta rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hincas con control electrónico de la hincas y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 2,0.

⁽²⁾ De aplicación en cimentaciones directas y muros.

⁽³⁾ En cimentaciones directas, salvo justificación en contrario, no se considerará el empuje pasivo.

⁽⁴⁾ Los correspondientes de los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

⁽⁵⁾ Aplicable a elementos de hormigón estructural cuyo nivel de ejecución es intenso o normal, según la Instrucción EHE. En los casos en los que el nivel de control de ejecución sea reducido, el coeficiente γ_E debe tomarse, para situaciones persistentes o transitorias, igual a 1,8.

⁽⁶⁾ El coeficiente γ_M será igual a 2,0 si no existen edificios o servicios sensibles a los movimientos en las proximidades de la pantalla.

⁽⁷⁾ Afecta al empuje pasivo

⁽⁸⁾ En pilotes, se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas; para métodos basados en pruebas de carga hasta rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hincas con control electrónico de la hincas y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 1,5

5.1.2.- Hormigón Armado.

Para la determinación de los coeficientes de minoración de resistencia hace falta distinguir entre los que se aplican directamente sobre el hormigón y los que lo hacen sobre el acero de armar. Dado que el nivel de control de los elementos de estructura de hormigón armado es control estadístico, el coeficiente a aplicar sobre el hormigón es coef. min. horm. 1.5. De la misma manera, el coeficiente a aplicar sobre el acero es coef. min. acero 1.15.

5.1.3.- Acero laminado.

Para los coeficientes parciales para la resistencia se adoptarán, normalmente, los siguientes valores:

- | | | |
|----|----------------------|--|
| a) | $\gamma_{M0} = 1,05$ | coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material |
| b) | $\gamma_{M1} = 1,05$ | coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad |
| c) | $\gamma_{M2} = 1,25$ | coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión |
| d) | $\gamma_{M3} = 1,1$ | coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Servicio. |
| | $\gamma_{M3} = 1,25$ | coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados en Estado Límite de Último. |
| | $\gamma_{M3} = 1,4$ | coeficiente parcial para la resistencia al deslizamiento de uniones con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida. |

Los coeficientes parciales para la resistencia frente a la fatiga están definidos en el Anejo C.

5.2.- Coeficientes de mayoración de acciones.

Paralelamente a los anteriores, los de mayoración de acciones dependen del material. Con este criterio se observan los coeficientes que a continuación se detallan para todos los tipos de estructura:

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

6.- Proceso constructivo.

El proceso constructivo a observar en la ejecución del proyecto que se presenta corresponde al lógico de la ejecución en primer lugar del capítulo de Movimiento de Tierras, posteriormente al de cimentación y finalmente al de la estructura, esta última realizada nivel a nivel, desde el más inferior al superior. De este proceso, hay que destacar que todo elemento estructural deberá mantenerse apuntalado hasta que éste haya alcanzado la resistencia prevista en el proyecto, y que nunca se solicitarán los elementos a situaciones de carga más desfavorables que las previstas en el proyecto, tal y como fijan los Pliegos de Condiciones adjuntos.

7.- Mantenimiento de la Estructura.

7.1.- Estructuras de acero.

Las estructuras de acero tradicionalmente son las que comportan mayor repercusión en cuanto a las tareas de mantenimiento, dada la mayor inestabilidad de su estructura molecular.

Básicamente, el mantenimiento deberá hacer frente a la oxidación y a la corrosión.

Por esto, hay que proteger la estructura de la intemperie. Así pues, hay que aplicar en todas las superficies expuestas una imprimación de pintura o producto antioxidante. Esta imprimación será objeto de un control periódico, con el fin de detectar posibles indicios de oxidación.

A tal efecto es preceptivo el cumplimiento del siguiente programa de actividades de mantenimiento:

- a) La estructura metálica es interior o no expuesta a agentes ambientales nocivos. Deberá realizarse una revisión de la estructura cada 4 años, detectando puntos de inicio de oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 10 años deberá procederse a un levantamiento de la imprimación existente, realizado un posterior pintado total de la estructura.
- b) La estructura metálica es exterior o queda en un ambiente de agresividad moderada. Deberá realizarse una revisión de la estructura cada 2 años, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que habrá que levantar el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 5 años se deberá proceder a un levantamiento de la imprimación existente realizando un posterior pintado total de la estructura.
- c) La estructura metálica es exterior en un ambiente de agresividad elevada. Deberá realizarse una revisión de la estructura cada año, detectando puntos de inicio de la oxidación, en los que deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante.

Cada 3 años deberá procederse a un levantamiento de la imprimación existente para un posterior pintado total de la estructura.

7.2.- Estructuras de hormigón.

Las partes de la estructura constituidas por hormigón armado deberán someterse, también a un programa de mantenimiento a lo largo del tiempo, de manera muy parecida al esbozo para la estructura metálica, ya que el mayor número de patologías del hormigón armado procede o se manifiesta al iniciarse el proceso de corrosión de sus armaduras.

De esta manera será necesario observar el siguiente programa de mantenimiento:

- a) El elemento de hormigón es interior: será precisa una revisión de los elementos dos años después de haber sido construidos, y posteriormente establecer una revisión de los mismos cada 10 años, con el objeto de detectar posibles fisuraciones.
- b) El elemento de hormigón es exterior o queda inmerso en un ambiente húmedo: en este caso será preceptiva una imprimación con resina epoxi de todos los paramentos después de haberse completado el fraguado y realizar una revisión al cabo de un año y medio después de haberse construido.

Posteriormente, será preceptiva también una revisión cada 5 años, detectando fisuras y sellándolas con algún tipo de resina epoxi.

- c) El elemento de hormigón queda expuesto a un ambiente de agresividad elevada: será precisa una imprimación con resina epoxi de todos sus paramentos después de haberse completado el fraguado, y proceder a una revisión al cabo de 6 meses después de haber sido construido.

Será preceptivo una revisión cada 2 años, así como una nueva imprimación de pintura epoxi cada 5 años, salvo justificación del fabricante de la resina de que este periodo de tiempo pueda ser mayor.

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

- 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)
- 2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
- 2.1.3.- Gestor de residuos

2.2.- Obligaciones

- 2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)
- 2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)
- 2.2.3.- Gestor de residuos

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

11.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Ayuntamiento de Viana.
Proyectista	César Cruz Hernández e Iván Martínez Gutiérrez. Arquitectos.
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 127.560,35€.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en

dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991.

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001

B.O.E.: 7 de agosto de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015.

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto

2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,66	260,376	156,953
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	3,865	3,865
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,327	0,297
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,005	0,008
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,600	0,286

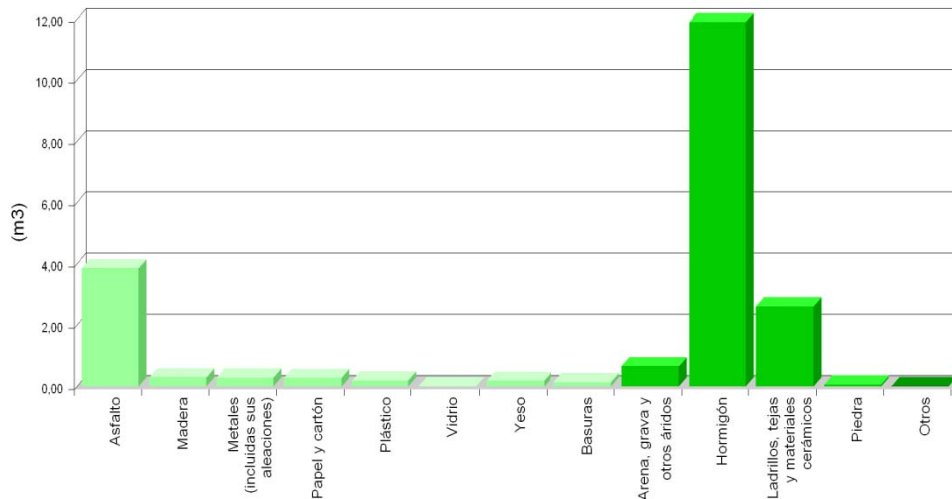
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,209	0,279
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,115	0,192
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,002	0,002
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,181	0,181
8 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,060	0,100
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,060	0,040
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	0,877	0,585
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,117	0,073
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	17,847	11,898
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	2,835	2,268
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,436	0,349
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,082	0,055
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,011	0,012

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

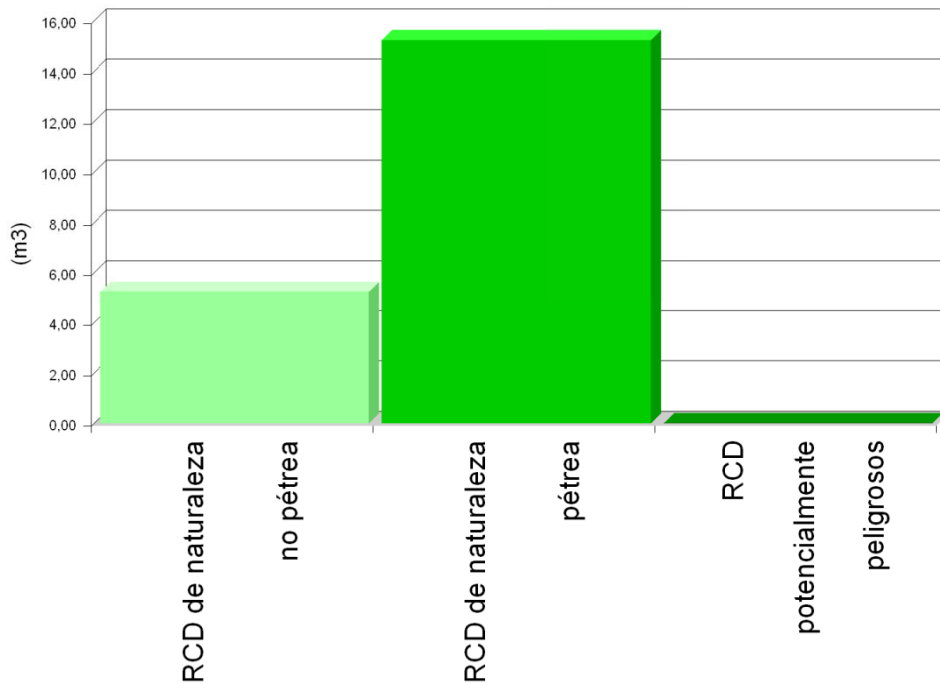
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	260,376	156,953
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	3,865	3,865
2 Madera	0,327	0,297
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,605	0,294

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
4 Papel y cartón	0,209	0,279
5 Plástico	0,115	0,192
6 Vidrio	0,002	0,002
7 Yeso	0,181	0,181
8 Basuras	0,120	0,140
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,994	0,658
2 Hormigón	17,847	11,898
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,271	2,617
4 Piedra	0,082	0,055
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,011	0,012

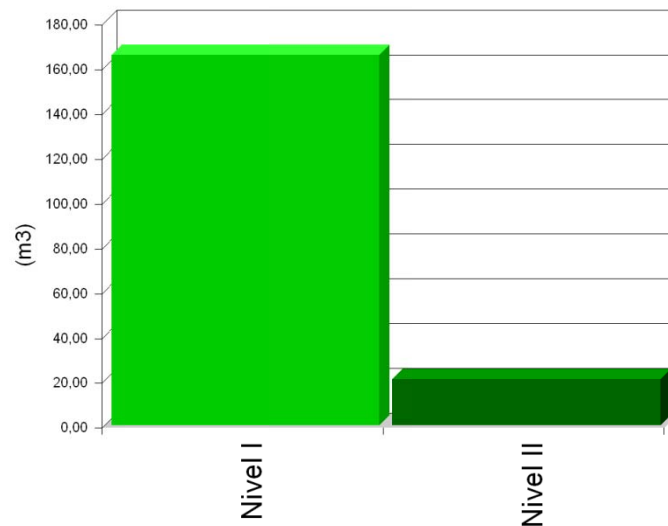
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	260,376	156,953
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	13,213	8,258
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,865	3,865
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,327	0,297
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,008
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,600	0,286
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
4 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,209	0,279
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,115	0,192
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,002
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,181	0,181
8 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,060	0,100
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,060	0,040
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,877	0,585
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,117	0,073
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	17,847	11,898
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,835	2,268
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,436	0,349
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,082	0,055
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,011	0,012
<i>Notas:</i> <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNP: Residuos no peligrosos</i> <i>RP: Residuos peligrosos</i>					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	17,847	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,271	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,605	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	0,327	1,00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0,002	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,115	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,209	0,50	NO OBLIGATORIA

No se prevé, en principio la separación de residuos en obra.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto para el transporte y la gestión de los residuos es el que figura en el presupuesto.

El

11.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra. Así, en vez de dibujar unos planos, se establece, desde este documento la necesidad de planificar debidamente por parte del contratista de la obra, la ubicación de los contenedores de escombros y el acopio de las tierras que se van a reutilizar par arellos de zanjas. Todo ello se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa.

En Logroño, a 27 de febrero de 2020.

Los arquitectos.



Fdo. Iván Martínez Gutiérrez.
Colegiado nº750 del C.O.A.R.



Fdo. César Cruz Hernández.
Colegiado nº789 del C.O.A.R.

ANEXO III. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (R.D. 1627/1997 DE 24 DE OCTUBRE, ART.6)

Transposición a la legislación nacional de la Directiva 89/391 en Ley 31/95 Prevención de Riesgos Laborales, y la Directiva 92/57 en R.D. 162/97 disposiciones mínimas de Seguridad en la Construcción.

OBRA: AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS EN VIANA.

SITUACION:VIANA. NAVARRA.

PROMOTOR:AYUNTAMIENTO DE VIANA.

ÍNDICE:

0.- PRELIMINAR

1.- MEMORIA

- 1.1.-Datos de Obra.
- 1.2.-Consideración general de riesgos.
- 1.3.-Fases de la obra.
- 1.4.-Análisis y prevención de riesgos en las fases de obra.
 - 1.4.1 Procedimientos y equipos técnicos a utilizar en obra.
 - 1.4.2 Tipos de riesgos.
 - 1.4.3. Medidas preventivas.
 - 1.4.4. Protecciones colectivas.
 - 1.4.5. Protecciones personales.
- 1.5.-Análisis y prevención de riesgos en los medios y en la maquinaria.
- 1.6.-Análisis y prevención de riesgos catastróficos.
- 1.7.-Cálculo de los medios de seguridad.
- 1.8.-Medicina preventiva y primeros auxilios.
- 1.9.-Medidas de higiene e instalaciones del personal.
- 1.10.-Formación sobre seguridad.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

- 2.1 Legislación vigente.
- 2.2 Régimen de responsabilidades y atribuciones en materia de seguridad.
- 2.3 Empleo y mantenimiento de los medios y equipos de protección.
- 2.4 Órganos o comités de seguridad e higiene. Consulta y participación de los trabajadores
- 2.5 Servicios médicos.
- 2.6 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.
- 2.7 Previsiones del contratista o constructor.

0.- PRELIMINAR

El R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en obras de construcción.

A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra, dada su pequeña dimensión y

sencillez de ejecución, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, puesto que:

- El presupuesto de contrata es inferior a 450759 Euros.
- No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimado es inferior a 500 días de trabajo.

De acuerdo con el art. 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales evitables y las medidas técnicas precisas para ello, la relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

En el estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborales.

1.- MEMORIA

1.1. DATOS DE LA OBRA:

1.- Situación del edificio:

El edificio se sitúa dentro del complejo deportivo municipal de Viana, en el denominado paraje La Vizcaína. En suelo destinado a dotacional deportivo.

2.- Topografía y entorno:

El edificio se ubica dentro de una parcela prácticamente plana con ligeros desniveles entre pistas de atletismo y fútbol. La edificación es exenta y no existen otras edificaciones o elementos que interfieran en el discurrir de la obra. Se va a ejecutar próxima a otra edificación preexistente, y habrá que tener en cuenta posibles afecciones, sobre todo a la hora de excavar cimentaciones.

4.- Edificio proyectado.

Las obras a acometer consisten ampliar el edificio existente con la inclusión de un nuevo cuerpo de vestuarios, con dos vestuarios completos y un almacén.

5.- Presupuesto de ejecución de contrata de la obra.

El presupuesto de ejecución material es el que se estima en el apartado de mediciones y presupuesto del proyecto.

6.- Duración de la obra y número de trabajadores punta.

La previsión de duración de la obra es de 152 días (laborables).
El número de trabajadores punta asciende a 4.

7.- Materiales previstos en la construcción.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

8.- Datos del Encargante.

Nombre: Ayuntamiento de Viana.
Dirección: Plaza los Fueros nº1. 31230. Viana. Navarra.

9.- Datos de los coordinadores en materia de Seguridad y salud.

Nombre: César Cruz Hernández.
Dirección: Av. Lope de Vega nº37. 6ºE. 26580. Logroño. La Rioja.

Nombre: Iván Martínez Gutiérrez.
Dirección: Paseo del Prior 89 3ºB. 26004. Logroño. La Rioja.

1.2. CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.

-Situación del edificio.

Por la situación, no se generan riesgos.

-Topografía y entorno.

Nivel de riesgo bajo sin condicionantes de riesgo aparentes, tanto para circulación de vehículos, como para la programación de los trabajos en relación con el entorno y sobre el solar.

-Subsuelo e instalaciones subterráneas.

Riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en caso de excavación, con posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

Se advierte la existencia manifiesta de una conducción de polietileno, que sirve para dar suministro a una fuente. Según la ubicación prevista, esta canalización recorrería longitudinalmente la posición donde se va a ubicar la fachada sur del nuevo edificio de vestuarios.

-Edificio proyectado.

Riesgo bajo y normal en todos los componentes del edificio proyectado, tanto por dimensiones de los elementos constructivos como por la altura del edificio y su sistema constructivo.

- Presupuesto de seguridad y salud.

En las mediciones y presupuesto del proyecto se reserva una partida para el cumplimiento de las medidas de prevención en materia de seguridad y salud. Dada la entidad de la obra, se considera una partida alzada que incluye tanto los equipos de protección individual como los colectivos.

-Duración de la obra y número de trabajadores punta.

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores punta fácil de organizar.

-Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad.

Todos los materiales componentes del edificio son conocidos y no suponen riesgo adicional tanto por su composición como por sus dimensiones. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

1.3.- FASES DE LA OBRA

Dado que la previsión de construcción de este edificio probablemente se hará por una pequeña constructora que asumirá la realización de todas las partidas de obra, y no habiendo fases específicas de obra en cuanto a los medios de S.T. a utilizar en la misma, se adopta para la ordenación de este estudio:

1º) Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

2º) La fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el solar, así como montaje de valla y barracones auxiliares, queda bajo la responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con esta.

3º) El levantamiento del centro de trabajo, así como la S.T. fuera del recinto de obra, queda fuera de la fase de obra considerada en este estudio de la S.T.

1.4.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DEL RIESGO EN LAS FASES DE OBRA

A la vista del conjunto de documentos del proyecto de edificio, se expondrán en primer lugar: los procedimientos y equipos técnicos a utilizar, a continuación, la deducción de riesgos en estos trabajos, las medidas preventivas adecuadas, indicación de las protecciones colectivas necesarias y las protecciones personales exigidas para los trabajadores.

1.4.1.- PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS A UTILIZAR.

Se prevé emplear los propios de una obra de tipo tradicional de una altura sobre rasante.

1.4.2.- TIPOS DE RIESGOS.

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos de esta edificación, se deducen los siguientes riesgos:

- Caídas al mismo nivel en todas las plantas de elevación de la edificación, especialmente en la planta baja por la acumulación de materiales, herramientas y elementos de protección en el trabajo.
- Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.
- Generación de polvo o excesivos gases tóxicos.
- Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.
- Explosiones e incendios.
- Electrocutaciones en el manejo de herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.
- Esguinces, salpicaduras y pinchazos, a lo largo de toda la obra.
- Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.
- Riesgos de temporada:

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo que oferta este edificio.

1.4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

Partiendo de una organización de la obra donde el plan de S.T. sea conocido lo más ampliamente posible, que el jefe de la obra dirija su implantación y que el encargado de obra realice las operaciones de su puesta en práctica y verificación, para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

- Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las máquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento.
- Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en el:
 - Manejo de máquinas y herramientas.
 - Movimiento de materiales y cargas.
 - Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos y de aceras y pasos para los trabajadores.
- Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos en general para evitar caídas de objetos.
- Protecciones de fachadas evitando la caída de objetos o personas.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesaria la prevención.
- Medidas específicas:
 - En cimentación, tapar o vallar la excavación durante la interrupción del proceso constructivo.
 - En excavaciones, vallado de la excavación, sondeo de bordes de la excavación, taludamiento en rampa y protección lateral de la misma.
 - En la elevación de la estructura, coordinación de los trabajos con la colocación de las protecciones colectivas, protección de huecos en general, entrada y salida de materiales en cada planta con medios adecuados.
 - En la albañilería, trabajar unidamente con andamios normalizados. Caso de que no fuera posible, conseguir que el andamio utilizado cumpla la norma oficial.

1.4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos de edificación y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo.

- Módulos prefabricados para proteger los huecos de excavación.
- Señalización con cordón de balizamiento en el margen de la rampa de excavación.
- Barandilla rígida vallando el perímetro del vaciado de tierras.
- Horcas y redes para el levantamiento de la estructura resistente.
- Redes para trabajos de desencofrado.
- Mallazo para protección en huecos horizontales del forjado.
- Barandillas flexibles en plantas aún completamente encofradas.
- Barandillas rígidas para el resto de las plantas.
- Plataforma de madera cubriendo el espacio entre el edificio y las instalaciones del personal.
- Redes sobre montantes metálicas para el pintado de balcones.
- Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.
- Instalación de Líneas de Vida
- Instalación de sistemas de seguridad para trabajos en altura.

Finalmente, el Plan puede adoptar mayores protecciones colectivas; en primer lugar todas aquellas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquellas que considere el autor del plan incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción o que pueden ser estos mismos, como por ejemplo:

- Cuerdas de diámetro adecuado para servir de guía, desde el suelo, a la ferralla de pantallas de cimentación.
- Torretas de hormigonado con protecciones adecuadas.
- Pantalla protectora para entrada y salida de materiales.
- Tubos de bajada de escombros.

Todo ello armonizado con las posibilidades y formación de los trabajadores en la prevención de riesgos.

1.4.5.- PROTECCIONES PERSONALES

Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

- Protección del cuerpo de acuerdo con la climatología mediante ropa de trabajo adecuada.
- Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:
 - Casco
 - Poleas de seguridad.
 - Cinturón de seguridad.
 - Gafas antipartículas.
 - Pantalla de soldadura eléctrica.
 - Gafas para soldadura autógena.
 - Guantes finos de goma para contactos con el hormigón.
 - Guantes de cuero para manejo de materiales.

- Guantes de soldador.
- Mandil.
- Polainas.
- Gafas antipolvo
- Botas de agua.
- Impermeables.
- Protectores gomados.
- Protectores contra ruido mediante elementos normalizados.
- Complementos de calzado, polainas y mandiles.

1.5.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA.

1.- MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- 1.- Sistemas propios de trabajos verticales en altura.
- 2.- Escaleras de mano.
- 3.- Plataforma de entrada y salida de materiales.
- 4.- Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizará mediante la aplicación de la Ordenanza de trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están totalmente normalizadas. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizará un modelo normalizado, y dispondrá de las protecciones colectivas de: barandillas, enganches para cinturón de seguridad y demás elementos de uso corriente.

2.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.

La previsión de utilización de herramientas es:

- Sierra circular.
- Vibrador.
- Cortadora de material cerámico.
- Hormigonera.
- Martillos picadores.
- Herramientas manuales diversas.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollarán en el PLAN de acuerdo con los tres siguientes principios:

1.- Reglamentación oficial.

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en los I.T.C. correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes.

En el Plan se hará especial hincapié en las normas de seguridad sobre montaje y uso de la grúa torre.

2.- Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye:

- Riesgos que entraña para los trabajadores
 - Modo de uso con seguridad.

3.- No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar.

1.6.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS.

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- 1 Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.
- 2 Colocar en los lugares, o locales, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.
- 3 Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de una forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas. Las temperaturas de invierno tampoco son extremadamente bajas en el emplazamiento de esta obra.
- 4 Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares tales como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de la obra, etc.

1.7.-CÁLCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.

El cálculo de los medios de seguridad se realiza de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre y partiendo de las experiencias en obras similares. El cálculo de las protecciones personales parte de fórmulas generalmente admitidas como las de SEOPAN, y el cálculo de las protecciones colectivas resultan de la medición de las mismas sobre los planos del proyecto del edificio y los planos de este estudio, las partidas de seguridad y salud, de este estudio básico, están incluidas proporcionalmente en cada partida.

1.8.-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

1.-Medicina preventiva.

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales que tratan la medicina del trabajo y la higiene industrial.

Todo ello se resolverá de acuerdo con los servicios de prevención de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilización de los medios preventivos como la observación médica de los trabajadores.

2.-Primeros auxilios.

Para atender a los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en los vestuarios, y se comprobará que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, por lo menos, haya recibido un curso de socorrismo.

Como Centros Médicos de urgencia próximos a la obra se señalan los siguientes:

Centro de Salud de Viana
Plaza Oroz. S/N.
TE: 948 646375
URGENCIAS: 112.

1.9.-MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL E INSTALACIONES DEL PERSONAL.

Dotación de los aseos: Se prevé la instalación de una caseta.

Dotación del vestuario: Se prevé la instalación de una caseta.

Dotación del comedor: No es necesario.

-Obreros punta: cuatro unidades

-Superficie del vestuario: 9,8 m²

-Número de taquillas: cuatro.

Dotación de medios para evacuación de residuos: Cubos de basura en comedor y cocina con previsión de bolsas plásticas reglamentarias. Cumpliendo las Ordenanzas Municipales se pedirá la instalación en la acera de un deposito sobre ruedas reglamentario, o en su defecto se hará uso de los contenedores de basura existentes en el exterior de la parcela.

1.10.-FORMACION SOBRE SEGURIDAD.

El plan especificará el Programa de Formación de los trabajadores y asegurará que estos conozcan el Plan. También con esta función preventiva se establecerá el programa de reuniones del Comité de Seguridad y Salud.

La formación y explicación del Plan de Seguridad será por un técnico de seguridad.

En Logroño, a 27 de febrero de 2020.

Los arquitectos.



Fdo. Iván Martínez Gutiérrez.
Colegiado nº750 del C.O.A.R.



Fdo. César Cruz Hernández.
Colegiado nº789 del C.O.A.R.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

2.1.-LEGISLACIÓN VIGENTE.

Para la aplicación y la elaboración del Plan de Seguridad y su puesta en obra, se cumplirán las siguientes condiciones:

1.1-Normas Generales

- A) Ley de prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 (B.O.E. 10-11-95)
En la normativa básica sobre prevención de riesgos en el trabajo en base al desarrollo de la correspondiente directiva, los principios de la Constitución y el Estatuto de los Trabajadores.
Contiene, operativamente, la base para:
- Servicios de prevención de las empresas.
 - Consulta y participación de los trabajadores.
 - Responsabilidades y sanciones.
- B) R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- C) R.D. 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los centros de trabajo.
- D) R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- E) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de Marzo de 1971.

Sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº13 al nº51.
Los artículos anulados (Comités de Seguridad, Vigilantes de Seguridad y otras obligaciones de los participaciones en obra) quedan sustituidos por la Ley de riesgos laborales 31/1995 (Delegados de Prevención, Art. 35)

En cuanto a disposiciones de tipo técnico, las relacionadas con los capítulos de la obra indicados en la Memoria de este Estudio de Seguridad son las siguientes:

-Directiva 92/57/CEE de 24 de junio (DO:26/08/92)
Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.

-RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97)
Disposiciones mínimas de Seguridad en las obras de construcción Deroga el RD. 555/86 sobre obligatoriedad de inclusión de estudio de seguridad e higiene en proyectos de edificaciones y obras publicas.

-Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95)
Prevención de Riesgos Laborales

Desarrollo de la ley a través de las siguientes disposiciones:

1. RD. 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97)
Reglamento de los servicios de prevención
 2. RD. 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/4/97)
Disposiciones mínimas de seguridad en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo.
 3. RD. 486/97 de 14 abril (BOE: 23/04/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
En el capítulo 1 se excluyen las obras de construcción.
Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)
 4. RD. 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
 5. RD. 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)
Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
 6. RD. 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97)
Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
 7. RD. 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de protección individual.
 8. RD. 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97)
Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Modifica y deroga algunos capítulos de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)
- O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52)
Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la construcción
Modificaciones: O. de 10 de septiembre de 1953 (BOE: 22/12/53)
O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66)
Art. 100 a 105 derogados por O. de 20 de enero de 1956.
- O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º (BOE: 03/02/40)
Reglamento general sobre Seguridad e Higiene

-O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)

Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica
Corrección de errores: BOE: 17/10/70

-O. de 20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86)

Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene.

Corrección de errores: BOE: 31/10/86

- O. de 16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87)

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

-O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

-O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/81)

Reglamentación de aparatos elevadores para obras

Modificación: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)

-O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88)

Introducción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a grúas-torre desmontables para obras.

Modificación: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

-O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84)

Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto.

-RD. 1435/92 de 27 de noviembre de 1992 (BOE: 11/12/92), reformado por RD.

56/1995 de 20 de enero (BOE: 08/02/95)

Disposiciones de aplicación de la directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

-RD. 1495/1986 de 26 de mayo (BOE: 21/07/86)

Reglamento de seguridad en las máquinas.

- O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87)

Normas Complementarias de Reglamento sobre seguridad de los trabajadores con riesgo de amianto.

- RD. 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89)

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

- O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo

Corrección de errores : BOE: 06/04/71

Modificación: BOE: 02/11/89

Derogados algunos capítulos por: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997, RD 1215/1997

-Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

- 1.- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74: N.R. MT-1: Cascos no metálicos.
- 2.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos.
- 3.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores.
Modificación: BOE: 24/10/7
- 4.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad.
- 5.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos
Modificación: BOE: 27/10/75
- 6.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras.
Modificaciones: BOE: 28/10/75.
- 7.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales.
Modificaciones: BOE: 29/10/75.
- 8.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Filtros mecánicos.
Modificación: BOE: 30/10/75.
- 9.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: Mascarillas autofiltrantes
Modificación: BOE: 31/10/75.
- 10.- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoniaco
Modificación: BOE: 01/11/75.

-Normativa de ámbito local (Ordenanzas municipales)

1.2. Normativas relativas a la organización de los trabajadores.

Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, de 1995 (BOE: 10/11/95)

1.3. Normas relativas a la ordenación de profesionales de la seguridad e higiene.

Reglamento de los Servicios de Prevención, RD. 39/1997. (BOE: 31/07/97)

1.4. Normas de la administración local.

Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997

1.5. Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares

Reglamento Electrónico de Baja Tensión. B.O.E. 9/10/73 y Normativa Específica Zonal.

Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras. (B.O.E. 29/05/1974)

Aparatos Elevadores I.T.C.

Orden de 19-12-1985 por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AEM-1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a los ascensores electromecánicos. (BOE: 11-6-1986) e ITC MIE.2 referente a grúas-torre (BOE: 24-4-1990)

1.6. Normativas derivadas del convenio colectivo provincial.

Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial

2.2. RÉGIMEN DE RESPONSABILIDADES Y ATRIBUCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Establecidas las previsiones del ESRRO, el contratista o Constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un plan de seguridad en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra las previsiones contenidas en estudio citado... (Art.- 4.1.)

El plan es, por ello, el documento operativo y que se aplicará de acuerdo con el RD. En la ejecución de esta obra, cumpliendo con los pasos para su aprobación y con los mecanismos instituidos para su control.

Además de implantar en obra el plan de seguridad y salud, es de responsabilidad del Contratista o Constructor la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad e higiene... (Art. 8º.1.)

Las demás responsabilidades y atribuciones dimanarán de:

- Incumplimiento del derecho por el empresario
- Incumplimiento del deber por parte de los trabajadores
- Incumplimiento del deber por parte de los profesionales

De acuerdo con el Reglamento de Servicios de Previsión RD. 39/1997, el contratista o constructor dispondrá de técnicos con atribución y responsabilidad para la adopción de medidas de seguridad e higiene en el trabajo.

2.3. EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN.

1.- Características de empleo y conservación de maquinarias.

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

Las máquinas incluidas en el Anexo del Reglamento de máquinas y que se prevé usar en esta obra son las siguientes:

- 1.- Dosificadoras y mezcladoras de áridos.
- 2.- Herramientas neumáticas.
- 3.- Hormigoneras
- 4.- Dobladoras de hierros.
- 5.- Enderezadoras de varillas
- 6.- Lijadoras, pulidoras de mármol y terrazo.

2.- Características de empleo y conservación de útiles y herramientas.

Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

3.- Empleo y conservación de equipos preventivos.

Se considerarán los dos grupos fundamentales:

1.- Protecciones personales.

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y/o Consejería y, en caso que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas.

2.-Protecciones colectivas.

El encargado y jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria, y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales:

-Vallas de delimitación y protección en pisos:

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando contruidos a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.

-Rampas de acceso a la zona excavada:

La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de éste.

-Barandillas:

Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.

-Redes perimetrales:

La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5,00 m., excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada. La cuerda de seguridad será de poliamida y los módulos de la red estarán atados entre sí por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

-Redes verticales:

Se emplearán en trabajos de fachadas relacionados con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado del forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.

-Mallazos:

Los huecos verticales inferiores se protegerán con mallazo previsto en el forjado de pisos y se cortarán una vez se necesite el hueco. Resistencia según dimensión del hueco.

-Cables de sujeción de cinturón de seguridad

Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

-Marquesina de protección para la entrada y salida del personal:

Consistirá en armazón, techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para la entrada del edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.

-Plataformas voladas en pisos:

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas.

-Extintores:

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.

-Plataforma de entrada-salida de materiales:

Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por 3 puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

2.4. ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

Según la Ley de riesgos laborales (Art. 33 al 40), se procederá a:

Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:

-De 50 a 100 trabajadores; 2 Delegados de Prevención.

-De 101 a 500 trabajadores; 3 Delegados de Prevención

Comité de Seguridad y Salud.

Es el órgano paritario (Empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores.

-Se reunirá trimestralmente.

-Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa.

-Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

2.5.-SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

A efectos de aplicación de este Estudio de Seguridad, se cumplirá lo establecido en el Decreto 39/1997, especialmente en los títulos fundamentales.

-Art. 1: La prevención deberá integrarse en el conjunto de actividades y disposiciones.

-Art. 2: La empresa implantará un plan de prevención de riesgos.

-Art. 5: Dar información, formación y participación a los trabajadores.

-Art. 8 y 9: Planificación de la actividad preventiva.

-Art. 14 y 15: Disponer de Servicio de Prevención, para las siguientes especialidades.

- 1.-Ergonomía.
- 2.-Higiene industrial.
- 3.-Seguridad en el trabajo.
- 4.-Medicina del trabajo.
- 5.-Psicología

2.6.-INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones provisionales de la obra se adaptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones características, a lo especificado en los Arts. 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organizará la recogida y la retirada de desperdicios y la basura que el personal de la obra genere en sus instalaciones.

2.7.-PREVISIONES DEL CONTRATISTA O CONSTRUCTOR.

El Constructor, para la elaboración del plan adoptará las siguientes previsiones:

1.Previsiones técnicas.

Las previsiones técnicas del Estudio son obligatorias por los Reglamentos Oficiales y las Norma de buena construcción en el sentido de nivel mínimo de seguridad. El constructor en cumplimiento de sus atribuciones puede proponer otras alternativas técnicas. Si así fuere, el Plan estará abierto a adaptarlas siempre que se ofrezcan las condiciones de garantía de Prevención y Seguridad orientadas en este Estudio.

2.Previsiones económicas.

Si las mejoras o cambios en la técnica, elementos o equipos de prevención se aprueban para el Plan de Seguridad y Salud, estas no podrán presupuestarse fuera del Estudio de Seguridad, a no ser que así lo establezca el contrato de Estudio.

3.Certificación de la obra del plan de seguridad.

La percepción por parte del constructor del precio de las partidas de obra del Plan de Seguridad será ordenada a través de certificaciones complementarias a las certificaciones propias de la obra general expedidas en la forma y modo que para ambas se haya establecido en las cláusulas contractuales del Contrato de obra y de acuerdo con las normas que regulan el Plan de Seguridad de la obra.

La Dirección Facultativa, en cumplimiento de sus atribuciones y responsabilidades, ordenará la buena marcha del Plan, tanto en los aspectos de eficiencia y control como en el fin de las liquidaciones económicas hasta su total saldo y finiquito.

4. Ordenación de los medios auxiliares de obra.

Los medios auxiliares que pertenecen a la obra básica, permitirán la buena ejecución de los capítulos de obra general y la buena implantación de los capítulos de Seguridad, cumpliendo adecuadamente las funciones de seguridad, especialmente en la entibación de tierras y en el apuntalamiento y sujeción de los encofrados de la estructura de hormigón.

5. Previsiones en la implantación de los medios de seguridad.

Los trabajos de montaje, conservación y desmontaje de los sistemas de seguridad, desde el primer replanteo hasta su total evacuación de la obra, ha de disponer de una ordenación de seguridad e higiene que garantice la prevención de los trabajos dedicados a esta especialidad de los primeros montajes de implantación de la obra.

En Logroño, a 27 de febrero de 2020.

Los arquitectos.



Fdo. Iván Martínez Gutiérrez.
Colegiado nº750 del C.O.A.R.



Fdo. César Cruz Hernández.
Colegiado nº789 del C.O.A.R.

RITE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICACIÓN

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS	2
1.1.- Exigencia de bienestar e higiene	2
1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1	2
1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2	2
1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3	4
1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4	4
1.2.- Exigencia de eficiencia energética	4
1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1	4
1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2	6
1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3	6
1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5	7
1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6	7
1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7	7
1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía	8
1.3.- Exigencia de seguridad	8
1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.	8
1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.	8
1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.	10
1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.	10

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Vestuarios	24	21	50

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h · m²))
	Aseo de planta	
	Cuarto técnico	
Vestuarios	IDA 3 NO FUMADOR	No

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Vestuarios	AE 2

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Refrigeración

Conjunto: Planta baja - VEST-1													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
VEST-1	Planta baja	309.28	1138.83	2536.83	1491.56	2889.56	461.29	-6.58	1780.15	165.19	1484.98	4669.71	4669.71
Total							461.3	Carga total simultánea				4669.7	

Conjunto: Planta baja - VEST-2													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
VEST-2	Planta baja	291.21	1140.19	2538.19	1474.34	2872.34	462.84	-6.60	1786.16	164.24	1467.74	4658.50	4658.50
Total							462.8	Carga total simultánea				4658.5	

Calefacción

Conjunto: Planta baja - VEST-1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
VEST-1	Planta baja	2638.44	461.29	2811.92	192.81	5450.36	5450.36
Total			461.3	Carga total simultánea		5450.4	

Conjunto: Planta baja - VEST-2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
VEST-2	Planta baja	2714.23	462.84	2821.42	195.17	5535.65	5535.65
Total			462.8	Carga total simultánea		5535.7	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Planta baja - VEST-1	2.98	3.38	3.89	4.19	4.72	4.80	5.43	5.38	4.84	4.30	3.43	3.04
Planta baja - VEST-2	2.94	3.35	3.86	4.17	4.69	4.79	5.42	5.37	4.83	4.28	3.40	3.00

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta baja - VEST-1	6.34	6.34	6.34
Planta baja - VEST-2	6.44	6.44	6.44

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.2.2.2.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - VEST-1	THM-C1
Planta baja - VEST-2	THM-C1

1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C6.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado

1.2.4.5

1.2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

Parámetros generales

Emplazamiento: Viana
Latitud (grados): 42.49 grados
Altitud sobre el nivel del mar: 470 m
Percentil para verano: 5.0 %
Temperatura seca verano: 24.55 °C
Temperatura húmeda verano: 21.20 °C
Oscilación media diaria: 10.7 °C
Oscilación media anual: 30.5 °C
Percentil para invierno: 97.5 %
Temperatura seca en invierno: -1.80 °C
Humedad relativa en invierno: 90 %
Velocidad del viento: 5.7 m/s
Temperatura del terreno: 5.10 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

ANEJO DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS	12
2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS	13

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m³/h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)
A61-Planta baja	A62-Planta baja	924.1	250x200	5.5	244.1	3.23	0.52	2.33	
A61-Planta baja	N2-Planta baja	924.1		4.2	280.0	1.46		2.45	
A61-Planta baja	N3-Planta baja	924.1		4.2	280.0	0.42		2.08	
A61-Planta baja	A52-Planta baja	924.1	250x200	5.5	244.1	3.72	0.74	2.05	
N2-Planta baja	A53-Planta baja	462.8		2.1	280.0	4.55	1.16	3.85	0.03
N2-Planta baja	A53-Planta baja	308.6		1.4	280.0	1.51	1.16	3.86	0.01
N2-Planta baja	A53-Planta baja	154.3		0.7	280.0	1.51	1.16	3.88	
N2-Planta baja	A51-Planta baja	461.3		2.1	280.0	4.96	1.15	3.85	0.03
N2-Planta baja	A51-Planta baja	307.5		1.4	280.0	1.42	1.15	3.86	0.01
N2-Planta baja	A51-Planta baja	153.8		0.7	280.0	1.13	1.15	3.87	0.00
A54-Planta baja	A60-Planta baja	230.6		1.0	280.0	0.66	1.74	4.07	0.00
N3-Planta baja	A54-Planta baja	461.3		2.1	280.0	3.68	1.74	4.04	0.03
N3-Planta baja	A55-Planta baja	462.8		2.1	280.0	3.14	1.75	4.05	0.02
A55-Planta baja	A63-Planta baja	231.4		1.0	280.0	0.76	1.75	4.07	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A62-Planta baja: Rejilla de toma de aire		400x330	924.1	660.66		25.3	0.52	2.33	0.00
A52-Planta baja: Rejilla de extracción		400x330	924.1	825.83		< 20 dB	0.74	2.05	0.00
A51-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	153.8	110.00	5.2	26.2	1.15	3.87	0.00
A53-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	154.3	110.00	5.2	26.3	1.16	3.88	0.00
A54-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	230.6	90.00		43.7	1.74	4.04	0.03
A55-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	231.4	90.00		43.8	1.75	4.05	0.02
A60-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	230.6	90.00		43.7	1.74	4.07	0.00
A63-Planta baja: Rejilla de retorno		325x75	231.4	90.00		43.8	1.75	4.07	0.00
N2 -> A53, (16.91, -12.64), 4.55 m: Rejilla de impulsión		325x75	154.3	110.00	5.2	26.3	1.16	3.85	0.03
N2 -> A53, (18.42, -12.64), 6.07 m: Rejilla de impulsión		325x75	154.3	110.00	5.2	26.3	1.16	3.86	0.01
N2 -> A51, (7.40, -12.64), 4.96 m: Rejilla de impulsión		325x75	153.8	110.00	5.2	26.2	1.15	3.85	0.03
N2 -> A51, (5.98, -12.64), 6.38 m: Rejilla de impulsión		325x75	153.8	110.00	5.2	26.2	1.15	3.86	0.01
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

FICHA DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.
R.D.1027/2007, de 20 de julio.

RITE07

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

DATOS DE PROYECTO:

OBRA: AMPLIACIÓN DE INSTALACIONES DEPORTIVAS.
EMPLAZAMIENTO: PARAJE LA VIZCAINA, VIANA. NAVARRA.
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE VIANA.
ARQUITECTO: CÉSAR CRUZ HERNÁNDEZ E IVÁN MARTÍNEZ GUTIÉRREZ.

ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO:

NOTA: Aunque el edificio es de nueva planta, se tendrá en cuenta que únicamente se va a instalar un sistema de ventilación mecánica y un sistema de producción de ACS para cubrir el 35% de la demanda total de ACS. Tanto el ACS como la calefacción se van a tomar de la instalación preexistente.

- ☒ Edificio de nueva planta.
- ☐ Reforma con incorporación de nuevos sistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria.
- ☐ Reforma por modificación de los sistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria existentes.
- ☐ Reforma por sustitución de los sistemas generadores de frío o de calor por otros de diferentes características.
- ☐ Reforma por el cambio en el tipo de energía utilizada o por la incorporación de energías renovables.
- ☐ Reforma por el cambio de uso del edificio.

ESPECIFICACIONES DE LA NUEVA INSTALACIÓN:

- | | |
|---|--|
| ☒ A.C.S. | ☒ INDIVIDUAL |
| ☐ CLIMATIZACIÓN | ☐ CENTRALIZADA |
| ☐ CALEFACCIÓN | ☐ MIXTA |
| ☒ VENTILACIÓN | ☐ OTROS: _____ |

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EXIGIDA:

	Instalaciones de generación de frío o calor (P, potencia térmica nominal a instalar):
	P > 70 kW PROYECTO redactado y firmado por técnico competente (según art. 16).
	70 kW > P >= 5 kW MEMORIA TÉCNICA elaborada por instalador autorizado o técnico competente (sobre impresos modelo de la Comunidad Autónoma, según art. 17).
X	Instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, acumuladores o termos eléctricos.
x	No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Foral.
	Sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.
	presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.

EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (I.T.1.1)

CONDICIONES INTERIORES	TEMP. °C	PROYECTO	HUMEDAD RELATIVA %	PROYECTO
	I.T.1.1.4.1		I.T.1.1.4.1	
VERANO	23 a 25	24	45 a 60	50
INVIERNO	21 a 23	24	40 a 50	55
VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE	a) $V = t/100 - 0.07$	0,15 m/sg	b) $V = t/100 - 0.10$	0,15 m/sg

CALIDAD DE AIRE INTERIOR (I.T.1.1.4.2)

	Locales de edificios de viviendas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes, según CTE-DB-HS3.
x	Resto de edificios según RITE.

CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR TOTAL EN EL EDIFICIO

Categoría de aire int.	dm³/s, pers	PROY.	Decipols	PROY.	Con.CO2	PROY.	Unidad superf.	PROY.	Dilución	PROY.
IDA1	20		0.8		350		No aplic.		Según EN13779	
IDA2	12.5		1.2		500		0.83			
IDA3	8	9.09	2.0		800		0.55			
IDA4	5		3.0		1200		0.28			

FILTRACIÓN DE AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN

Calidad del aire exterior		Clase de filtración							
	ODA 1		F6	X	F7	X	F8		F9
	ODA 2		G4						
	ODA 3		GF						
	ODA 4		OTROS:						
	ODA 5								

CATEGORÍA DE AIRE DE EXTRACCIÓN: _AE1 X_AE2 _AE3 _AE4

CAUDAL DE AIRE DE EXTRACCIÓN DE LOS LOCALES DE SERVICIO: 2.81 dm³/(s•m²) > 2dm³/(s•m²)

EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (I.T.1.2)

I.T.1.2.4.1.2	GENERACIÓN DE CALOR			Prestación Energética	Rendimientos		
APARATO	Marca	Modelo	Potencia(kW térmicos)	Características	Carga al 100%	Carga al 30%	Caldera
Convencional:							
Renovable:							
I.T.1.2.4.1.3	GENERACIÓN DE FRÍO			Prestación Energética	Rendimientos: EER-COP		
APARATO	Marca	Modelo	Potencia (kW térmicos)	Clase: A, B, C, D, E, F, G	Carga al 100%	Carga Parcial	ΔT ^a

REDES DE CONDUCTOS

USO	MAT.CONDUCTO	TªIDA/RETORNO	AISLAMIENTO			PROTECCION INTEMPERIE		
			MATERIAL			MATERIAL		
CALOR	Polipropileno	50/38 °C	☐ SI	☒ X	☐ NO	☐ SI	☒ X	☐ NO
			e(mm):			e(mm):		
FRIO			☐ SI	☐	☐ NO	☐ SI	☐	☐ NO
			e(mm):			e(mm):		

AISLAMIENTO EN REDES DE TUBERÍAS (I.T.1.2.4.2.1)

DIÁMETRO DE CONDUCTOS				ESPESOR AISLAMIENTO (mm)	USO CONTÍNUO (A.C.S.) e1=e + 5 mm	
X	FRIO	X	CALOR	25	X_SI __NO	e1= 30
	FRIO		CALOR		__SI __NO	e1=
	FRIO		CALOR		__SI __NO	e1=

RECUPERACIÓN DE CALOR

Caudal de aire expulsado (c): 0,4 m³/s

Necesita recuperación (c < 0,5 m³/s: NO): _NO_ (SI/NO)

Eficiencia de la recuperación (> tabla 2.1.5.1): 88%

ENERGÍAS RENOVABLES

Justificado según ficha CTEDB-HE4

EXIGENCIA DE SEGURIDAD (I.T.1.3)

1. GENERADORES DE CALOR

GENERALES				
x	Dispone de interruptor de flujo.			
GENERADORES CON COMBUSTIBLE NO GASEOSO				
x	Dispone de interruptor de funcionamiento del quemador.			
GENERADORES CON BIOCOMBUSTIBLE				
	Dispone de interruptor de funcionamiento del sistema de combustión			
	Dispone de un sistema de eliminación del calor residual			
		Vaso de expansión		Intercambiador de calor de seguridad
	Dispone de válvula de seguridad conducida a sumidero.			
	Presión de tarado: (1 Bar por encima de la presión de trabajo del generador).			

2. GENERADORES DE AGUA REFRIGERADA

Número de evaporadores: _____	
	Presostato diferencial a la salida de cada evaporador.
	Interruptor de flujo.

3. SALAS DE MÁQUINAS

El proyecto carece de sala de máquinas. La potencia instalada es inferior a 70 Kw.

CONDICIONES GENERALES	
	Cumplen la reglamentación establecida en el DB-SI.
	No se accede através de una abertura en suelo o techo.
	Las puertas no tienen una permeabilidad mayor de 1 litro/sg m ² . O están en contacto con el exterior.
	Dimensiones puerta de acceso son suficientes para las labores de mantenimiento y reparación
	Las puertas son de fácil apertura desde el interior incluso cerradas con llave.
	Existe un cartel con la inscripción "SALA DE MAQUINAS" en la puerta de acceso.
	No existen ventilaciones a locales cerrados.
	Los cerramientos no permiten filtraciones de humedad.
	Sistema de desagüe por gravedad o por bombeo.
	El cuadro eléctrico de protección y mando está en las proximidades del acceso a la sala. Distancia a la puerta: _____ metros.
	Sistema de ventilación forzada, con interruptor de sistema próximo a la puerta. Distancia a la puerta: _____ metros.
	Nivel de iluminación mínimo: 200 lux. Con una uniformidad de 0,5.
	Motores debidamente protegidos contra accidentes fortuitos.
	Conexión entre generadores y chimeneas accesible a mantenimiento.
	En el interior de la sala existen: Indicaciones para efectuar la parada de la instalación El nombre, dirección y núm. De teléfono de la entidad en cargada del mantenimiento Dirección y núm. De teléfono del servicio de bomberos. Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos. Plano con esquema de principio de la instalación.

GENERADORES DE CALOR A GAS	
Situación de la sala en un nivel igual o superior al 1 ^{er} sótano (gases más pesados que el aire).	
Situación de la sala en cubierta (gases más ligeros que el aire).	
Comunica con el exterior. Cerramiento ext. De baja resistencia mecánica. ($S_{min.cerr.} = V_{loc}/100$ o 1 m^2). Dimensión de proyecto: _____	
No comunica con el exterior. Conducto sección equivalente a $V_{loc}/100$ o 1 m con relación entre lados $L/I < 3$. Dimensión de proyecto: _____ - Discurre en sentido ascendente. - Desembocadura libre de obstáculos.	
Existe sistema de detección de fugas - Nº de detectores (1 cada 25 m^2 . mínimo 2): _____. - Altura de colocación ($< 0.2 \text{ m}$ del suelo en gases pesados. $> 0.5 \text{ m}$ del techo en gases más ligeros que el aire): _____.	
Existe válvula de corte.	
SALAS DE MÁQUINAS DE ALTO RIESGO	
Existen interruptores general y de sistema de ventilación fuera de la sala y próximo al acceso.	
DIMENSIONES SALAS DE MÁQUINAS	
Altura libre ($> 2,50 \text{ m}$):	
Altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera ($> 0,5 \text{ m}$):	
Distancia a paredes laterales ($> 0,5 \text{ m}$):	
Distancia a pared trasera ($> 0,7 \text{ m}$):	
Distancia entre calderas. Si hay varias. ($> 0,5 \text{ m}$):	
Distancia a pared frontal ($> \text{Long. Caldera. Min. } 1 \text{ m}$):	
VENTILACIÓN DE LAS SALAS DE MÁQUINAS	
Sistema de ventilación directa o forzada: _____	
Distancia de orificio de ventilación a hueco practicable más próximo ($> 50 \text{ cm}$):	
DIRECTA POR ORIFICIOS	
Distancia de rejilla de admisión de aire al suelo ($> 50 \text{ cm}$):	
Distancia de rejilla de expulsión de aire al techo ($> 30 \text{ cm}$):	
Superficie de rejilla de admisión ($> 5 \text{ cm}^2$ por kW de Pot. term.):	
Superficie de rejilla de expulsión ($> 10 \cdot A \text{ m}^2$ A: área del recinto en m^2):	
DIRECTA POR CONDUCTOS	
Recorrido de conductos ($< 10 \text{ m}$):	
Sección total de conductos verticales ($7,5 \text{ cm}^2/\text{kW}$):	
Sección total de conductos horizontales ($10 \text{ cm}^2/\text{kW}$):	
Altura de desembocadura de conductos de ventilación inferior ($< 50 \text{ cm}$):	
Gases más pesados que el aire, conductos ascendentes.	
VENTILACIÓN FORZADA	
Caudal de ventilación de impulsión ($> 1,8 \times \text{Pot Nominal kW} + 10 \times \text{Area m}^2$):	m^3/h
Distancia de conducto de extracción a techo en lado opuesto a impulsión ($< 30 \text{ cm}$):	
Dimensión conducto de extracción ($> 10 \times A \text{ m}^2$. Mín. 250 cm^2):	
Dispone de sistema de extracción activado al sistema de detección de fugas.	

4. CHIMENEAS

	Dispone de preinstalación para evacuación individualizada
	Evacuación por cubierta. Potmax. Por conducto 400 kW.
	Evacuación por fachada o patio de ventilación. Caldera estanca Pot. Max. 70 kW. O producción ACS Pot. Max. 24.4 kW.
	Ventilación por patio Sup. Mín patio 4 m ² . O mayor que 0,5 x n° total de locales. SUP PATIO: _____m ²

5. REDES DE TUBERIAS

x	Válvula de alivio Presión de tarado= max. Presión de servicio + 0,3 Bares. Siempre menor que la presión de prueba: 10,3 Bar.
x	Dispone de válvula de seguridad.
x	El circuito dispone de dispositivo de expansión
	El vaciado del circuito se realiza conducido a depósito de recogida (en caso de aditivos peligrosos en el agua).

6. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

	Accesibilidad de equipos
x	A pie
	Acceso fijo
	Escalera portátil
	Otros: _____
	Integración de equipos y tuberías
x	Unidades exteriores ocultas
	Patinillos
	Temperatura de unidades terminales
x	Iguales o Inferiores a 80°C
	Superiores a 80°C. Con protección: _____

PRESCRIPCIONES

• Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente al edificio llevarán el marcado CE siempre que se haya establecido su entrada en vigor, y la certificación de conformidad de los equipos y materiales se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente y según las prescripciones del artículo 18.

• La ejecución de las instalaciones se realizará por empresas instaladoras autorizadas, y bajo la dirección de un técnico titulado competente si la instalación ha requerido la realización de un proyecto.

- El instalador autorizado o el director de la instalación, en su caso, realizará los controles relativos a:
 - Control de recepción en obra de los equipos y materiales.
 - Control de ejecución de la instalación.
 - Control de la instalación terminada.
- Una vez finalizada la instalación, se realizarán las pruebas de servicio exigidas, y si éstas ofrecen un resultado satisfactorio, el instalador autorizado y el director de la instalación, en su caso, suscribirán el certificado de la instalación según modelo facilitado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

En Logroño, a 27 de febrero de 2020.

Los arquitectos.



Fdo. Iván Martínez Gutiérrez.
Colegiado nº750 del C.O.A.R.



Fdo. César Cruz Hernández.
Colegiado nº789 del C.O.A.R.

REBT: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Según lo dispuesto en el documento, este reglamento es de aplicación para el uso al que se destina el edificio.

La justificación del mismo, queda desarrollada en el proyecto específico de electricidad.