

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

**POLIDEPORTIVO MUNICIPAL.
NAVARRETE (La Rioja)**

M E M O R I A

AYUNTAMIENTO DE NAVARRETE.

SEPTIEMBRE 2017

1. Memoria descriptiva

1.1 Antecedentes, Agentes

Promotor:	AYUNTAMIENTO DE NAVARRETE	
Arquitecto:	Jesús Ramos Martínez, colegiado nº 230, Colegio Oficial de Arquitectos de La Rioja	
Fecha de redacción	Septiembre de 2017.	
Director de obra:	Pendiente de designación.	
Director de la ejecución de la obra:	Pendiente de designación	
Otros técnicos intervinientes	Instalaciones:	José María Cruz Marqués, colegiado nº940, C. O. de Ingenieros Técnicos Industriales de La Rioja.
Seguridad y Salud	Autor del estudio:	Jesús Ramos Martínez, colegiado nº 230, C. O. Arquitectos La Rioja
	Coordinador durante la elaboración del proy.: Coordinador durante la ejecución de la obra:	Jesús Ramos Martínez, colegiado nº 230, C. O. Arquitectos La Rioja Pendiente de designación.
Otros agentes:	Constructor:	Pendiente de designación.
	Entidad de Control de Calidad:	Pendiente de designación
	Redactor del estudio topográfico:	Pablo Z. Montejo, Ingeniero Técnico Topografía
	Redactor del estudio geotécnico:	TÜV SÜD División Construcción Zona Norte.

1.2 Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida: Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción de proyecto para la construcción de un Polideportivo municipal sobre una parcela hoy en día ocupada por distintas instalaciones deportivas, campo de fútbol de arena, pistas de petanca y pista de baloncesto. Las dos primeras se verán afectadas por la actuación, manteniéndose la tercera.

La propuesta viene condicionada por el programa expuesto por el ayuntamiento en el pliego que elaboró para la contratación del proyecto. En esa fase se redactó por el técnico que suscribe una propuesta que sirvió para la adjudicación del trabajo, propuesta que se ha mantenido en líneas generales en la elaboración de este proyecto.

El proyecto inicial se redactó en Junio pasado, pero ante la necesidad de reducir costes se le da una nueva redacción en el presente documento.

Emplazamiento: Camino de la Mora nº 26. Navarrete, La Rioja.
Parcela catastral 6573405WM3967S0001GG.

Entorno físico: La parcela se integra dentro de una amplia zona dotacional, deportiva y de espacios libre públicos de la que dispone el núcleo de Navarrete al sudeste de su núcleo urbano.

Al oeste de la parcela se encuentran las instalaciones del CEIP N^º.S^º. del Sagrario, al sur el campo de fútbol municipal, al norte el vial de acceso, el Camino de la Mora, y al este una parcela privada calificada residencial.

Descripción del solar El solar es trapezoidal, con los siguientes:

LINDEROS

Norte:	En línea de 55,02 m. con Camino de la Mora.
Este:	En línea de 100,62 m. con Parcela colindante.
Sur:	En línea de 60,56 m. con campo de fútbol municipal, paso peatonal al medio.
Oeste:	En línea quebrada de 140,68 m. con Parcela escolar.

SUPERFICIE

La superficie del solar es de 6.414,46 m².

TOPOGRAFÍA

La parcela es sensiblemente horizontal, sin embargo se desarrolla a un nivel inferior, -1,50m., que la parcela escolar al Oeste, parcela con la que tiene que establecer conexión peatonal.

SERVICIOS URBANOS

El solar cuenta con Acceso Rodado, Suministro de Agua, Energía Eléctrica y Gas natural, Saneamiento y Telefonía, todos ellos a pie de parcela.

SERVIDUMBRES

No constan.

Normativa urbanística:

El municipio cuenta con Plan General Municipal, en adelante PGM, aprobado definitivamente por el Pleno de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja, en sesión celebrada el día 15 de abril de 2011, BOR N°67 de 25 de mayo de 2011.

Marco Normativo:

- R.D.L. 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 5/2006, de 2 de Mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja
- Plan Especial de Protección del Medio Ambiente Natural de La Rioja. PEPMAN
- Normas Urbanísticas de La Rioja
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- Código Técnico de la Edificación.

Obl	Rec
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Tienen carácter supletorio los reglamentos de desarrollo de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 1.346/1976, de 9 de Abril.; Disciplina Urbanística, Planeamiento y Gestión).

Planeamiento de aplicación:

Ordenación de los Recursos Naturales y del Territorio	No es de aplicación
Ordenación urbanística	PGM 2011
Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo	
Clasificación del Suelo	Urbano
Categoría	Suelo Urbano Consolidado
Normativa Complementaria	-----

Adecuación a la Normativa Urbanística:

Aspectos urbanísticos singulares del proyecto:

La parcela donde se plantea la construcción del edificio está dentro del SISTEMA GENERAL DE ESPACIOS LIBRES Y DOTACIONES PÚBLICAS.

Sin embargo parte de ella está calificada como Zona Verde y Espacio Libre, la situada en la zona norte, y el resto como Dotacional Público.

El edificio que se pretende construir supera en superficie a la del suelo con esta calificación Dotacional, por lo que será necesario modificar el planeamiento.

Se considera que esa modificación es totalmente compatible con la legalidad vigente, pues se trata en todo caso de usos equivalentes, Zonas libres y Dotaciones públicas. A mayor abundamiento esa modificación podrá mantener las superficies de ambas calificaciones, puesto que existe terreno calificado dotacional en una parcela al norte, parcela que se había reservado precisamente para ubicar este polideportivo. Esta ubicación se modificó para vincular el polideportivo directamente a la parcela escolar.

La modificación del planeamiento recogerá los parámetros de altura y edificabilidad que plantea el presente proyecto.

1.3 Elementos existentes

Descripción:

En el ámbito de la actuación existen las instalaciones de un campo de fútbol de arena, que desde que se construyó el cercano de hierba artificial ha dejado de tener uso, y unas pistas de petanca. Igualmente se verá afectado por la actuación parte del vallado de las instalaciones escolares.

Ninguno de estos elementos tiene relevancia especial.

1.4 Descripción del proyecto

Programa de necesidades:

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se encontraba recogido en el pliego de condiciones elaborado para la contratación de la redacción del proyecto.

En él se contemplaba:

a) CANCHA DEPORTIVA, cumpliendo las medidas mínimas reglamentarias para la práctica del fútbol sala, baloncesto, voleibol y balonmano, en competiciones federadas nacionales.

b) GRADERÍO. Se proyectarán gradas para al menos 500 espectadores sentados, estando las gradas equipadas con sus correspondientes asientos con respaldo.

e) SALA POLIVALENTE, de aproximadamente 300 m², divisibles interiormente en tres aulas independientes mediante tabiques móviles o similar.

d) GIMNASIO, con una superficie de 200 m².

e) VESTUARIOS, con duchas y baños independizados por sexos, para cuatro equipos independientes, además de estancias para los equipos arbitrales.

f) USOS COMPLEMENTARIOS a los de la actividad deportiva, como espacio suficiente para el almacenaje del equipamiento deportivo, etc.

g) DESPACHOS para Asociaciones municipales, cuatro.

Uso característico del edificio:

El uso característico del edificio es el DOTACIONAL DEPORTIVO, de USO PÚBLICO.

Descripción general del edificio, justificación de la propuesta:

La concepción del edificio gira en torno al espacio principal del mismo, la pista deportiva, con unas dimensiones libres en planta de 45,00*24,75 metros, que se opta por colocarla en sentido longitudinal a la parcela, al objeto de tener margen para separarse de la parcela privada que existe al este, pudiendo disponer de espacios complementarios en esa dirección, espacios complementarios que se colocan también al sur de la pista, al objeto de aproximar algunos de ellos a las instalaciones del campo de fútbol.

La búsqueda de un edificio lo más compacto posible, la compacidad es el primer paso a la eficiencia en cuanto a minimizar pérdidas energéticas y costes de ejecución, lleva a plantear el desarrollo de los espacios complementarios en dos plantas. Ese desarrollo en dos plantas facilita el desarrollo del graderío elevado respecto a la pista de juego, independizando sus accesos, y reduce la ocupación de la parcela, liberando espacios entorno a la construcción.

Sin duda esta es una decisión trascendente, pues implica generar comunicaciones verticales, que además han de ser accesibles, pero los beneficios antes expuestos la justifican.

A partir de la toma de esas decisiones fundamentales se adoptan una cadena de decisiones, como pueden ser:

- Cubrir la pista con una cubierta a un agua, que genere un gran lucernario al este, al superar la altura del cuerpo de espacios complementarios. Ese lucernario se complementa con otros en los testeros norte y sur, de menor tamaño en este último, así como en el lateral opuesto, oeste.

En todos los casos se plantea que esa entrada de luz natural no genere deslumbramientos ni en la pista ni en el público.

En el caso del norte y este no se producen por los distintos recorridos solares a lo largo del año. En el oeste el alero que se proyecta protege suficientemente de la entrada directa del sol, en tanto que al sudeste es la combinación del alero y la primera viga de cubierta la que ejercen esa función anti deslumbramiento.

Con todo ello se considera conseguida una eficaz iluminación natural de la pista y graderío.

Por otra parte la cubierta a un agua, frente a otras de trazado más complejo, asegura un mejor mantenimiento de la misma, al evitar puntos en el interior de recogida de aguas.

- Desarrollar el graderío en uno de los laterales. Como se ha dicho se plantea un graderío elevado sobre la pista, independizándolos en su accesibilidad. Esto obliga a resolver el acceso al graderío desde la parte alta, lo que aconseja para minimizar

espacios y costes desarrollar un solo graderío. Se genera el eje principal de comunicación interior del edificio en paralelo a él, compartiendo el necesario ascensor para dar accesibilidad al nivel superior.

- Ubicar los espacios complementarios en dos laterales contiguos de la pista, este y sur, para compartir elementos de comunicación, a partir del eje antes citado. Se libera el lateral oeste, aproximando el edificio al CEIP, con el que éste dispone de una comunicación directa a la pista. Se libera también el lateral norte, dando acceso directo a la pista, para carga y descarga de material.

Como no puede ser de otra forma, se han tenido en cuenta los estándares exigibles a las instalaciones deportivas, en concreto la normativa sobre instalaciones deportivas y de esparcimiento (NIDE).

A partir de este planteamiento general se hace el desarrollo programático.

El uso principal, pista polideportiva y su graderío genera dos espacios complementarios representativos: el vestíbulo principal, que se desarrolla en dos niveles, funcionando como acceso principal en el inferior y como sala de entreactos en el superior; y el nivel superior del segundo vestíbulo, que se utiliza también como sala de entreactos. Ambos vestíbulos tienen visuales sobre la pista de juego, pero además el que se ubica al sur se vuelca por medio de un gran ventanal hacia el campo de fútbol. El acceso del público se realiza lógicamente por el principal del edificio, habiéndose planteado como salidas complementarias el acceso secundario y las salidas hacia el patio del CEIP.

Con gran importancia funcional se desarrollan 4 vestuarios, según exige el programa de necesidades, con 2 arbitrales y un botiquín, todos ellos directamente vinculados a la pista de juego, pero con comunicación inmediata al acceso secundario que se abre al campo de fútbol. Se disponen 3 paquetes de aseos en los dos niveles, y almacén de material. Dos de esos vestuarios quedan ahora sin distribuir, planteándose todas las conexiones de instalaciones a esa zona. Se considera su distribución para una segunda fase de ejecución.

La pista y el graderío se plantean buscando la mayor efectividad en su uso.

Las dimensiones de la pista cumplen con las NIDE, incluso en las dimensiones libres exigibles en torno a la misma. El ancho de esta banda se ha ampliado en los fondos de pista y en la banda junto al graderío, con el doble objetivo de cumplir con las visuales desde el graderío y de disponer las mesas arbitrales y los banquillos de los equipos.

Se plantean las gradas sobre elevadas de la pista, para evitar interferencias del público en la misma, cumpliendo en la disposición de elementos las exigencias de la normativa de seguridad en caso de incendio. Su capacidad es de 510 espectadores. Normativamente hay que disponer de 6 plazas para PMR, que se sitúan a nivel de pista, para facilitar su evacuación.

El segundo uso, por orden dimensional, sería el de las salas polivalentes. Se ubican en planta baja, disponiendo de iluminación natural hacia el nordeste. Como acceso habitual a las mismas se dispondría el secundario del edificio, utilizando como salida alternativa el acceso principal. Tendrían vinculado el uso de dos de los vestuarios de las pistas. Por cuestiones de composición y constructivas la división de esta sala en tres, por medio de paneles móviles, no se ha realizado en partes iguales, sino generando una sala central de mayor dimensión que las laterales, lo que se considera puede dar una mayor variedad de usos.

El gimnasio es el tercer uso del edificio. Se ubica en planta primera, con un gran ventanal al nordeste, que domina el entorno más próximo y con vistas a la sierra de Cantabria. Como en el resto de huecos de esa fachada están protegidos de la luz solar directa por su orientación, salvo en las primeras horas del día en verano. Por ello en este caso se realiza un enmarcado del hueco en voladizo que minimice esa insolación directa de la sala. Se llega a él por el acceso secundario, y dispone de un paquete de vestuarios exclusivo.

El último uso planteado es el de despacho de asociaciones. Se ubica en segunda planta, con entrada desde el acceso secundario. Utiliza uno de los paquetes de aseos. Esta zona queda ahora sin distribuir, planteándose todas las conexiones de instalaciones a la misma. Se considera su distribución para una segunda fase de ejecución.

A esta zona se le dotará de una sala de reuniones que tiene visión sobre la pista de juego, así como una segunda sala de control de la pista, de utilidad especial en eventos no deportivos, para desde ella poder tener el control de iluminación, sonido, etc.

Relación con el entorno:

Como se ha expuesto la parcela se integra dentro de una amplia zona dotacional, deportiva y de espacios libre públicos de la que dispone el núcleo de Navarrete al sudeste del núcleo urbano.

En la actual configuración, la parcela donde se pretende construir el polideportivo queda constreñida entre el vallado del CEIP y la parcela privada.

La propuesta que se desarrolla asume esta situación, modificando ligeramente el vallado del CEIP, edificio con el que tiene una comunicación exigida en el programa de necesidades, y alejándose lo más posible de la parcela privada, 10 metros. Mantener esta separación ha motivado ubicar la edificación al sur de la parcela, donde esta tiene mayor anchura, y afectar ligeramente a la parcela escolar.

Se plantea su acceso principal en la esquina nordeste, comunicándolo con el Camino de la Mora.

Cuenta con un acceso secundario en el extremo opuesto, para ponerlo en comunicación con las instalaciones del campo de fútbol, para que puedan ser compartidos los vestuarios con esta instalación municipal. Este acceso secundario es el que sirve también para acceso a las salas polivalentes, el gimnasio y los despachos de asociaciones.

A este acceso secundario se puede acceder igualmente desde el camino de la Mora, por el retranqueo de 10 m. antes citado, y también desde la Carretera de Entrena, por el paso peatonal actualmente existente. Este paso peatonal comunicaría ese acceso con la Calle Linares.

Se considera que se mejoraría mucho la relación del edificio, sin duda singular por su uso, con el resto del núcleo urbano si se ampliase la comunicación peatonal con la Carretera de Entrena, proporcionándola a la afluencia de usuarios que desde la misma se podrían dirigir al polideportivo. Igualmente se consideraría muy beneficiosa la adquisición de la parcela privada colindante al Este para dotar de mayor escala de los espacios públicos que rodean al edificio y que le sirven de acceso, permitiendo incluso el desarrollo de un aparcamiento del que actualmente carece.

Han sido considerados los factores climáticos y paisajísticos en el desarrollo del proyecto, dentro del conjunto de condicionantes.

En cuanto al paisajístico se han buscado las vistas hacia el Nordeste, la sierra de Cantabria, en espacios principales, vestíbulo principal y gimnasio, por ser las de mayor interés. Como se ha expuesto se abre el vestíbulo secundario hacia el sur, para dominar las vistas sobre el campo de fútbol de hierba artificial.

Descripción de la geometría del edificio:

El edificio ocupa la mitad sur de la parcela donde se ubica, según se aprecia en el plano de emplazamiento.

Volumen: El volumen que se proyecta responde directamente a las necesidades del programa expuesto por el ayuntamiento.

Accesos: El edificio cuenta con cuatro accesos. Dos de ellos desde la parcela de su ubicación, el principal orientado hacia el camino de la Mora, y el secundario orientado hacia el campo de fútbol, comunicando con el paso peatonal que discurre desde la calle Linares a la Carretera de Entrena. Los otros dos dan acceso directo a la parcela del CEIP.

Evacuación : La evacuación del Polideportivo se plantea hacia todos los accesos antes citados. Los dos primeros dan directamente a espacios públicos, en tanto que los que comunican con el CEIP permiten la evacuación a la extensa parcela del mismo, que cuenta con una superficie libre de más de 5.000 m², muy superior a la exigida por la normativa para considerarlo espacio exterior seguro.

Cuadro de superficies útiles.

		M ²
Planta Baja	Entrada	16,50
	Vestíbulo Principal	123,50
	Control	13,45
	Taquilla	10,60
	Entrada Secundaria	28,25
	Vestíbulo	5,09
	Cuarto Calderas	23,12
	Instalaciones-1	6,92
	Acceso Pista-1	8,84
	Acceso Pista-2	8,60
	Pista de Juego	1.116,03
	Pasillo-1	60,83
	Pasillo-2	12,85
	Pasillo-3	21,14
	Pasillo-4	12,81
	Sala-1	85,78
	Sala-2	123,34
	Sala-3	86,16
	Almacén-1	102,56
	Cuarto Limpieza	12,10
	Aseo F.-1	15,60
	Aseo M.-1	19,97
	Aseo PMR-1	4,47
	Botiquín	18,99
	Despacho Árbitro-1	10,27
	Despacho Árbitro-2	13,02
	Vestuario Árbitro-1	13,86
	Vestuario Árbitro-2	19,06
	Vestuario E. Local-1	50,00
	Vestuario E. Local-2	42,66
Vestuario E. Visitante-1	44,11	
Vestuario E. Visitante-2	44,11	
Total	2.174,59	
Planta Primera	Escalera-1	31,23
	Escalera-2	21,98
	Escalera-3	7,22
	Escalera-4	7,22
	Vestíbulo Superior-1	80,69
	Vestíbulo Superior-2	102,33
	Graderío	268,46
	Pasillo-5	94,11
	Pasillo-6	5,59
	Pasillo-7	7,38
	Pasillo-8	7,83
	Almacén-2	19,62
	Instalaciones-2	6,92
	Aseo F.-2	12,65
	Aseo F.-3	11,72
	Aseo M.-2	12,67
	Aseo M.-3	12,09
	Aseo PMR-2	4,18
	Aseo PMR-3	4,18
	Despacho-1	12,00
	Despacho-2	12,00
	Despacho-3	12,00
	Despacho-4	11,75
	Sala Reuniones	17,83
	Sala Control Pista	17,59
	Gimnasio	204,97
	Vestuario F.	32,83
	Vestuario M.	32,77
	Total	1.071,81
	SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	

Cuadro de superficies construidas

	M ²
Planta Baja	2.442,53
Planta Primera	1.139,17
SUPERFICIE TOTAL	3.581,70

Cumplimiento del CTE:

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

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

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Se considera que se ha dado respuesta al programa de necesidades, adecuándolo a los condicionantes geométricos y geotécnicos del solar, así como a las disposiciones presupuestarias.
2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
Todas las zonas de público del edificio están proyectadas de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto en el CTE-DB-SUA, según se justifica en el apartado 3.3 de esta memoria.
3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.
Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación (conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y al R.D. 401/2003), así como de telefonía y audiovisuales.
4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.
No se considera de aplicación en este edificio, pues en él no se va a encontrar domiciliado ninguna persona física ni jurídica.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.
Especial atención se ha prestado al sistema estructural de la cubierta de la pista, donde además de los factores antes citados se ha contemplado las características estéticas de la estructura.
2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del mismo y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
Tal como se justifica en el apartado 3.2 de esta Memoria se ha cumplido con lo dispuesto por el CTE-DB-SUA.
El edificio tiene una altura de evacuación descendente inferior a los 9 metros por lo que no requiere disponer del espacio de maniobra para vehículos de extinción de incendios, si bien la dimensión de los espacios libres al norte y al este garantiza la perfecta maniobrabilidad de los mismos.
Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.
El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.
No se produce incompatibilidad de usos.
No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del Polideportivo o la de sus ocupantes.
3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de

accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
Todos los espacios reúnen los requisitos de salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.
Los espacios se han proyectado de tal manera que puedan ser utilizados para el desarrollo de la actividad prevista.
El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.
El edificio será de uso público municipal, por lo que dispondrá de un programa específico para la recogida de residuos.
El conjunto edificado dispone de sistema de ventilación mecánicos permanentes, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
Se disponen los medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.
El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.
2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de usuarios distintos, paredes separadoras de espacios con uso específico, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de Navarrete, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.
Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
Se dota a la edificación de una instalación de climatización eficiente, que minimice los consumos de energía.
La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.
Más allá del cumplimiento de la normativa de aplicación, se dota al edificio de unas características constructivas y de instalaciones, que le permiten considerarse como Edificio de Consumo Casi Nulo.

Cumplimiento de otras normativas específicas:		Cumplimiento de la norma
Estatales:		
EHE'08		Se cumplirá con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
NCSE'02		Se cumplirá con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
TELECOMUNICACIONES		R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación y Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones..
REBT		Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
RITE		Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.R.D.1027/2007.
Otras:		No procede.
Autonómicas:		
Habitabilidad		Por NO tratarse de obra nueva de vivienda unifamiliar o colectiva, NO es de aplicación el Decreto 28/2013, de 13 de septiembre por el que se regulan las condiciones mínimas de habitabilidad que deben reunir las viviendas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de La Rioja
Accesibilidad		La normativa autonómica de accesibilidad ha sido derogada, siendo de aplicación el CTE DB SUA
Normas de disciplina urbanística:		
Ordenanzas municipales:		Se cumple la normativa urbanística que es de aplicación.

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

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

A. Sistema estructural:

A.1 Cimentación:

Descripción del sistema:	Zapatas aisladas o combinadas para pilares, corridas para muros.
Parámetros	La tipología de cimentación se ha elegido en función de los condicionantes del terreno y de la tipología del edificio. Se opta por zapatas aisladas frente losa, dado que las luces necesarias no se consideran adecuadas para el empleo de ésta.
Tensión admisible del terreno	0,10 N/mm ²

A.2 Estructura portante:

Descripción del sistema:	El sistema estructural se compone de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada o circular y por vigas de canto en general, sobre las que apoya un forjado que se describe en el siguiente apartado.
--------------------------	--

Parámetros

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

La estructura viene condicionada por la necesidad de amplias luces en la estructura, para evitar soportes no sólo en la zona de la pista y graderío, sino también en las salas de actividades y gimnasio.

La edificación dispone de una planta sobre rasante en la zona de pista, y de dos plantas sobre rasante en las zonas de espacios complementarios.

El uso previsto del edificio ha quedado definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva.

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

A.3 Estructura horizontal:

Descripción del sistema:

Sobre los pórticos antes citados se apoyan forjados de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 30 cm., en piezas de 1,20 m de ancho, con relleno de juntas entre placas y con capa de compresión de 5 cm de hormigón.

El graderío se resuelve con gradas prefabricadas estructurales.

La cubierta de la pista se realiza con vigas y correas de madera laminada.

Parámetros

Todos los forjados son horizontales, salvo la cubierta de la pista que se realiza inclinada a un agua.

B. Sistema envolvente:

B.1 Fachadas

Descripción del sistema:

La fachada se realiza por medio de un núcleo central con bloque de termoarcilla de 19 cms de espesor, acabada con panel sandwich de fachada. Al interior se coloca otra capa de asilamiento y un trasdosado de yeso laminado autoportante.

B.2 Cubiertas

Descripción del sistema:

Se emplean dos tipologías.

En la pista se plantea una cubierta ligera, a base de panel metálico de doble chapa de acero con aislante interior, y en los espacios complementarios se plantea una cubierta plana invertida, sobre el forjado.

B.3 Terrazas y balcones

Descripción del sistema:

No se proyectan.

B.4 Medianeras

Descripción del sistema:

No existen.

B.5 Carpintería exterior

Descripción del sistema:

Las carpinterías exteriores serán de perfilera de PVC, y vidrios con cámara..

B.6 Muros bajo rasante

Descripción del sistema:

No se proyectan. Tan sólo se prevé ejecutar muros bajo cota de solera para apoyo de muros de fachada o de carga.

B.7 Suelos interiores bajo rasante en contacto con espacios habitables

Descripción del sistema:

No se proyectan.

C. Sistema de compartimentación:

C.1 Tabiquería

Descripción del sistema

La tabiquería se realiza con sistema en seco, por medio de placas de yeso laminado, atornilladas una a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de ancho y separación que asegure su rigidez en función de la altura, con aislante interior de lana mineral.

En algunas zonas es preciso el empleo puntual de muros de carga, que se realizan con bloque de termoarcilla, trasdosado con placas de yeso laminado.

C.2 Elementos de separación verticales entre recintos

Descripción del sistema

Entre un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio

Se considera que los usuarios del edificio están vinculados entre sí por formar parte de un colectivo que desarrolla actividades deportivas, por lo que se considera una única unidad de uso.

Entre un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad

No se proyectan recintos de instalaciones o de actividad.

C.3 Elementos de separación horizontales entre recintos

Descripción del sistema

Entre recintos

Forjado construido con placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 30 cm., y con capa de compresión de 5 cm de hormigón. Suelo flotante con recrecido mortero 5 cms., y falso techo de placa de yeso laminados 15 mm. y aislante acústico de lana mineral 6 cms. colocado en cámara de al menos 15 cms.

Entre un recinto protegido habitable y recinto instalaciones

No se proyectan recintos de instalaciones o de actividad.

C.4 Carpintería interior

Descripción del sistema:

Se realiza con puertas metálicas lacadas al horno, con aislante interior, debiendo ser las señaladas Estables y aislantes al fuego.

D. Sistema de acabados:

D.1 Paramentos verticales interiores.

Descripción del sistema

Locales húmedos

Alicatado cerámico tomado con cemento cola sobre placa de yeso laminado resistente a la humedad.

Resto de locales

Pintura plástica lisa sobre placa de yeso laminado. En sótano sobre enlucido de yeso.

D.2 Paramentos horizontales interiores.

Descripción del sistema

Pista y graderío.

Panel sandwich, de doble chapa de acero y aislante interior, la chapa interior perforada.

Resto de locales

Pintura plástica lisa sobre placa de yeso laminado resistente a la humedad, o falso techo registrable.

D.3 Solados Interiores

Descripción del sistema

Pista, salas, gimnasio y vestuario.

Graderío

Pavimento vinílico en rollo, con las características indicadas en planos.

Resto de locales

Prefabricado de hormigón sin revestimiento.

Solado de gres porcelánico tomado con mortero cola directamente sobre forjado o solera.

D.4 Paramentos verticales exteriores.

Descripción del sistema:

Paneles sandwich chapa de acero lacada.

D.3 Solados exteriores

Descripción del sistema

Entorno del edificio

Pavimento continuo de hormigón, armado con mallazo de acero, con acabado denudado.

E. Sistema de acondicionamiento ambiental:

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

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1

Protección frente a la humedad

Se dota a la envolvente exterior del edificio de las características necesarias para evitar las entradas de aguas, filtraciones, condensaciones o humedades por capilaridad.

HS 2

Recogida y evacuación de residuos

El edificio es de gestión municipal, por lo que tendrá un programa específico para la recogida de residuos.

HS 3

Calidad del aire interior

Se dota al edificio de sistemas de ventilación que aseguren la calidad de aire exigida en la norma.

F. Sistema de servicios:

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

Abastecimiento de agua

Se dota al edificio de abastecimiento de agua a partir de la red municipal. El sistema se describe dentro del apartado 3. DB-HS 4.

Evacuación de agua

Se dota al edificio de sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales, con vertido a la red municipal. El sistema se describe dentro del apartado 3. DB-HS 5.

Suministro eléctrico

Se dota al edificio de instalación de suministro eléctrico. El sistema se describe en anexo específico.

Telefonía

Se dota al edificio de instalación de suministro eléctrico. El sistema se describe en anexo específico.

Telecomunicaciones

Se dota al edificio de instalación de suministro eléctrico. El sistema se describe en anexo específico.

Recogida de basura

No se proyecta sistema recogida basuras.

Combustibles

Se proyecta suministro de gas natural y pellets.

1.5 Prestaciones del edificio

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

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
Funcionalidad		Utilización		De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	DB-SUA D19/2000 CALR	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	---
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	---
	DB-SUA	Seguridad de utilización	DB-SUA	---
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	---
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	---
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	---
Funcionalidad		Utilización	DB-SUA	---
		Accesibilidad	DB-SUA -9	---
		Acceso a los servicios	Apartados específicos.	---

Limitaciones

Limitaciones de uso del edificio:	El Edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
Limitaciones de uso de las dependencias:	No se establecen otras limitaciones que las señaladas de forma general para el edificio.
Limitación de uso de las instalaciones:	Las instalaciones se utilizarán de acuerdo a lo reseñado en los respectivos proyectos, siguiendo las instrucciones de uso de los fabricantes de sus componentes.

2. Memoria constructiva
Descripción de las soluciones adoptadas

1. DEMOLICIONES

Será necesaria realizar la demolición de los elementos, que podemos considerar de urbanización, existentes en la parcela, dentro del ámbito de la actuación, en concreto:

- Vallado del CEIP con su muro de base.
- Vallado del campo de fútbol de arena.
- Retirada de la instalación de alumbrado.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se plantea hacer una excavación general del ámbito de la actuación, alcanzando el sustrato que el estudio geotécnico denomina "Suelo fondo de valle".

En esa excavación en vaciado se trabajará en los siguientes sustratos:

- **RELLENOS Y SUELO VEGETAL RELICTO:** Representa el nivel más superficial, constituido por arena fina vertida con 20cm de espesor, y bajo ésta, hasta una profundidad de 1,20m, un suelo de arcilla limosa de color marrón oscuro, con restos de raíces vegetales carbonizadas de consistencia firme. Debido a su naturaleza, ésta capa debe eliminarse totalmente. Estos materiales se clasifican como excavables mediante medios mecánicos de potencia moderada.
- **SUELO DE FONDO DE VALLE:** Se identifican en los sondeos de reconocimiento inmediatamente bajo el nivel de suelo vegetal relictos. Se conforma por arcillas más o menos limosas y limos hacia la base, de consistencia firme a moderadamente firme. Esta capa se ha clasificado como arcillas limosas con arenas, y dado su bajo contenido en sulfatos solubles como no agresiva al hormigón. Estos materiales se clasifican como excavables mediante medios mecánicos de potencia moderada. Se caracterizan por un estado bastante húmedo, por lo que serán estables temporalmente en taludes de pequeñas excavaciones (pozos, zapatas) pero potencialmente inestables en excavaciones mayores (sótanos, zanjas).

Esta excavación general se realizará hasta la cota de cara superior de zapatas, tras la que se procederá a realizar las excavaciones para la ejecución de las mismas. Estas necesariamente se apoyarán en el sustrato de fondo de valle, profundizando en todo caso hasta alcanzarlo. Se prevé hormigonar las zapatas directamente en los pozos o zanjas, sin encofrado. El contratista podrá optar por otro sistema de ejecución pero sin sobre costo. Fraguado el hormigón de zapatas se retirará, si existe, el resto del sustrato de rellenos y suelo vegetal. Se ha de reseñar que la cota de excavación de las zapatas de la adyacentes al foso de ascensor será mayor.

En base a los estudios geotécnicos no se prevé la presencia de agua en la excavación.

Antes de la ejecución de los elementos de cimentación se procederá al refinado de paredes y fondos.

En la excavación se retirarán todos los elementos resto de urbanización o constructivos que aparezcan.

3. CIMENTACIONES Y SOLERA.

Como se ha adelantado el sistema empleado es el de zapatas de hormigón armado, HA-25/B/20/IIa + B500S, que se realizarán directamente en los pozos de excavación. Todos los elementos se ejecutarán sobre una capa de hormigón de limpieza de espesor mínimo 10 cms.

En todo el perímetro del edificio y en algunos tramos del interior se construye un muro de hormigón armado, del mismo tipo que el de las zapatas, que sirve para apoyo de los muros de termoarcilla que constituyen la hoja principal de fachada y muros de carga.

Por la cara exterior de este muro se coloca una membrana drenante y filtrante.

En el interior se ejecutará una solera, sobre film de polietileno, encachado de gravas y geotextil como lámina filtrante.

La solera será de hormigón armado HA-25/P/20/I de 18 cm de espesor, armado con 25 kg/m³ de fibra de acero, empleando hormigones de retracción moderada para cumplir condición C2 Suelo DB HS1, con hidrofugación complementaria mediante aplicación de colmatador de poros, cumpliendo condición C3 Suelos DB HS1. Se realizará formación de pendientes en zona de las duchas de los vestuarios. El acabado de la solera permitirá colocar directamente los pavimentos sobre ella.

4. ESTRUCTURA

Se proyecta estructura de hormigón armado, formado por pilares y vigas de cuelgue, sobre la que se apoya un forjado de losa alveolar pretensada, con un canto de 30 cms., y capa de compresión de 5 cms., complementado con zunchos, vigas y losas horizontales e inclinadas, todo ello de HA-25 N/mm², T_{máx}.16 mm., consistencia blanda, elaborado en central, armado con acero B500S.

Los pilares se realizarán empleando encofrado metálico y encofrado visto circular de cartón, con lámina plástica interior.

El graderío con vigas zancas, apoyadas en ménsulas o cabezas de pilares in situ, vigas de apoyo, gradas y peldaños, prefabricados con Hormigón HA-35/F/12/IIa, armado con acero B500S.

La cubierta de la pista y el graderío se realizarán con una estructura de cubierta de madera laminada, de Pino Radiata acorde con la norma DIN 4074 / UNE EN 388 Madera Estructural, formada por vigas principales curvas a un agua con panza de pez; Vigas rectas multiapoyadas y cajeadas para paso de correas en los hastiales; correas en cubierta; líneas de tornapuntas para atado del borde inferior de las vigas principales cuando se inviertan las cargas (Hipótesis de succión de viento); Arriostrados metálicos formando cruces de San Andrés; Herrajes de apoyo de vigas sobre pilares; Clavos, tornillos y piezas especiales para la fijación de los diferentes elementos estructurales.

Estructura principal fabricada en calidad GL28h y correas en calidad GL24h. Con tratamiento fungicida, insecticida, según NORMA UNE EN 927 1/2/3/4/5, dependiendo de la Clase de Uso que la estructura demande, según Norma UNE-EN 335-1, y barniz decorativo. Todos los elementos metálicos en acero galvanizado.

5. CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA

Las fachadas se proyectan con fábrica de bloques cerámicos de termoarcilla rectificadas de 30x19x20 cm. LD CAT.II R-12,5; recibido con mortero de cemento. Al interior se realizará un sistema de aislamiento en fachadas formado por capa mortero hidrófugo con un espesor de 5 mm. y panel de lana mineral de 50 mm, no hidrófilo y recubierto con papel Kraft, adherido al soporte, y un trasdosado que se detalla en el apartado 7.

La fachada se terminará con panel sandwich aislante autoportante, fabricado en continuo con alma de poliuretano (PUR) y doble cobertura metálica de acero lacado, colocado sobre perfilera de acero galvanizado.

El recinto de ascensor se delimitará con medio pie de ladrillo perforado tomado con mortero de cemento, que se trasdosará con placa de yeso laminado.

Para remate perimetral de las cubiertas planas se construirá un murete de ladrillo hueco doble de medio pie.

6. CUBIERTA

Se plantean dos tipologías de cubierta, una inclinada sobre pista y graderío, y otra plana sobre los espacios complementarios.

La inclinada está conformada por panel sandwich 4 grecas, de chapa de acero con dos láminas prelacadas, con núcleo de lana de roca de un espesor total de 100 mm. La chapa interior será perforada para mejorar las condiciones de acústica de la pista. Los remates y canalón serán también de chapa de acero prelacada.

La cubierta plana será en tipología invertida transitable exclusivamente para mantenimiento, con capa de protección pesada de grava, con formación de pendientes mediante recrecido con mortero de cemento; lámina separadora; lámina asfáltica a base de mástico de betún modificado (SBS) armado con fieltro de fibra de vidrio, flotante; y lámina asfáltica a base de mástico de betún modificado (SBS) armado con fieltro de poliéster reforzado, adherida a la anterior; capa separadora de fieltro geotextil no tejido de fibra de poliéster; aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS), formado por panel de 80 mm de espesor, sobre la impermeabilización; capa separadora de fieltro geotextil no tejido de fibra de poliéster y capa de protección de grava 20/40. En esta cubierta se realizará las chimeneas necesarias para alojar conductos de todo tipo, rematadas con losa de hormigón, y aisladas exteriormente.

7. TABIQUERÍA EN SECO.

Salvo en determinados puntos donde se precisan muros de carga, y en el hueco del ascensor, la tabiquería se resolverá con placas de yeso laminado colocadas sobre entramados de perfiles de acero galvanizado. Este entramado tiene que tener la rigidez exigida en la norma UNE 102043:2013 para las distintas alturas en las que va a ser colocado. Esta estructura no transmitirá vibraciones para lo que se colocará con fijaciones y bandas estancas antivibración.

Las fachadas se trasdosarán con dos placas de yeso laminado BA 15 de 12,5mm de espesor cada una, atornillada a un lado de la estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 48 mm, modulados a 400 mm, resultando un ancho total del trasdosado terminado de 63 mm. Se colocará aislante interior de panel de lana mineral Arena-45 de Isover de 45 mm. de espesor.

Los citados muros de carga y de hueco de ascensor se trasdosarán con trasdosados semidirectos.

Las particiones se realizarán según se indica en planos con las siguientes tipologías:

- Tabique formado por una placa de yeso laminado Estándar de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm, modulados a 600 mm., para altura hasta 3,20 m, resultando un ancho total del tabique terminado de 100 mm.
- Tabique formado por una placa de yeso laminado Estándar de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 90 mm, modulados a 400 mm., para altura hasta 4,30 m, resultando un ancho total del tabique terminado de 120 mm.
- Tabique múltiple formado por dos placas de yeso laminado Estándar de 15 mm de espesor, atornilladas a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 90 mm, modulados a 600 mm., para altura hasta 4,65 m, resultando un ancho total del tabique terminado de 150 mm.

- Tabique doble formado por dos placas de yeso laminado Estándar de 12,5 mm de espesor, atornilladas a cada lado externo de una doble estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales dobles de 46 mm, modulados a 600 mm., para altura hasta 5,20m., con una quinta placa de yeso laminado Estándar de 15 mm de espesor atornillada a una de las estructuras y separada de la otra, resultando un ancho total del tabique variable para ajustarse a las necesidades de la obra.

8. AISLANTES.

Además de los aislantes descritos al hablar de la fachada y de la cubierta, en la tabiquería de cartón-yeso se colocará aislamientos acústico-térmico de lana mineral de los espesores necesarios.

Sobre los falsos techos ubicados bajo cubierta se colocará aislamiento térmico y acústico realizado con panel flexible de lana de vidrio e=60mm., revestida por una de sus caras con papel Kraft que actúa como barrera de vapor.

Bajo las soleras, en una franja perimetral de 2 metros de ancho, se colocarán planchas de poliestireno extruido de espesor según zonas, con superficie lisa y film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Resistencias a compresión de 500 kPa en la zona de pista, donde pueden llegar a circular vehículos, y de 300 kPa en el resto.

9. FALSOS TECHOS

Todo el edificio, salvo la zona de cubierta inclinada, dispondrá de falsos techos. Estos serán de los siguientes tipos:

- Continuos, formados por una placa de yeso laminado estándar BA15 de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura portante.
- Registrable con panel rígido autoportante de lana de roca. Revestido de un velo de vidrio blanco en su cara vista, reforzado por un velo de vidrio neutro en la cara oculta, placas de 1200 ó 600*600*15, coeficiente de absorción acústica 0,90, suspendido de perfilera vista ala 24 mm..

10. PAVIMENTOS INTERIORES Y ALICATADOS.

Se plantean dos tipos de pavimentos, unos vinílicos en las zonas de actividad deportiva y vestuarios, y otros cerámicos en el resto del edificio.

Los vinílicos se colocarán en la pista y salas de actividades de planta baja, multicapa flotante de 6,5 mm. de espesor, en el gimnasio adherido de 2 mm. de espesor, y en los vestuarios con el mismo sistema y espesor, pero antideslizante clase C3. Se colocará impermeabilización en las duchas de los vestuarios de los equipos.

Los cerámicos serán porcelánicos rectificadas, clase de resbaladidad C2. Con el mismo material se ejecutarán los peldaños de escalera.

Los aseos y vestuarios se alicatarán con azulejo blanco de 20x20 cm. recibido con adhesivo.

En los paramentos no alicatados con solado cerámico se colocará rodapié del mismo material, y en el resto rodapié de madera para pintar. En los pilares circulares el rodapié se ejecutará con acero inoxidable.

En las entradas se disponen felpudos integrados en el pavimento.

11. CARPINTERÍA INTERIOR.

La carpintería interior se resuelve con:

- Puertas de paso ciegas o con óculo de 50 cms. de diámetro, pivotantes o correderas, formada por marco en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, hoja de puerta construida por 2 bandejas de chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor y cámara intermedia rellena de material aislante, medida de hoja normalizada, salvo en uno de los casos, herrajes de colgar y de cierre detallados en memoria de carpintería, y tapajuntas y remate en L para ajuste al ancho del tabique realizados en DM y pintados. Existen elementos de 1 y de 2 hojas, y puertas resistentes al fuego EI₂-60-C5 con los mismos acabados, homologadas.
- Ventanas interiores fijas para acristalar, realizadas en DM pintado color, con premarco de pino, cerco y jambas de 90x10 mm. en ambas caras en mismo acabado que marco y junquillos para posterior colocación de vidrio.
- Frontes de armarios instalaciones, con hojas lisas de 30 mm. de espesor de DM para pintar, galce o cerco visto directo de e=30 mm., tapajuntas exteriores lisos de pino para pintar 70x10 mm., tapetas interiores de pino para pintar 70x4 mm., herrajes de colgar acabado inox.

Todas las cerraduras serán con amaestramiento y accionables en el sentido de salida sin llave. En las puertas indicadas se colocarán muelles de cierre, aperturas con barras antipánico integradas, y clausuras desenclavables desde el exterior.

Las particiones en aseos y vestuarios se realizan con paneles compactos fenólicos de resinas termoendurecibles de 12mm. de espesor, color liso, hidrófugo, ignífugo y antibacteriano, resistente al rayado, desgaste, impacto y productos químicos, con puertas pivotantes y correderas integradas, y herrajes de acero inoxidable.

12. CARPINTERÍA EXTERIOR.

La carpintería exterior del edificio se plantea con carpintería de aluminio con rotura de puente térmico, según especificaciones en planos de Memoria de Carpintería, para formación de puertas de acceso y ventanas para acristalar, según documentación gráfica adjunta, y con premarco de aluminio.

En las puertas de acceso se colocan cerraduras con amaestramiento, sistemas de apertura con barra antipánico integrada con la cerradura, de forma que siempre se pueda salir del edificio sin llave, muelles de cierre y tiradores de acero inoxidable.

La puerta de salida a cubierta se dota de una cerradura sin amaestrar, y un cierre de seguridad con llave allen, colocándose en ella un cartel de prohibido el paso. Esta puerta sólo puede ser utilizada por el personal de mantenimiento.

A algunas de las ventanas se les dota de apertura oscilobatiente, con manilla provista de cerradura para impedir su apertura por los usuarios, al objeto de no perturbar los sistemas de climatización y ventilación.

Determinadas ventanas de la pista poseen una apertura pivotante de eje horizontal inferior, motorizadas. El resto de elementos son ventanales fijos.

Se prevén dos puertas de acceso al patio del colegio, ejecutadas con perfilera de acero, y acabadas con los mismos paneles de fachada, con los que quedarán enrasados. Con el mismo acabado, pero con maniobra basculante articulada 1/3 se prevé un portón para acceso de material a pista.

13. VIDRIOS.

En los vestíbulos de acceso se colocan sendos conjuntos formado por puertas de vidrio templado transparente, incoloras, de 10 mm., y paños fijos de vidrio templado transparente, incoloro, de 10 mm. con herrajes, frenos, cerradura de acero inoxidable con amaestramiento, manivela y tiradores de acero. Para su sustentación se colocan unos perfiles vistos de acero inoxidable y ocultos de acero.

La carpintería exterior se dota de doble acristalamiento con un vidrio bajo emisivo y cámara de aire de 12 mm con perfil separador plástico y doble sellado perimetral. Los vidrios son siempre de seguridad, laminares con espesores 3+3, 4+4 o 5+5, según dimensiones. Todo ello detallado en planos.

Las ventanas interiores se acristalan con vidrio laminar de seguridad, salvo la que conforma la taquilla que se plantea con vidrio templado.

En la barandilla de graderío y de escaleras se emplea vidrio laminar de seguridad compuesto por dos vidrios de 8 mm de espesor unidos mediante 2 láminas de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm, nivel seguridad de uso 1B1.

Se señalarán los vidrios para el cumplimiento del DB-SUA, por medio de vinilos adheridos, conformando una representación sintética del escudo de la villa.

14. CERRAJERÍA Y VARIOS.

Se proyecta la ejecución de una serie de estructuras metálicas auxiliares, para formación de recercados y marquesinas de huecos, dinteles en zona de cubierta inclinada, a base de perfiles de acero laminado, apoyados o anclados en fábrica o estructura, y colgadas del forjado, asegurando su rigidez.

Se empleará chapa de acero prelacada en la ejecución de los alfeizares de ventanas sobre cubierta plana.

En las escaleras de más de 1,20 m. de ancho se colocan pasamanos metálico formado por tubo hueco circular de acero inoxidable de diámetro 45 mm., con sujeción a base de redondo liso macizo de acero inoxidable, diámetro 12 mm., separados cada 50 cm. con anclaje para tabiquería de placa de yeso laminado con embellecedor de acero inoxidable diámetro 60 mm., ejecutado en continuidad por medio de codos a lo largo del desarrollo de toda la escalera.

En todas las escaleras y vestíbulos, se coloca barandilla construida con una altura total de 90 cms., a base de elementos de acero galvanizado en caliente -chapa e= 2mm. en forro zancas y frente forjado, tubo hueco #40.4 separados 84 cms. máximo, U de apoyo, pletinas soldadas y atornilladas con tornillos cabeza avellanada enrasada-, y de acero inoxidable -tubo hueco circular diámetro 45 mm., sujeción a base de redondo liso macizo diámetro 12 mm.-, para alojar vidrio laminar.

En el frente del graderío se colocan soportes para conformar barandilla de vidrio laminar, construidos con una altura total de 60 cms., a base de elementos de acero galvanizado en caliente -chapa e= 6mm. en anclaje a losa prefabricada o in situ, tubo hueco #40.4 separados 50 cms. máximo, elementos de apoyo-. Una vez acristalados se conseguirá la altura de 90 cms.

Para la acometida de gas y electricidad se proyectan sendos armarios en la fachada principal y posterior respectivamente, ejecutados con bastidor anclado a la fábrica conformado por perfiles L60.5, y puerta practicable a base de bastidor L40.4, con chapa e=4mms. rigidizada por cruz de San Andrés 40*20 mm.; herrajes de colgar a base de pernio con quicio de rodamiento, inferior y superior, seguridad cerradura con llave homologada. El acabado será esmaltado en la ubicada en el revoco o para colocar chapado de piedra en la zona acabada con ese material.

En la cubierta, sólo accesible para mantenimiento, se colocan escaleras metálicas para salvar los distintos desniveles, así como líneas de vida fijas.

Se procederá al marcaje de las líneas de los campos de juego de uso más frecuente, fútbol sala, balonmano y baloncesto; así como al premarcaje de las pistas de tenis, voleibol y badminton, colocando los elementos de anclaje en pavimento para colocación de postes de estos tres deportes.

En el graderío se dispondrán asiento monobloque con respaldo alto de 35 cm, siguiendo la recomendación de la UEFA / FIFA para instalaciones deportivas, con una ocupación sobre la grada máxima de 31 cm, y profundidad total de 35 cm. No podrán sobrepasarse estas dimensiones para asegurar el ancho necesario en cada fila para cumplir CTE-DB SI.

Para cumplimiento de este mismo reglamento se colocarán extintores y señales.

15. PINTURAS.

Se proyecta pintar al esmalte satinado los rodapiés de madera.

Los paramentos interiores no alicatados se pintarán con pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, pigmentada.

16. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ESPECIALES.

16.1) CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

El edificio para polideportivo detallado en este proyecto se clasifica en su totalidad como un local de pública concurrencia en concreto como "Local de espectáculos y actividades recreativas" según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

1.1 Suministro complementario o de seguridad

Según el artículo 10 del REBT, suministros complementarios o de seguridad son los que, a efectos de seguridad y continuidad de suministro, complementan a un suministro normal.

En el edificio descrito en este proyecto se ha optado por disponer de un suministro de socorro que es el que esta limitado a una potencia receptora mínima equivalente al 15 por 100 del total contratado para el suministro normal.

Se ha previsto de un doble suministro para garantizar el funcionamiento de los siguientes circuitos:

- o Circuitos que alimentan sistemas de seguridad e incendios.
- o Circuitos que alimentan rack de telecomunicaciones.
- o Circuitos que alimentan al alumbrado de rutas de evacuación.
- o Circuitos que alimentan al ascensor.

16.2) NORMATIVA VIGENTE

Para la confección de este Proyecto se han tenido en cuenta:

- o Reglamento Electrotécnico para baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en el BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002.
- o Directiva 2004/17/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de marzo de 2004, sobre la coordinación de los procedimientos de adjudicación de contratos en los sectores del agua, de la energía, de los transportes y de los servicios postales.
- o Directiva 2006/95/CE del parlamento europeo y del consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- o Normas UNE contenidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- o Recomendaciones UNESA especificadas en las NORMAS particulares de COMPAÑIA DE SUMINISTRO DE FLUIDO ELÉCTRICO.
- o Otras disposiciones oficiales, decretos, Órdenes Ministeriales, Resoluciones, etc, que modifican o puntualizan el contenido de los citados.
- o Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- o UNE 12464.1: Norma Europea sobre la iluminación para interiores.
- o EN 50575:2014+A1:2016.

Por consiguiente cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este estudio técnico deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

16.3) FORMA DE SUMINISTRO

El suministro de energía se realizará entre las redes de B.T. de la compañía suministradora.

Los datos básicos que deberán tenerse en cuenta para el estudio, cálculo, diseño y explotación de la instalación serán:

- | | |
|---|------------------------|
| o Tensión nominal: | 230/400 V. |
| o Frecuencia nominal: | 50 Hz. |
| o Tensión máxima entre fase y tierra: | 250 V. |
| o Sistema de puesta a tierra: | Neutro unido a tierra. |
| o Aislamiento de los cables de red y acometida: | 0,6/1 KV. |
| o Intensidad máxima de cortocircuito trifásico: | 50 KA. |
| o Intensidad mínima de cortocircuito trifásico: | 12 KA. |

16.4) DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

La energía eléctrica del suministro red se tomará desde el Conjunto de protección y medida que se dispondrá en una hornacina en el límite de la parcela. Desde esta partiremos con la derivación individual que transcurrirá bajo tubo enterrado hasta el cuadro general de protección.

La energía eléctrica del suministro complementario al igual que el suministro de red se tomará desde el segundo conjunto de protección y medida que se dispondrá en la misma hornacina que el suministro de red, los conjuntos y protección y medida estarán separados por un tabique. Desde esta partiremos con la derivación Individual del suministro complementario que transcurrirá bajo tubo enterrado hasta el cuadro general de protección.

16.5) CUADRO ELÉCTRICO GENERAL

El cuadro general de protección estará situado en planta baja en un cuarto dispuesto a tal efecto, donde no tiene acceso el público.

Del cuadro general de protección colgarán los distintos Interruptores magnetotérmicos y diferenciales que protegerán la totalidad de la instalación. De este cuadro general de protección también se dará servicio a los cuadros secundarios repartidos por la instalación. La instalación interior hasta los receptores, se describe con detalle en posteriores puntos.

16.6) SUMINISTRO COMPLEMENTARIO O DE SEGURIDAD

Según el artículo 10 del REBT, suministros complementarios o de seguridad son los que, a efectos de seguridad y continuidad de suministro, complementan a un suministro normal.

Los circuitos alimentados por el suministro complementario serán:

- o Circuitos que alimentan sistemas de seguridad e incendios.
- o Circuitos que alimentan rack de telecomunicaciones.
- o Circuitos que alimentan al alumbrado de rutas de evacuación.
- o Circuitos que alimentan al ascensor.

16.7) CONJUNTO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

La ubicación del CPM se fijará de común acuerdo entre la propiedad del edificio y la COMPAÑÍA DE SUMINISTRO DE FLUIDO ELÉCTRICO, siendo su emplazamiento alojada con acceso directo y permanente desde la vía pública, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7m y 1,80m.

El CPM a utilizar corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro.

El CPM cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN 50.102 y será precintable.

16.8) DERIVACIÓN INDIVIDUAL

La derivación individual enlazará el contador del abonado con los dispositivos privados de mando y protección situados en el cuadro general de protección.

Está prohibida la reducción de la sección del conductor, ni la realización de empalmes y conexiones en todo el recorrido de la derivación individual, excepto las conexiones realizadas en el equipo de medida.

La determinación de secciones y el número de conductores se ajusta a la Instrucción ITC-BT-015 y las Normas particulares de la compañía suministradora. Con las secciones de cable elegidas, la caída de tensión no superará en ningún caso el 1.5%.

Los colores de los conductores serán los siguientes:

- o 1 conductor de fase: color marrón o negro.
- o 3 conductores de fase. Marrón, gris y negro.
- o 1 conductor neutro: azul claro.
- o 1 conductor de protección: verde-amarillo.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme. Se utilizarán conductores unipolares de cobre aislados de 1000V.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables deberán cumplir la nueva norma. EN 50575:2014+A1:2016.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de llama" de acuerdo con las normas UNE-EN50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los tubos protectores destinados a alojar los conductores serán flexibles, y sus características mínimas serán las indicadas en la tabla 6 de la ITC-BT-21, el cumplimiento de éstas características se realizará según la norma UNE-EN 50.086-2-3.

Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia de otras conducciones del edificio. En los cruces y paralelismos con conductores de agua y gas, las canalizaciones eléctricas discurrirán siempre por encima de aquellas y a una distancia de 20 cm, como mínimo.

8.1 Derivación Individual Suministro Normal

Se eligen conductores Unipolares 4x120 mm²Cu con nivel Aislamiento, 0,6/1 kV, XLPE+Pol, no propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida designación UNE: RZ1-K(AS) (Cca-s1b,d1,a1), l.ad. a 40°C . según ITC-BT-19.

8.2 Derivación Individual Suministro Complementario

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Cu con nivel aislamiento, 0,6/1 kV, XLPE+Pol, no propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida. Designación UNE: RZ1-K(AS+) (Cca-s1b,d1,a1), Intensidad admisible a 40°C. según ITC-BT-19.

16.9) CANALIZACIONES Y CONDUCTORES

9.1 Instalación Edificios

9.1.1 Canalizaciones

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

- o Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- o Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente construidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego EI2-60, como mínimo.
- o Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.
- o Adicionalmente, se acepta uso de bandejas o soporte de bandejas en las que sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluido cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE

20.460-5-52, siempre que la canalización se instale a una altura no inferior 2,5m desde el nivel del suelo. Solamente pueden utilizarse cables de tensión asignada mínima de 0,6/1KV.

9.1.2 Conductores

Las secciones de los conductores, se detallarán en el documento de cálculos sometiéndose en todo momento a las condiciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en su instrucción ITC-BT-19.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1, cumplen con esta prescripción.

9.2 Los tipos de cable, canalizaciones y tipo de instalación utilizados en cada dependencia son:

Plantas	Tipo de instalación	Tipo de cable	Tipo de canalización
Resto de Zonas	Superficie	Unipolar CU RZ1-K (Cca-s1b,d1,a1)	Bandeja de hilo soldado
Estancias	Empotrado	Unipolar CU H07Z1-K (Cca-s1b,d1,a1)	Tubo PVC flexible corrugado

16.10) TIERRAS

10.1 Tierra del edificio

La Instalación de Tierras consistirá en la Instalación en el fondo de las zanjas de cimentación del bloque de un cable rígido de Cu utilizado como electrodo, será de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022, la elección de la sección estará en función de la protección mecánica y de corrosión del material, se tomará 35mm², formando 1 anillo de 200m que interese a todo el perímetro. A este anillo se conectarán 12 picas de 2 m de longitud y 14,6mm, de acero cobreado con arqueta registrable.

La naturaleza del terreno del que disponemos tiene un valor bajo aproximado de la resistividad en función del terreno según la siguiente tabla:

Tabla 4 ITC-BT-18 Valores medios aproximados de resistividad en función del terreno:

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad Ohm.m
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos.	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes.	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables	3.000

El cálculo de la tierra del edificio lo realizamos analíticamente, considerando la resistencia del número total de picas y del anillo, mediante la expresión (1):

$$(1) \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_{anillo}} + \frac{1}{R_{picas}}$$

$$(2) R_{anillo} = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 50}{200} = 0.5\Omega$$

Donde:

ρ = resistividad en función del terreno

L= longitud del conductor (m)

$$(3) R_{picas} = \frac{\rho}{N \cdot L} = \frac{50}{12 \cdot 2} = 2.08\Omega$$

Donde:

ρ = resistividad en función del terreno

L= longitud de la pica (m)

N=número total de picas

Sustituyendo los valores obtenidos en la expresión (2) y (3) en la (1) obtenemos el valor de la resistencia de tierra.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{0.5} + \frac{1}{2.08} = 2.48$$

$$R_T = 0,40\Omega$$

Por lo tanto el potencial del electrodo, teniendo en cuenta que se supone se adoptará una protección diferencial tarada como máximo a 300 mA.

$$V_d = 0,40 \times 0,3 = 0,12V \text{ valor aceptable.}$$

Está dimensionado de modo que en el electrodo, y por lo tanto en las masas, no se puede llegar a una tensión de contacto superior a 50 V, según el REBT e ITC vigentes.

Al conductor en anillo se conectará la estructura de los bloques por medio de los hierros considerados como principales de las zapatas, estableciéndose estas conexiones por medio de soldadura autógena.

A la red de tierra estarán unidos por medio de cable de cobre de 35mm², los cuadros de las centralizaciones de contadores y elementos metálicos importantes.

El conductor que asegure esta conexión irá fijado solidariamente por collares de metal no férreo, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura.

Se prohíben totalmente en circuitos de tierra, los seccionadores, fusibles e interruptores, sólo se permite disponer de dispositivos de cobre (regletas, bornas, etc.) en los puntos de puesta a tierra de forma que permitan medir la resistencia de toma de tierra.

Se verificará que las masas puestas a tierra, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masas, no estén unidas a la toma de tierra de las masas del centro de transformación si éste existiera.

Se conectará a tierra:

- o Las tomas de corriente.
- o Las instalaciones de depósitos, guías de aparatos elevadores y en general todo el elemento metálico importante.
- o Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.

La instalación de puesta a tierra deberá conseguir:

- o Una tensión de contacto inferior a 50 V, en cualquier masa de edificio.

Este valor de la resistencia se debe conseguir instalando la superficie longitudinal del electrodo de anillo junto con la instalación de Picas de tierra.

La longitud del electrodo se determinará en función de la resistividad de la tierra, que variará, a su vez, en función del tipo de terreno e incluso dependiendo de la profundidad a la que se instale. La profundidad de enterramiento será como mínimo de 0,5mts.

16.11) PROTECCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS

Todos los circuitos y acometidas que parten de los cuadros generales de protección, irán protegidos por interruptores de corte omipolar, que garanticen la desconexión ante sobrecargas o cortocircuitos, bien sean líneas a máquinas o alumbrado.

En cuanto a la protección contra contactos indirectos, se opta por dispositivos diferenciales de corte omipolar, que disipen faltas por corrientes de flujo, superiores a las sensibilidades taradas.

Las acometidas para las líneas de fuerza y alumbrado se protegen mediante dispositivo diferencial de 0,03 A. de sensibilidad de corriente de fuga.

Para los circuitos de alumbrado, se instalarán interruptores diferenciales de 0,03 A. de sensibilidad de corriente de fuga.

Todas las partes sometidas a tensión, estarán debidamente protegidas y fuera de alcance, las partes metálicas y carcasas, se conectarán a tierra, la cual tendrá una resistencia lo suficientemente baja, como para que la tensión de contacto sea inferior a 50V, en zona normal y 24V en zona húmeda. En este caso será 50V.

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, la resistencia de las masas.

$$R \leq \frac{50}{I_s}$$

Siendo I_s , el valor de la sensibilidad del interruptor diferencial, en el caso más desfavorable, consideraremos $I_s=0'03$.

$$R \leq \frac{50}{0.03} = 1666,66\Omega$$

Valor superior al obtenido por los cálculos del sistema de tierras que ha de construirse en la instalación el cual ha tenido un valor de $R = 0,4 \Omega$

16.12) ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se situará en los estacionamientos cerrados y cubiertos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta zonas generales del edificio, cerca de las escaleras, cerca de cada cambio de nivel, cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios. Cerca, significa a una distancia inferior a 2 m, medida horizontalmente.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392, para luminarias de lámparas fluorescentes.

Las líneas que alimentan a los circuitos de emergencia, estarán protegidas por automáticos de 10 A, como máximo, no podrán alimentar a más de doce puntos de luz.

12.1 Alumbrado de seguridad

Se situará en los estacionamientos cerrados y cubiertos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta zonas generales del edificio, cerca de las escaleras, cerca de cada cambio de nivel, cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios. Cerca, significa a una distancia inferior a 2 m, medida horizontalmente.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392, para luminarias de lámparas fluorescentes.

Las líneas que alimentan a los circuitos de emergencia, estarán protegidas por automáticos de 10 A, como máximo, no podrán alimentar a más de doce puntos de luz.

Previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce un fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje a menos del 70% de su valor nominal.

12.2 Alumbrado de evacuación

En rutas de evacuación, proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 1 Lux. En puntos de instalación de equipos de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado la iluminancia mínima será de 5 Lux. Deberá poder funcionar a la iluminancia prevista como mínimo 1 hora.

Los aparatos irán situados según puede apreciarse en los planos que se adjuntan.

12.3 Alumbrado ambiente o anti-pánico

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante 1 hora, proporcionando la iluminancia prevista.

16.13) TOMAS DE CORRIENTE

Se instalarán tomas de corriente monofásicas tipo "schuko" de 2P+T 16 A, en todas las zonas que comprenden a la instalación.

Se instalarán tomas de corriente 16 A, en cocina para los aparatos que lo requieran.

Todo ello según se refleja en los planos adjuntos.

16.14) DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según el Código de Edificación nuestra instalación se clasifica como un edificio de pública concurrencia y la tabla que nos muestra es la siguiente

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios en Edificios Docentes.

Sistema de Alarma	Si la superficie construida excede de 500m ²
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1.000m ² ,

Se dispondrá de instalación de detección de incendios mediante detectores y pulsadores que activarán una alarma automática o manual.

El sistema de detección automático será a cargo de una centralita que recogerá la información de detectores ópticos uniformemente repartidos por todo el edificio, capaces de abarcar una superficie de 60 m². Además se colocarán pulsadores de incendios manuales. La centralita de detección de incendios actuará sobre las sirenas de alarma.

Se han proyectado detectores ópticos encima de los falsos techos desmontables cuando se han cumplido las siguientes características según la norma UNE 23.007-14.

- o Midan más de 800 mm de altura.
- o Midan más de 10 m de largo.
- o Midan más de 10 m de ancho.

Los sistemas de detección por aspiración se basan en el análisis del aire aspirado de la zona protegida mediante una red de tuberías. Estos sistemas son ideales para la protección de lugares donde los detectores puntuales son de difícil instalación, acceso o mantenimiento, como en interiores de máquinas, cuadros eléctricos, suelos técnicos, almacenes paletizados, cámaras frigoríficas, atrios y también en instalaciones en las que, debido a su complejidad o valor histórico, no permiten la instalación de detectores puntuales.

Los sistemas de aspiración incorporan sensores láser de alta sensibilidad y un potente software de control que permite ajustar, desde la central y/o desde el propio equipo los valores de sensibilidad, por lo que son idóneos para la detección de humo en áreas donde se requiere una sensibilidad muy alta (salas limpias, centros de procesos de datos o salas de conmutación), en las que los sistemas de ventilación, ante un incendio, producen dilución del humo.

16.15) INSTALACIONES ESPECIALES

15.1 Instalaciones de Telecomunicación

Las instalaciones de telecomunicaciones contempladas en el presente proyecto consistirán en un Sistema de Cableado Estructurado.

15.2 Sistema de cableado de Voz y Datos

En el presente proyecto, llevaremos a cabo un Sistema de Cableado Estructurado en el que se tendrá en cuenta la normativa con el objeto de diseñar una instalación de Categoría 7.

El Sistema de Cableado Estructurado propuesto satisface los siguientes objetivos:

Proporcionar una infraestructura física capaz de dar soporte a cualquier configuración lógica prevista o habitual del siguiente nivel.

Posibilidad de integrar los servicios informáticos y telemáticos instalados, en vías de instalación o especificación, del edificio, así como otros servicios futuros independientemente de la tecnología y sistema de procesado de señales que puedan aparecer, de acuerdo con los estándares para transmisión de voz, datos e información en general.

Gestión y administración centralizada de todos los usuarios del sistema.

El diseño del cableado debe ser tal que permita la independencia, en lo posible de la tecnología y naturaleza de los sistemas a conectar, así como de la topología empleada en cada caso y, por supuesto, de los fabricantes de los distintos componentes.

Flexibilidad y modularidad ante futuras modificaciones y ampliaciones.

Cumplimiento de una normativa reconocida que garantice unos niveles de calidad de materiales e instalación, evitando ambigüedades en la homologación y aceptación del sistema de cableado.

15.3 GESTIÓN Y CONTROL

Tecnología seleccionada: KNX

El abanico de posibilidades y opciones del mercado actual para integrar sistemas inteligentes es muy amplio, cada edificio es "un mundo" y necesita de un estudio previo para buscar tanto el nivel de integración óptimo como los sistemas más apropiados.

La filosofía a seguir es usar una tecnología modular que cubra cualquier tipo de instalación: grande o pequeña, simple o compleja, de esta manera no existen barreras por tamaño de la instalación o por las funcionalidades con las que cubrir el edificio.

Por ello recomendamos SIEMPRE el uso de sistemas estándar o abiertos, de esta forma se consigue un mayor grado de libertad y seguridad, ya que este tipo de sistemas son multifabricante y totalmente compatibles entre sí, evitando la posibilidad de quedar "atado" a un sólo sistema, o incluso, de dejar al edificio sin mantenimiento ni soporte en caso de que dicho fabricante desaparezca.

La opción elegida para emprender este camino es el **estándar abierto Europeo para la automatización y gestión de edificios KNX**. Existe una asociación que lo regula y controla: La Asociación KNX www.knx.org.

Entre los fundadores de este sistema y de su asociación se encuentran los principales fabricantes de componentes electrónicos y de telecomunicaciones del mundo.

Su logo y el distintivo del personal cualificado son:



15.3.1 Ventajas y valores añadidos de las redes de monitorización y gestión

- El tendido de la red facilita el diseño y la modularidad del edificio, así como una posible actualización futura. La instalación "global" se simplifica; permitiendo en los diferentes sistemas planificados esquemas modulares y versátiles, menos cableado y menor tiempo de montaje.
- Puntos de control multifunción integrando los diferentes sistemas de la estancia: estos van como sustitución de los tradicionales termostatos (de calor y frío), de los interruptores para la luz y demás posibles controles por estancia. Esta integración lejos de ser un gasto, supone un ahorro en dispositivos y cableado.
- Uso eficiente de la energía y recursos.
- Capacidad de integración: Un sistema capaz de integrar todas las funciones de los diferentes sistemas que alberga un edificio se hace hoy en día, prácticamente imprescindible.
- El sistema de gestión es versátil y de fácil manejo, se instala de acuerdo a los requisitos y necesidades establecidos por los usuarios y sus necesidades. No requiere ningún conocimiento técnico para su manejo cotidiano. El control se adapta a las necesidades del usuario, y nuca al revés.

Funcionalidades y ventajas

Esta integración consigue dotar a las instalaciones del edificio de todas las funcionalidades y ventajas de una red de gestión y control:

- Control local y remoto de la instalación
- Automatización de tareas y eventos
- Programación de horarias
- Gestión de escenas a medida
- Control eficiente de recursos y cargas
- Gestión de consumos

La instalación de una red de regulación y control aporta los siguientes valores añadidos al edificio:

- Una instalación más sencilla, automatizada y estructurada
- Un edificio eficiente, que promueve el ahorro energético
- Una infraestructura preparada para posibles ampliaciones, flexible y versátil.
- Una imagen con carácter innovador, responsable y concienciado con el ahorro energético y la eficiencia.

15.3.2 Gestión de la iluminación

Una parte considerable de la energía que consumen los edificios se destina a iluminación, por lo que se hace totalmente necesario gestionar las luminarias de manera inteligente, acorde con las necesidades y requisitos.

Cada edificio es diferente y necesita de un estudio adaptado de consignas de luz y su modo de funcionamiento. En este caso tenemos tendríamos varias necesidades diferentes:

Luminarias con regulación constante de luz:

En todas las estancias se propone la instalación de iluminación regulable basada en el bus de iluminación **DALI**, y una red detectores de presencia con medida de luminosidad distribuida por todo el edificio. Los detectores usarán la luz solar como un elemento más de aporte de luz y siempre que esta no sea suficiente, se complementará con iluminación artificial.

La idea para realizar esta función, es instalar en el centro de cada zona un detector de presencia (o varios para cubrir la zona entera) que, entre otras funciones, disponga de luxómetro y tenga capacidad para realizar regulación de intensidad en función de la luz medida.

De esta manera podemos ajustar una consigna de luxes en cada estancia y hacer que cuando se demande luz, o cuando se detecte presencia y sea necesario, el sistema sea capaz de medir la luz natural que entra en la estancia y completar con luz artificial la restante potencia lumínica hasta llegar a la consigna preestablecida.

Obviamente, si fuera necesario, también puede llegar a apagar la iluminación si se recibe suficiente luz natural o si se detecta ausencia prolongada en dicha estancia.

El apagado automático de la iluminación ha de estudiarse correctamente en cada estancia para definir unos tiempos de retardo suficientes y lograr que el sistema funcione correctamente y sea compatible con el uso normal de la estancia.

El control de este tipo de iluminación se realizará desde los puntos de control o pulsadores (con capacidad de regulación) que se encontrarán distribuidos por la estancia si a esta estancia se le permite el control (consultas o despachos). O bien, de manera centralizada desde la pantalla de planta o SCADA, por horarios, o por eventos, etc. (vestíbulos, recepción, pasillos, etc.).

Zonas de encendido temporizado, baños (y otros)

Para las zonas donde no vaya a haber presencia continuada de personas, se dispone de un control automático de la iluminación on/off basado en detectores de movimiento.

En cada una de estas dependencias, se instala un detector de movimiento (o los necesarios para cubrir la totalidad de superficie) que se encargará de apagar y encender la luz en función de los parámetros definidos (detección de movimiento, retardo de encendido, nivel de luminosidad). Este detector enciende la luz mientras detecte presencia y la apaga al detectar ausencia, con lo se evita el factor humano en el encendido innecesario de la luz en estas estancias.

Nota: Adicionalmente en las estancias con extractores de ventilación, estos detectores también podrían en los cuartos de baño los extractores mientras haya presencia, y también durante un tiempo posterior a la detección para garantizar una buena ventilación de la misma.

15.3.3 Gestión de la climatización

La climatización es uno de los sistemas que más recursos consume dentro del ámbito de los edificios de este sector, es por eso que un buen control del mismo nos puede conducir a una gestión y por lo tanto a ahorros en recursos. El control se integra tanto en la distribución como en la producción.

Sistema de aire acondicionado VRV

La integración de clima mediante aires acondicionados, se realizará desplegando bajo KNX una red de sondas de temperatura / termostatos que gobernarán el sistema de climatización basado en un sistema de aire VRV.

Cada máquina de aire acondicionado VRV distribuida por la planta tendrá asociada una pasarela de integración con la red de regulación y control KNX. De esta forma todo el sistema de climatización queda bajo el control a todo nivel de detalle de la red de gestión. Desde la red de regulación podremos controlar el estado de cada máquina, su consigna, la velocidad del viento, el modo de funcionamiento, etc.

Como ya se ha comentado, se despliega por toda la planta una red de termostatos / sondas de temperatura KNX, cada una de ellas llevará asociada una, o varias máquinas de aire acondicionado VRV, y al igual que pasa con el resto de sistemas, la climatización queda totalmente integrada dentro del funcionamiento global de escenas y programaciones horarias. Nuevamente con este tipo de control evitamos el factor despiste humano y climatizaremos única y exclusivamente allí dónde y cuando sea necesario.

Sala de calderas

La instalación de la sala de calderas cuenta con dos calderas de gas murales que alimentarán el circuito de ACS.

Ventilación baños y almacenes

En los baños y cuartos donde se requiera renovación de aire, se han instalado extractores que funcionarán tanto por demanda de uso (con un funcionamiento paralelo al de la iluminación, incluyendo retardos de funcionamiento) o de manera programada con encendidos automáticos periódicos que garanticen una buena renovación de aire independientemente de si son usados o no.

15.3.4 Control de cargas

El edificio en la zona de pista cuenta con 12 ventanas, que gobiernan desde el sistema de control, y que van a proporcionar la posibilidad de realizar freecooling o enfriamiento gratuito, que consiste en aprovechar las bajas temperaturas exteriores para enfriar una estancia o local.

La instalación también cuenta con una previsión del control de las canastas, que posibilitará en el futuro su manipulación.

15.3.5 Software de gestión de edificios

La red planteada es totalmente autónoma por diseño, no obstante se complementa con un sistema BMS, un sistema SCADA y un sistema de gestión de recursos basado en un sistema PC servidor que van a mejorar notablemente la instalación y aportar un conjunto de herramientas de gestión sumamente interesantes.

BMS

Este servidor contará con un software BMS que le permitirá conectarse y comunicarse de manera bidireccional a los diferentes sistemas presentes en el edificio.

De esta manera puede recolectar datos, medidas, estados, etc. Almacenar estos datos y servir de pasarela global para "relacionar" los diferentes sistemas del edificio. Además, este tipo de sistemas se usan para generar datos y estadísticas muy interesantes para analizar el funcionamiento del edificio.

15.4 VERIFICACIONES E INSPECCIONES

Las instalaciones eléctricas en baja tensión deberán ser verificadas, previamente a su puesta en servicio y según corresponda en función de sus características, siguiendo la metodología de la norma UNE 20.460-6-61.

Las instalaciones de especial relevancia que se citan en la instrucción ITC-BT-05, deberán ser objeto de inspección por Organismo de Control, a fin de asegurar, en la medida de lo posible, el cumplimiento reglamentario a lo largo de la vida de dichas instalaciones. Las inspecciones podrán ser:

- Iniciales: una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el Órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- Periódicas: cada 5 años todas las instalaciones eléctricas en baja tensión que precisaron inspección inicial, según el punto 4.1 de la ITC-BT-05.

El caso particular que nos ocupa deberá requerir inspección inicial puesto que se clasifica como un local de pública concurrencia, citada en la instrucción arriba mencionada.

17. INSTALACIÓN DE CLIMA Y VENTILACIÓN.

17.1) INTRODUCCIÓN

El proyecto se ha confeccionado de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios R.I.T.E. y las Instrucciones Técnicas Complementarias IT y posterior corrección de 5-04-13 según Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, junto con el Documento Básico (HE) Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado según el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

El alcance de este proyecto es la ejecución de las siguientes instalaciones en el interior del edificio con uso polideportivo:

- Instalación de calderas de condensación con suministro de gas natural.
- Instalación de paneles solares para producción de ACS
- Instalación de climatización mediante unidades de volumen variable de refrigerante.
- Instalación de renovación de aire con recuperación de calor.
- Instalación de suministro de gas natural para suministro a las calderas.

No se incluirán en ningún caso justificaciones relativas a instalaciones de cualquier otro tipo.

17.2) SISTEMA DE CALEFACCIÓN

Atendiendo a diversos factores influyentes tales como: posibilidades, regulación, economía de la energía, condiciones de confort, protección del medio ambiente, etc. se ha optado por un sistema de generación de agua caliente para calefacción y producción de ACS.

La sala de calderas con las calderas de condensación, se empleará para uso de calefacción y producción de ACS y sus correspondientes equipos de control, seguridad y regulación. El acceso se realizará desde la planta baja a través un vestíbulo previo.

La regulación del funcionamiento y secuencia de todos los elementos de sala de calderas, estará integrada dentro de la red de regulación y control global de edificio. Dicha red está basada en KNX y en un dispositivo PLC.

2.1 CALDERAS MURALES DE GAS NATURAL

Las calderas seleccionadas será murales de la marca Viessmann modelo Vitodens 200-W de 99 KW de potencia útil cada una de ellas. Los equipos generadores vienen dotados de quemadores modulantes de condensación que emplearán como combustible gas natural.

Las calderas se han seleccionado en función de las necesidades térmicas para calefacción y A.C.S. del edificio.

Caldera	2 Unidades
Marca	VISSMANN
Modelo	VITODENS 200-W
Carga térmica nominal de caldera (Kw)	92,9
Potencia útil Pn (50/30°C) (Kw)	20,0-99,0
Rendimiento 0,30Pn (50/30) (%) $\eta > 97 + \log Pn = 98,97$	109
Potencia útil Pn (80/60°C) (Kw)	18,2-90,9
Rendimiento Pn (80/60) (%) $\eta > 90 + 2 \log Pn = 93,95$	98
Caudal nominal agua a Pn $\Delta t = 20^\circ K$ (m ³ /h)	4,00
Contenido de agua (l)	12,8
Perdida de carga cto agua a $\Delta t = 20^\circ K$ (mbar)	250
Fondo total (mm)	530
Anchura total (mm)	480
Altura total (mm)	850
Peso aproximado (Kg)	83
Presión máxima servicio (bar)	4
Conexión agua (")	Ida-Retorno $\varnothing 1\frac{1}{2}$ "
Caudal másico de humos (g/s)	8,9-48,33
Presión disponible en salida caldera (Pa)	250
Temperatura salida humos 80/60-50/30°C	72-37
Conexión Salida Humos (mm)	100
Alimentación eléctrica (Vac)	230 / 50Hz
Potencia eléctrica sin circulador (W)	175
Consumo de gas natural máx (m ³ /h)	9,93
Nivel sonoro dB A	59
Caudal de condensados l/h	14,0

17.3) CLIMATIZACIÓN EDIFICIO

Se ha optado por la ejecución de una instalación para el edificio mediante un sistema de caudal variable de refrigerante, con gas refrigerante R-410a consistente en unas unidades exteriores ubicadas en planta cubierta, y unidades interiores de tipo cassette ubicadas en cada local a climatizar.

Dentro del edificio se realizarán dos subsistemas, uno para calda planta, cada uno de los cuales dispondrá de un equipo exterior y sus correspondientes unidades interiores.

La generación de calor/frío de las dependencias a climatizar se realizará mediante el empleo de bombas de calor modulares tipo inverter de la marca DAIKIN que se situarán en planta cubierta. Cada uno de los grupos exteriores está dotado de uno o varios compresores inverter herméticos del tipo scroll, con ventiladores axiales para la refrigeración de las baterías de intercambio térmico con carga de refrigerante variable.

Desde las unidades exteriores partirán redes de distribución de refrigerante en fases líquido-gas impulsados por los compresores de las unidades exteriores que llevarán el gas refrigerante hasta las unidades interiores.

Las redes de distribución de gas refrigerante se realizarán mediante el empleo de tuberías de cobre frigorista deshidratado y desoxidado según UNE-12735 con uniones mediante soldadura fuerte (>500°C) en cámara inerte con Nitrógeno, con diámetros según caudal de gas refrigerante a transportar.

El aislamiento de las tuberías frigoríficas se realizará de acuerdo a instrucciones del fabricante del sistema de caudal variable de refrigerante. Las tuberías de gas refrigerante irán debidamente aisladas con coquilla aislante de caucho sintético especial para conducciones frigoríficas tipo en su recorrido por falsos techos y patinillos, en su recorrido por el exterior se protegerán mediante canaleta o forro de aluminio.

Las redes de distribución de gas refrigerante se dividirán en ramales mediante el empleo de distribuidores y colectores frigoríficos marca DAIKIN (véase documento planos).

La recogida de condensados de la unidades interiores se conducirán a la red general de saneamiento del edificio, mediante sifones como cierre hidráulico.

La temperatura de refrigeración en el interior de los locales del edificio se controlará mediante el empleo de pantallas de control KNX, para gobierno de esos locales. Además estará integrada dentro de la red de regulación y control global de edificio, basada en KNX y en un dispositivo PLC.

UNIDADES VRV

		DAIKIN
Gama		VRV-IV CLASSIC
Modelo		RXYQ12T
Compresor		SCROLL
Nº Compresores		2
Potencia Frigorífica		33,5 kW
Consumo Eléctr Frío		8,98 kW
Potencia Calorífica		37,5 kW
Consumo Eléc Calor		9,10 kW
Tensión Electr.		III-400V
Caudal de aire		185 (m ³ /min)
COP		4,12
EER		3,73
SEER		6,96
Presión Sonoro		61 db(A)
Dim.	Alto	1685mm
	Ancho	930mm
	Profundo	765mm
Peso		194 kg

A continuación se describen las principales características técnicas de las unidades terminales seleccionadas de la gama VRV.

		DAIKIN	DAIKIN	DAIKIN
Modelo		FXZQ20A	FXZQ25A	FXZQ32A
Modelo panel decorativo		BYFQ60CW	BYFQ60CW	BYFQ60CW
Dim. Panel Decorativo	Alto	46mm	46mm	46mm
	Ancho	620mm	620mm	620mm
	Profundo	620mm	620mm	620mm
Peso Panel Decorativo		2,7 kg	2,7 kg	2,7 kg
Potencia Frigorífica		2,2 kW	2,8 kW	3,6 kW
Consumo Eléctr Frío		43 W	43 W	45 W
Potencia Calorífica		2,5 kW	3,2 kW	4,0 kW
Consumo Eléc Calor		36 W	36 W	38 W
Caudal de aire alto		8,7 (m ³ /min)	9,0 (m ³ /min)	10 (m ³ /min)
Caudal de aire bajo		6,5 (m ³ /min)	6,5 (m ³ /min)	7 (m ³ /min)
Velocidades del ventilador		3	3	3
Nivel Sonoro Alto		32 db(A)	33 db(A)	33,5 db(A)
Nivel Sonoro Bajo		25,5 db(A)	25,5 db(A)	26 db(A)
Dim.	Alto	260mm	260mm	260mm
	Ancho	575mm	575mm	575mm
	Profundo	575mm	575mm	575mm
Peso		15,5 kg	15,5 kg	16,5 kg
Conexiones de tubería líquido		φ 6,4mm(1/4")	φ 6,4mm(1/4")	φ 6,4mm(1/4")
Conexiones de tubería gas		φ 12,7mm(1/4")	φ 12,7mm(1/4")	φ 12,7mm(1/4")

		DAIKIN	DAIKIN
Modelo		FXZQ40A	FXZQ50A
Modelo panel decorativo		BYFQ60CW	BYFQ60CW
Dim. Panel Decorativo	Alto	46mm	46mm
	Ancho	620mm	620mm
	Profundo	620mm	620mm
Peso Panel Decorativo		2,7 kg	2,7 kg
Potencia Frigorífica		4,5 kW	5,6 kW
Consumo Eléctr Frío		59 W	92 W
Potencia Calorífica		5,0 kW	6,3 kW
Consumo Eléc Calor		53 W	86 W
Caudal de aire alto		11,5 (m ³ /min)	14,5 (m ³ /min)
Caudal de aire bajo		8,0 (m ³ /min)	10,0 (m ³ /min)
Velocidades del ventilador		3	3
Nivel Sonoro Alto		37 db(A)	43 db(A)
Nivel Sonoro Bajo		28,0 db(A)	33,0 db(A)
Dim.	Alto	260mm	260mm
	Ancho	575mm	575mm
	Profundo	575mm	575mm
Peso		17,5 kg	18,5 kg
Conexiones de tubería líquido		φ 6,4mm(1/4")	φ 6,4mm(1/4")
Conexiones de tubería gas		φ 12,7mm(1/4")	φ 12,7mm(1/4")

17.4) VENTILACIÓN EDIFICIO

La instalación de ventilación será mediante extracción e impulsión todo aire exterior. Constará de recuperadores de calor, que mediante una red de conductos realizarán la ventilación del edificio.

Dos de los recuperadores de calor de flujos cruzados contarán con sendas baterías de agua caliente, ubicada junto al recuperador. La conexión será a dos tubos, previa colocación de dos válvulas de corte, una válvula de dos vías motorizada con equilibrado de caudal.

La calidad de aire interior será IDA 2 y 3 y la calidad de aire exterior de ODA 1. Los filtros previos serán los siguientes:

	IDA 2	IDA 3
ODA 1	F8	F7

Los circuitos hidráulicos se realizarán con tubería de acero negro y estará aislada con coquilla aislante de caucho sintético con espesores según RITE.

Los equipos realizarán la ventilación de los locales tratados del edificio impulsando y retornando el aire mediante conductos de fibra de vidrio de alta densidad acabado de neto-aluminio.

La expulsión de aire viciado y toma de aire se realizará se realizará directamente a exterior mediante conducto realizado con chapa de acero galvanizada.

Como elementos terminales se emplearán bocas de impulsión y retorno marca TROX TECHNIK modelos ZLVS y LVS de distintos tamaños en las distintas estancias, y en salas con mayor caudal se usaran las rejillas lineales marca TROX TECHNIK modelo AEH11-0 de distintas longitudes dependiendo de los caudales a aportar en cada sala.

El sistema de ventilación será controlado por el sistema de regulación superior del edificio KNX.

RECUPERADORES DE AIRE

Marca	TECNA	TECNA	TECNA	TECNA	TECNA
Modelo RCE	1500-EC	2300-EC	2800-EC	3200-EC	4500-EC
Caudal (m³/h)	1300	2100	2250	3000	4200
Filtro	F7+F8	F7+F8	F7+F8	F7+F8	F7+F8
Alto (mm)	1300	1300	1450	1450	1450
Ancho (mm)	525	525	670	870	870
Fondo (mm)	1500	1500	1650	1650	1650
Peso (Kg)	56,9	88,9	107,1	154,3	194,3
Diámetro conexión (mm)	250	315	315	315	350
Presión disponible (Pa)	80	80	80	100	120
Rendimiento (%)	71	71	71	71	71
Batería (Kw)	--	--	50	--	--
Tensión (V)	1F-230	1F-230	1F-230	1F-230	1F-230
Consumo (W)	2x 274	2x 670	2x 670	2x 670	2x 1290
Potencia acústica (dBA)	60,9	64,9	68,7	68,5	72,1
Bypass	Si	Si	Si	Si	Si
Control integrado	Si	Si	Si	Si	Si

17.5) VENTILACIÓN LOCALES HÚMEDOS Y ALMACENES

La instalación de ventilación será mediante extracción con unidades en falso, y expulsión al exterior por medio de conductos helicoidales, sin necesidad de aislamiento, en locales pequeños se pondrán extractores de superficie en las placas de techo, y en los locales mayores se pondrán extractores tubulares con varias bocas de ventilación.

Los extractores de cuartos húmedos y almacenes, también serán gobernados por medio del sistema de regulación KNX.

17.6) INSTALACIÓN GAS NATURAL

Se ejecutará una acometida hasta armario de regulación tipo A-25 (25m³/h) realizado en el muro fachada, donde también se instalará el contador G-16 (hasta 25 m³/h) y la electroválvula de gas. Accesible desde la vía pública.

Desde dicho armario de regulación partirá una canalización realizada con tubería de acero estirado envainada en acero, hasta la sala de calderas.

17.7) INSTALACIÓN TERMICA SOLAR

El sistema de A.C.S. será por semiacumulación.

Se empleará como sistema de calentamiento primario de agua caliente una instalación formada por paneles térmicos solares con un tanque acumulador de energía solar, gobernado por una centralita específica para el control y gobierno de este sistema autónomo.

Se empleará como sistema de calentamiento auxiliar una instalación de sala de calderas con caldera de biomasa y en última instancia calderas murales de gas, para dar el punto de temperatura deseada en los aparatos de consumo.

Sistema	Semiacumulación con calentamiento principal mediante energía solar y sistema auxiliar mediante biomasa y gas natural.
	Producción ACS
Sistema solar	1 Ud Inter acumulador vertical A.C.S.. de 1500 litros
	9 Ud Panel solar Viessmann Vitosol 100-FM
	1 Ud Centralita exclusiva solar
	1 Ud Estación de bombeo
	1 Ud Contador energía térmica 1,5 m³/h
	Cto Hidráulico agua glicolada
Circuito Retorno ACS	Bomba circulación GRUNDFOS UP 20/30N uso sanitario.
	Tubería plástica multicapa
	Valvulería y accesorios ROSCADOS
	Aislamiento tuberías caucho sintético espesor según RITE.

Circuito ACS	Tubería plástica multicapa
	Aislamiento tuberías caucho sintético espesor según RITE.
	1Ud. Vaso de expansión
	1Ud. Válvula seguridad ACS 3/4" 8 bar

17.8) REGULACIÓN Y CONTROL

Se ha previsto un sistema de regulación central para el control de las instalaciones térmicas de climatización/calefacción de los locales e instalaciones. Se empleará un sistema de regulación descentralizado por medio de bus de conexión de datos, de diseño exclusivo para la instalación con control a través de un PLC sobre los siguientes puntos:

- o Regulación y control de calderas de gas.
- o Circuito Calefacción.
- o Control de la climatización mediante sistema de volumen variable de refrigerante, por medio de un programa de uso dedicado, integrado con el resto de la regulación.
- o Control de ventilación
- o Instalación de ventilación y renovación de aire con recuperación de calor para los departamentos.

El control de la temperatura de climatización en las tuberías generales de distribución se realizará en función de condiciones exteriores actuando directamente sobre las válvulas mezcladoras de tres vías de los circuitos de calefacción mediante una sonda exterior.

La temperatura de climatización en el interior de los locales del edificio se controlará mediante el empleo de pantallas KNX con control sobre las unidades interiores.

Dicho control estará conectado mediante un bus a las unidades exteriores, y estas a su vez mediante otro bus a sus respectivas unidades interiores.

La regulación control de ventilación en el interior de los locales se realizará mediante el empleo de sondas y programación.

En los baños comunitarios se controlará el funcionamiento de la unidad de ventilación del mediante la temporización de funcionamiento cuando se enciende la luz.

18. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.

18.1) INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

La instalación de Fontanería y A.C.S. objeto de este proyecto se ejecutará de acuerdo a la Sección 4 "Suministro de Agua" del Documento Básico HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE) y a la Ordenanza Reguladora del Agua en la localidad de Navarrete.

La instalación de Fontanería y A.C.S. de la promoción se abastecerán de la red pública de suministro de agua potable mediante una acometida situada en lugar indicado en planos.

La presión de suministro en el punto de enganche de 6 bar es suficiente para abastecer la altura del edificio sin necesidad de disponer de grupos de presión y aljibes.

- **Acometida en edificio.**

La acometida se realizará con tubería plástica de polietileno de Alta Densidad para 10 atmósferas de presión. Se realizará una tubería general de alimentación para la parcela mediante tubería polietileno enterrado PE90mm según Norma UNE EN 12201:2003. Donde accederán al armario de edificio. En este armario se ubicará puente de contadores para abastecimiento de agua potable y Protección contra incendios, los cuales contarán con una llave de corte, filtro, contador individual y llave antirretorno, siguiendo la normativa de aguas de Navarrete.

- **Instalación Fontanería en interior de edificio**

Del puente de contadores de fontanería del edificio partirá una tubería general de distribución de agua fría sanitaria realizada con tubería plástica de tipo multicapa, que discurrirá por el interior del edificio. (Véase documento planos).

Las tuberías generales discurren por los pasillos de planta baja y planta primera, dejando derivaciones en cada uno de los locales húmedos, llegando la instalación hasta la sala de calderas en planta baja, donde se encuentra la producción de ACS.

A la salida del acumulador de A.C.S. partirá la tubería general de distribución de A.C.S. realizada con tubería de multicapa por el interior del edificio. (Véase documento planos).

Las derivaciones para alimentación de las plantas estarán también realizadas con tubería de multicapa, de diámetro según caudal a circular que discurrirán por los falsos techos y estarán calorifugadas en todo su recorrido con coquilla aislante de caucho sintético.

Desde las tuberías generales de alimentación de agua fría, agua caliente sanitaria partirán derivaciones para suministro de los cuartos húmedos de las dos plantas.

- **Instalación Fontanería en apartamentos y cuartos húmedos**

En cada uno de los locales húmedos a los que se abastece se situarán las correspondientes llaves de corte ocultas para el suministro de agua fría y caliente encima de la puerta de entrada a los locales.

Las derivaciones a los locales húmedos se realizarán con tubería plástica de polietileno reticulado con uniones por accesorios a presión, estando calorifugadas con coquilla de caucho sintético e=10mm en todo su recorrido para las tuberías de agua fría y con coquilla de caucho sintético e=35mm para A.C.S. en todo su recorrido por los falsos techos de los cuartos húmedos.

Para independización de cada cuarto húmedo partirán derivaciones a cada uno de los aparatos sanitarios a los que también se les dotará de llaves de corte.

Los diámetros de las tuberías de conexión a los aparatos sanitarios serán los siguientes:

Aparato Sanitario	Agua Fría Sanitaria	Agua Caliente Sanitaria
<i>Lavabo</i>	PEX 20x1,9mm	PEX 20x1,9mm
<i>Inodoro</i>	PEX 20x1,9mm	----
<i>Ducha</i>	PEX 20x1,9mm	PEX 20x1,9mm
<i>Vertedero</i>	PEX 20x1,9mm	----

La instalación de la grifería de los aparatos sanitarios cumplirá en todo momento lo dispuesto en el Reglamento de Accesibilidad en relación con las Barreras Urbanísticas y Arquitectónicas.

Las instalaciones de suministro de Agua Fría Sanitaria y A.C.S. cumplirán el RD 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

18.2) INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Atendiendo al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), en el interior del edificio se ejecutará una instalación de protección contraincendios mediante el empleo de Bocas de Incendios Equipadas de 25mm.

La instalación de protección contraincendios se abastecerá de la red pública de protección contraincendios mediante un puente de contadores de 2½". Desde el armario de centralización de contadores partirá la red hidráulica para suministro a las BIE's.

La instalación estará realizada con tubería de acero ranurado según UNE-EN 10255:2005 con uniones flexibles/rígidas de diámetros 2½" (DN63) y 2" (DN50) para los tramos de distribución y diámetro 1½" (DN40) para los tramos finales de cada BIE, discurriendo por falso techo y patinillos.

- **Bocas de Incendio Equipadas**

Dentro del edificio se instalarán bocas de incendio equipadas, repartidas por el interior de los sectores de incendio.

Las Bocas de Incendio Equipadas (BIEs) estarán homologadas según norma UNE.

Las bocas de incendio equipadas vendrán equipadas con mangueras de 25 milímetros. Deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 metros.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

La tubería vertical de conexión a BIE debe ser desmontable.

La red de tuberías a ejecutar deberá proporcionar, durante una hora como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIEs hidráulicamente más desfavorable, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier BIE.

Las BIEs se señalizaran mediante Placas de señalización fotoluminiscente según UNE 23.033.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

18.3) INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La instalación de Saneamiento del edificio se compone de una red hidráulica de recogida de aguas residuales y otra red hidráulica de recogida de aguas pluviales hasta límite de parcela. Este tipo de instalación de Saneamiento será de Aguas Separativas.

La red municipal en la parcela dispone de saneamiento con red separativa de pluviales y fecales.

Los colectores municipales tienen la suficiente profundidad para recoger los saneamientos de la parcela.

- **Red de Saneamiento de Aguas Pluviales**

La red hidráulica de recogida de aguas pluviales estará realizada mediante tubería plástica de PVC para saneamiento realizada según UNE-EN 12200-1:2001

La instalación de aguas pluviales partirá en la planta de cubierta inclinada y de los sumideros de la cubierta plana. El agua de lluvia procedente de la cubierta inclinada se recogerá mediante canalones conectándose a unas bajantes para pluviales con los diámetros indicados en planos, discurrirá vista por exterior del edificio. Los diámetros serán los indicados en planos, de acuerdo a la Sección 5 "Evacuación de Aguas" del Documento Básico HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Los diámetros serán los indicados en planos, de acuerdo a la Sección 5 "Evacuación de Aguas" del Documento Básico HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las bajantes de recogida de aguas pluviales de la cubierta plana discurrirán interiores por cámaras de tabiques interiores hasta suelo de planta baja. Las aguas pluviales que se recogerán en techo de planta primera, discurrirán mediante colectores horizontales de PVC con junta de goma, según UNE-EN 12200-1:2001, con una pendiente mínima del 1%, de acuerdo a la Sección 5 "Evacuación de Aguas" del Documento Básico HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Los colectores horizontales se unirán entre ellos, siempre a favor de la pendiente, desde aquí dirigiéndose a varios puntos, descenderán por medio de bajantes pluviales generales.

Se realizará dos acometidas de saneamiento de pluviales de diámetro 315mm. Una de ellas para el edificio y la otra para el saneamiento superficial junto la cancha de baloncesto. Se colocarán en el punto delimitado en el plano.

Todas las abrazaderas serán isofónicas con junta de goma.

- **Red de Saneamiento de Aguas Residuales**

La red hidráulica de recogida de aguas residuales sufrirá pequeños cambios para ser adecuada en los cuartos húmedos que serán reformados, estará realizada mediante tubería plástica de PVC para saneamiento realizada según UNE EN-1329-1.

La instalación de saneamiento de aguas residuales del edificio partirá desde los locales húmedos (aseos y vestuarios). Los aparatos sanitarios se recogerán en un colector horizontal de cuarto húmedo. Las conexiones y pendientes de cada uno de los aparatos serán como mínimo las recogidas en Sección 4 "Suministro de Agua" del Documento Básico HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Los diámetros de saneamiento según cada uno de los aparatos sanitarios serán los siguientes:

Aparato Sanitario	Diámetro PVC	Agua Caliente Sanitaria
Lavabo	Ø40mm	Sifón individual
Ducha	Ø50mm	Sifón individual
Inodoro	Ø110mm	-----
Vertedero	Ø110mm	-----

Los colectores horizontales de los locales húmedos se dirigirán hacia bajantes de aguas residuales realizadas mediante tubería de PVC para residuales. Estas bajantes estarán perfectamente ventiladas al exterior por la cubierta del edificio con el mismo diámetro que se ejecuta hasta planta baja. Se deberán prolongar al menos 2,00 metros por encima de la cubierta del edificio al ser esta transitable.

Se considera suficiente como sistema de ventilación un sistema de ventilación primaria, donde las salidas de ventilación no estarán situadas a menos de 6 metros de cualquier toma de aire y las sobrepasarán en altura. Estarán convenientemente protegidas de la entrada de cuerpos extraños y la acción del viento favorecerá la expulsión de los gases.

Las bajantes de recogida de aguas residuales discurrirán de manera interior por cámaras de tabiques hasta el techo de forjado sanitario donde serán recogidas mediante colectores horizontales que discurrirán enterrados y realizados también con tubería de PVC para residuales según UNE EN-1401-1, del 2% de acuerdo a la Sección 5 "Evacuación de Aguas" del Documento Básico HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

En cada una de las uniones y cambios de dirección de la red de saneamiento se situará una arqueta realizada en hormigón, con tapa registrable, de dimensiones mínimas necesarias, en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Se realizará una acometida de saneamiento de residuales de diámetro 315mm que se colocará en el punto delimitado en los planos, hasta llegar al colector general de salida del edificio entroncando con la red pública de saneamiento de aguas residuales del municipio.

18.4) PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES

• PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

• Pruebas de las instalaciones interiores

La instalación de Fontanería se someterá a la realización de pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según la Sección 4 "Suministro de Agua" del Documento Básico HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Previamente a la ejecución de las pruebas, se llenarán las instalaciones de fontanería con agua purgando el aire completamente. A continuación y mediante un bombín de pruebas se procede tal y como sigue en función del material:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la Norma UNE 100 151:1988.
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1bar.

• Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

La instalación de Agua Caliente Sanitaria se someterá, además de las mencionadas anteriormente, a las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- Medición de la temperatura de la red.
- Comprobación mediante un termómetro de contacto de las temperaturas del acumulador, estando éste a régimen, en su salida y en los grifos. Se debe cumplir que la temperatura del agua de retorno no debe ser inferior en 3°C a la de la salida del acumulador.

• PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La prueba de resistencia mecánica se realizará con presión hidráulica a 20 Kg/cm² durante un cuarto de hora, tiempo suficiente para reconocer el total de las instalaciones y verificar que no existen fugas, ni anomalías.

Para la prueba de estanqueidad, se procederá a la reducción de la presión hasta 6Kg/cm², manteniéndola durante otros quince minutos, verificando que el manómetro de prueba mantiene dicha presión constante sin variaciones.

• PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

• Pruebas de Estanqueidad Parcial

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red de ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos la válvula de desagüe, con los caudales mínimos considerados para cada uno de los grifos; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de un minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y los pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán las uniones, entronques y/o derivaciones.

- **Pruebas de Estanqueidad Total**

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes según las prescripciones siguientes.

- **Prueba con Agua**

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si el sistema tuviese una altura más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

- **Prueba con el Aire**

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

- **Prueba con humo**

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humos y olores en el interior del edificio.

19. INSTALACIÓN DE ASCENSOR.

Al objeto de que todo el edificio se accesible a personas con movilidad reducida, se dota al mismo de instalación de ascensor sin sala de máquinas y accionamiento directo para 8 personas (630 Kg.) con parada en las dos plantas del edificio. Tendrá un embarque y maniobra Selectiva en Bajada Simplex. Grupo tractor para tracción por adherencia, máquina sin reductor, de imanes permanentes, variador de frecuencia y control de lazo cerrado.

20. URBANIZACIÓN EXTERIOR.

La ejecución de la urbanización exterior tiene como objeto la construcción de una comunicación con el colegio, y la pavimentación parcial de la parcela en el entorno del edificio.

Para ello se realizarán las demoliciones y movimientos de tierras necesarios para ajustar el terreno a los nuevos niveles señalados en planos.

En la comunicación con el edificio, dados los desniveles a salvar, se ejecutan muros de contención y rampas.

La explanada se rellenará con un encachado de piedra caliza, sobre el que se colocará un pavimento continuo de hormigón, con 18 cms. de espesor medio, coloreado en masa con Pigmentos, armado con mallazo 15x15x8, acabado de árido visto mediante procedimiento de denudado.

Se proyecta red de recogida de aguas pluviales para todo ese entorno.

Se dotará de iluminación la zona exterior del colegio.

3. Cumplimiento del CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

También se justificarán las prestaciones del edificio que mejoren los niveles exigidos en el CTE.

3. Cumplimiento del CTE	DB-SE 3.1	Exigencias básicas de seguridad estructural
	DB-SI 3.2	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 3.3	Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad
	SUA1	Seguridad frente al riesgo de caídas
	SUA2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
	SUA3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
	SUA4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
	SUA5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
	SUA6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
	SUA7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
	SUA8	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
	SUA9	Accesibilidad
	DB-HS 3.4	Exigencias básicas de salubridad
	HS1	Protección frente a la humedad
	HS2	Eliminación de residuos
	HS3	Calidad del aire interior
	HS4	Suministro de agua
	HS5	Evacuación de aguas residuales
	DB-HR 3.5	Exigencias básicas de protección frente el ruido
	DB-HE 3.6	Exigencias básicas de ahorro de energía
	HE1	Limitación de demanda energética
	HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas
	HE3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
	HE4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
	HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

3.1. Seguridad Estructural

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

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

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.1.1 Seguridad estructural (SE)

Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

Se plantea la consecución del requisito básico «Seguridad estructural», que consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyecta de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los documentos siguientes.

1. Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera»,
2. Instrucción de Hormigón Estructural.

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

Así mismo su aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANÁLISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción	

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

Verificación de la estabilidad

Ed,dst [Ed,stb]	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed [Rd]	Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente
---------	--

Combinación de acciones

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas	La limitación de flecha activa establecida para el forjado es de 1/500 de la luz, y de 1/400 de la luz en el caso de las vigas. Para su fijación se ha considerado el supuesto 4.3.3.1.1.b del DB " tabiquería ordinaria y pavimentos rígidos con juntas", si bien el caso concreto del edificio será más favorable al emplearse tabiquería de placa de yeso laminado y pavimentos flexibles.
---------	--

Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total
------------------------------	--

3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 kN/m ³ (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m ³ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería.
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería, y se corresponden fundamentalmente con los cerramientos de fachada.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Altitud de la edificación 510 metros, por lo que es de aplicación este DB, altitud inferior a 2.000 m. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. En el presente edificio se supera esta dimensión, si bien la estructura se encuentra siempre al interior, protegida por 10 cms. de aislamiento. <u>La nieve:</u> Zona climática 2. Altitud 510 m. Sobrecarga de nieve en terreno horizontal: 0,70 Kn/m ² . Cubierta pendiente inferior a 30°. Sobrecarga de nieve considerada: 0,70 Kn/m ² .
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Nivel 1 Planta baja, salas y vestíbulos.	5,00 KN/m ² ⁽¹⁾	0,65 KN/m ²	-----	1,10 KN/m ²	6,75 KN/m ²
Nivel 1. Planta baja. Resto	3,00 KN/m ²	0,65 KN/m ²	-----	1,10 KN/m ²	4,75 KN/m ²
Nivel 2 Graderío	4,00 KN/m ²	-----	3,50 KN/m ²	-----	7,50 KN/m ²
Nivel 2 (N.P.B: +4.50). Planta primera. Gimnasio y vestíbulos.	5,00 KN/m ²	0,65 KN/m ²	5,45 KN/m ²	1,10 KN/m ²	12,20 KN/m ²
Nivel 2 (N.P.B: +4.50). Planta primera. Resto	3,00 KN/m ²	0,65 KN/m ²	5,45 KN/m ²	1,10 KN/m ²	10,20 KN/m ²
Escaleras	5,00 KN/m ²	-----	3,75 KN/m ²	1,40 KN/m ²	10,15 KN/m ²
Nivel 3 Cubierta plana.	1,00 KN/m ²	-----	5,45 KN/m ²	1,65 KN/m ²	8,10 KN/m ²
Nivel 3 Cubierta inclinada.	0,40 KN/m ²	0,70 KN/m ² ⁽²⁾	0,45 KN/m ²	0,35 KN/m ²	8,10 KN/m ²

(1) La sobre carga de uso considerada en planta baja puede ser superada durante la vida útil del edificio, al recaer directamente en la solera.

(2) Sobre carga de nieve.

Cargas por elementos.

Verticales: Cerramientos de fachada	Muro termoarcilla e=19 cms., guarnecido yeso interior, trasdosado autoportante de placa de yeso laminado, panel sandwich exterior y aislantes exteriores e interiores. 2,75 KN/m ² x la altura del cerramiento
Horizontales: Barandillas	0.8 KN/m a 1.20 metros de altura

3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
Empresa:	TÜV SÜD
Nombre del autor/es firmantes:	Alberto Bandrés Martínez
Titulación/es:	Doctor en Ciencias Geológicas.
Número de Sondeos:	Dos sondeos mecánicos a rotación con una profundidad mínima de investigación de 8,00 metros y un ensayo de penetración dinámica (DPSH-B) hasta 3,80 metros o rechazo.
Descripción de los terrenos:	En todos los sondeos se han encontrado los siguientes estratos de potencia variable:

RELLENOS Y SUELO VEGETAL RELICTO: Representa el nivel más superficial, constituido por arena fina vertida con 20cm de espesor, y bajo ésta, hasta una profundidad de 1,20m, un suelo de arcilla limosa de color marrón oscuro, con restos de raíces vegetales carbonizadas de consistencia firme. Debido a su naturaleza, ésta capa debe evitarse en la ejecución de cimentaciones, soleras y elementos complementarios. Estos materiales se clasifican como excavables mediante medios mecánicos de potencia moderada.

SUELO DE FONDO DE VALLE: Se identifican en los sondeos de reconocimiento inmediatamente bajo el nivel de suelo vegetal relicto. Se conforma por arcillas más o menos limosas y limos hacia la base, de consistencia firme a moderadamente firme. En el sondeo la base aparece saturada bajo nivel freático. Su espesor es de 2,80-4,50 metros. Esta capa se ha clasificado como arcillas limosas con arenas, y dado su bajo contenido en sulfatos solubles como no agresiva al hormigón. Tras los debidos ensayos se le calcula una capacidad portante bruta de 0,75-1,00 kp/cm². Estos materiales se clasifican como excavables mediante medios mecánicos de potencia moderada. Se caracterizan por un estado bastante húmedo, por lo que serán estables temporalmente en taludes de pequeñas excavaciones (pozos, zapatas) pero potencialmente inestables en excavaciones mayores (sótanos, zanjas).

SUELO RESIDUAL. REGOLITO: Se han detectado una moderada entidad de ellos, 0,35-0,60m. Son suelos de naturaleza arcillosa, de color rojizo. Se le ha calculado una capacidad portante de capa en 2,00 kp/cm². Debido a su moderada alta impermeabilidad, son materiales adecuados si se plantean opciones de sellado parcial o similar. Se clasifican como excavables mediante medios mecánicos de potencia moderada. Respecto a los taludes funcionan igual que la capa anterior.

SUSTRATO TERCIARIO: Representado en la zona de estudio por arcillas margosas con pasadas de limolitas y areniscas de grano fino de 10-40 cm de potencia, bien cementadas, con estratificación subhorizontal e índice RQD del 90-100%. Su cota de aparición es variable, entre -3,50 y -6,30 m. Estos materiales se consideran como no excavables y ripables. No se proyecta actuar en este sustrato.

Resumen parámetros geotécnicos:	Cota de cimentación	446,87 m. -3,49 (respecto a acceso principal)
	Estrato previsto para cimentar	Suelo fondo de valle
	Nivel freático	Sondeo S-1 a - 5 metros
	Tensión admisible considerada	0,10 N/mm ²
	Peso específico del terreno	$\gamma=20 \text{ kN/m}^3$
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi=20^\circ$
	Coefficiente de Balasto	40.000 kN/m ³

Cimentación:

Descripción y Justificación:

La tipología del edificio, sin planta de sótano, conlleva el apoyo de la cimentación en el sustrato "Suelo fondo de valle".

Las recomendaciones del estudio geotécnico, plantean dos posibles tipologías de cimentación: zapata directa o losa de reparto. Dado que el edificio se plantea en general con grandes luces entre pilares, ineludibles para conseguir la funcionalidad del mismo, se descarta el empleo de la losa por su menor efectividad para esa tipología y su mayor costo, planteando por tanto el uso de zapatas.

Las tensiones transmitidas al terreno se sitúan por debajo de 1 N/mm², dentro de los límites señalados en el estudio geotécnico para ese sustrato.

Según los análisis geotécnicos, no es necesario el empleo de cementos sulforresistentes.

Se plantea una excavación general del ámbito a edificar, con la que se eliminará gran parte de los rellenos y capa vegetal. A partir de esa cota se realizarán pozos para las zapatas, con una profundidad mínima del canto de la zapata más 10 cms., alcanzando en todo caso el sustrato de cimentación.

Material adoptado:

Hormigón armado.

Dimensiones y armado:

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

Condiciones de ejecución:

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización o de limpieza que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a los elementos de cimentación.

Sistema de contenciones:

Descripción:

No se proyectan

Material adoptado:

Dimensiones y armado:

Condiciones de ejecución:

3.1.4.- Acción sísmica (NCSE-02)

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

No preceptiva según art. 1.2.3., por tratarse de una edificación normal y ser la aceleración sísmica básica a_b de la zona inferior a 0,04 g.

3.1.5.- Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba
la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08

3.1.5.1. Estructura

Descripción del sistema estructural: Pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada o circular y por vigas de canto.
Sobre estos pórticos se apoyan forjados de losa alveolar pretensada, con un canto de 30 cms., y capa de compresión de 50 cms.
La estructura de la cubierta inclinada se realiza con vigas y correas de madera laminada, apoyada en pilares de hormigón armado ejecutados in situ.

3.1.5.2. Programa de cálculo:

Nombre comercial: Cypecad Espacial

Empresa: Cype Ingenieros
Avenida Eusebio Sempere nº5
Alicante.

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

Memoria de cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de los estados límites.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 25% de momentos negativos en forjado.

Deformaciones:

Lím. flecha total	Lím. flecha activa
L/250 y L/500+1cm.	L/400

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Fórmula de Branson.
Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.6.

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

3.1.5.3. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BÁSICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en: DOCUMENTO BÁSICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE

Cargas verticales (valores en servicio)

Se han detallado en el apartado 3.1.2.

3.1.5.4. Características de los materiales:

FICHA DE CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN IN SITU. EHE 08.

COMPONENTES:

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES	
	1	2
Localización	Muros de sótano y elementos de cimentación	Resto de elementos
CEMENTO:	CEM II/A-M 32,5 SR	CEM II/A-M32,5R
ÁRIDO: Art. 7, EHE	Clase / Naturaleza	RODADO
	Tamaño máximo (mm)	20
		16
Otros componentes: Aditivos / Adiciones		

HORMIGONES:

CARACTERÍSTICAS		1	2
Localización tabla precedente			
DESIGNACIÓN (EHE Art. 39.2)		HA-25/B/20/IIa	HA-25/B/16/I
ARMADURAS	Tipo de acero	B-500 S	B-500 S
	Limite elástico (N/mm ²)	500	500
DOSIFICACIÓN			
Contenido mín. de cemento	(kg /m ³)	275	250
Relación máxima	agua/cemento	0,60	0,65
CONSISTENCIA		BLANDA	BLANDA
Asiento cono de Abrams (cm)		6-9	6-9
COMPACTACIÓN		VIBRADO	VIBRADO
RESISTENCIA	A 7 días	15,00 N/mm ²	15,00 N/mm ²
CARACTERÍSTICA	A 28 días	25,00 N/mm ²	25,00 N/mm ²
PUESTA EN OBRA	Recubrimiento mínimo de armaduras (mm)	30	30

CONTROL:

CARACTERÍSTICAS		ESPECIFICACIONES	
		General	Elementos que varían
DEL HORMIGÓN	Nivel	ESTADÍSTICO	
	Lotes de subdivisión de la obra.	Según EHE Art.86.5.4.	
	Frecuencia de los ensayos	Según EHE Art.86.5.4.	
	Nº amasadas por lote	Según EHE Art.86.5.4.	
	Nº de probetas por amasada	Según EHE Art.86.5.4.	
	Tipo de probetas	D=15 cm	
	Edad de rotura	28 días	
	Otros ensayos de control		
DEL ACERO	Nivel	NORMAL	

3.1.5.5. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 92 de EHE para esta obra es NORMAL.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables	1.6
	Nivel de control...		NORMAL	

3.1.6.- Características de los forjados.

RD 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba
la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08

3.1.6.1. Características técnicas de los forjados de losas alveolares prefabricadas.

Material adoptado:	Forjados losa alveolar pretensada, con un canto de 30 cms., y capa de compresión de 5 cms. Se ha realizado el cálculo con una losa determinada, fabricada por la empresa DECESA, de la que se adjunta la ficha de características técnicas.			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos los distintos tipos de losa, así como los armados de negativos.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	35 cms.r	Hormigón vigueta	s/ ficha técnica
	Capa de Compresión	5 cms.r	Hormigón "in situ"	HA25 / B/ 16 / I
	Intereje	120 cms	Acero pretensado	s/ ficha técnica
	Arm. c. compresión	Malla s/plano	Fys. acero pretensado	s/ ficha técnica r
	Tipo de Losa	Pretensada	Acero refuerzos	B 500 S
Tipo de Bovedilla	-----	Peso propio	5,45 KN/m ² r	
Observaciones:	El hormigón cumplirá las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.34 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos cumplirá las condiciones especificadas en el Art.59 de la Instrucción EHE.			
	Se realizará la comprobación de flecha, exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EHE en el artículo 50.1. En las expresiones siguientes "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.			
	Límite de flecha total a plazo infinito		Límite relativo de flecha activa	
	flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$		flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$	

3.1.6.2. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

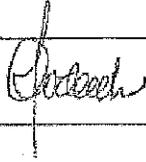
Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	Según Planos	Hormigón "in situ"	Según planos
	Peso propio total	E (m.) * 25 KN/m ³	Acero refuerzos	B 500 S
Observaciones:	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha realizado en el análisis de resultados del programa de cálculo.			
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los mismos que se han señalado en el apartado 3.1.6.1.			

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08
DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300

FABRICANTE
DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.

FABRICA
Carretera de Madrid, km.3
26540 ALFARO (La Rioja)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Roberto Coderch Climent
Ingeniero Industrial



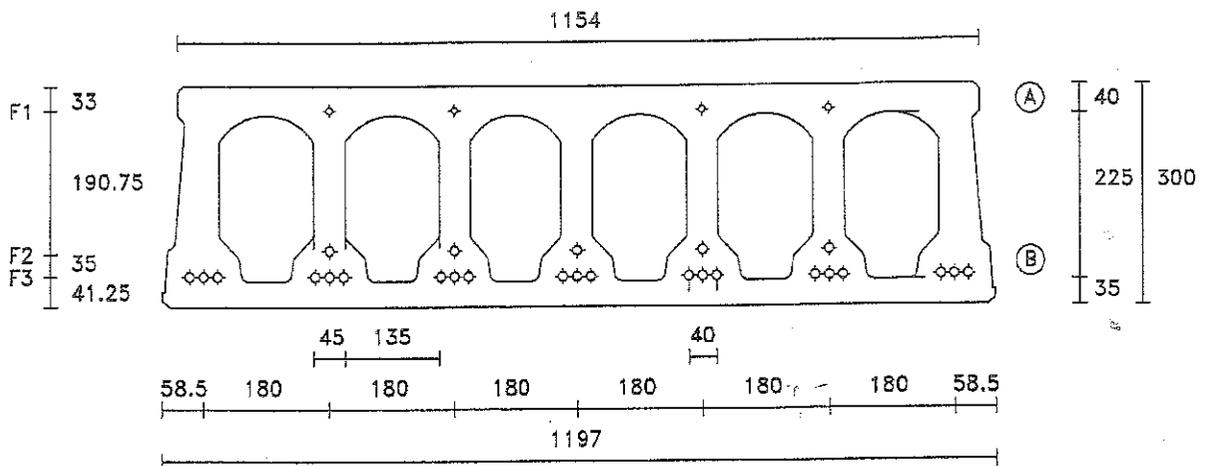
Pagina 1 de 9

CE 2+

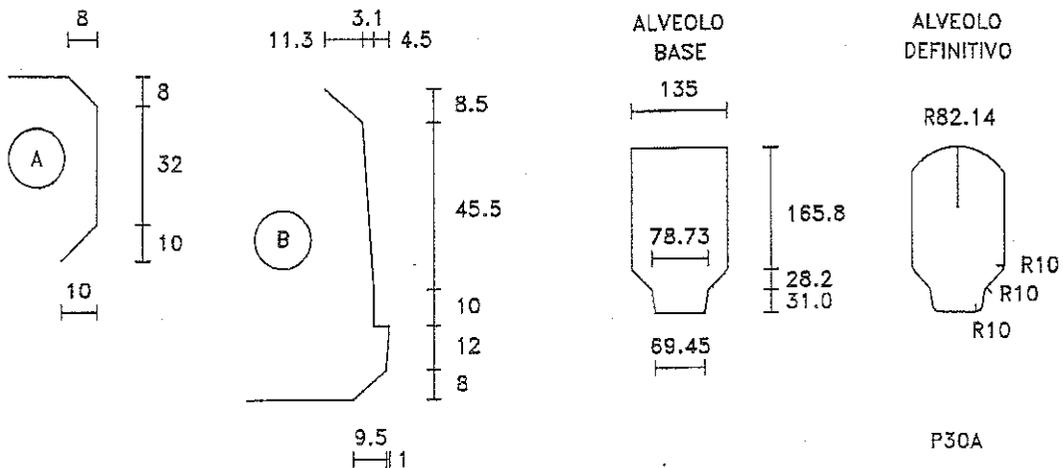
1.1. REPRESENTACION GRAFICA DE LA LOSA P300

SECCION TRANSVERSAL DE LA LOSA
ACOTADO DE LA SECCION DE HORMIGON Y DE LAS ARMADURAS
Cotas en mm. Escala 1:10

Peso de la losa aislada 3.96 kN/m²
Peso con las juntas hormigonadas 4.20 kN/m²
Litros de hormigón en las juntas 9.55 L/m²



ACOTADO ZONA A, ZONA B y ALVEOLOS.
Cotas i radios en mm.



RECUBRIMIENTOS, SEPARACION ENTRE ARMADURAS Y SISTEMA MKS EN PAGINA 9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08
DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300

FABRICANTE
DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.

FABRICA
Carretera de Madrid, km.3
26540 ALFARO (La Rioja)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Roberto Coderch Climent
Ingeniero Industrial

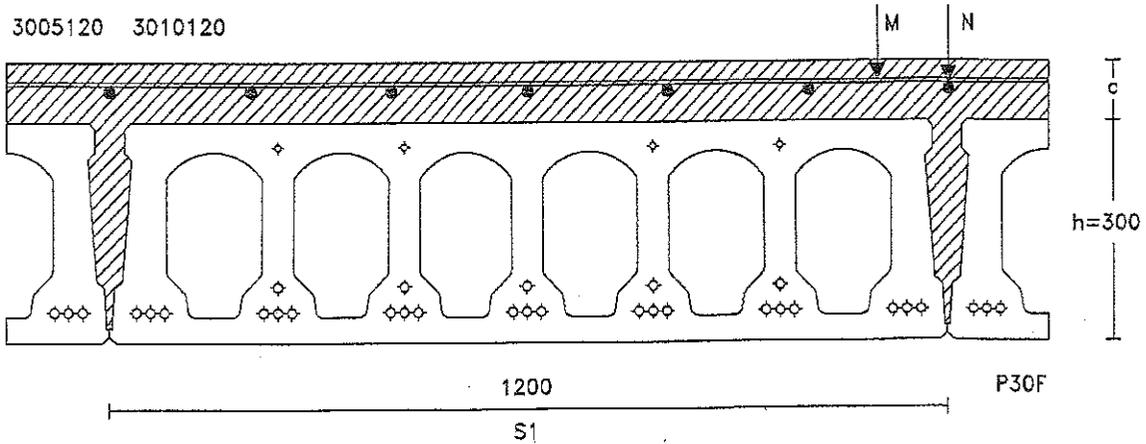
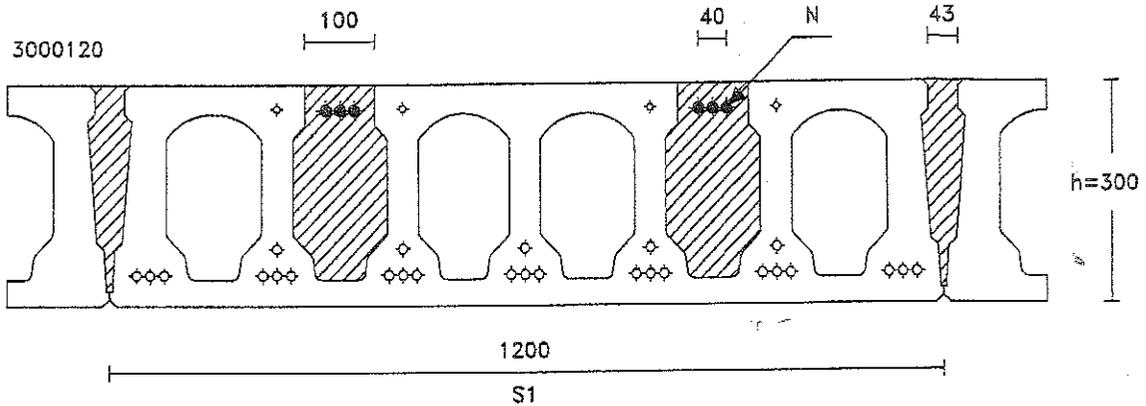
Página 2 de 9

CE 2+

1.2. REPRESENTACION GRAFICA DE LOS FORJADOS

SECCION TRANSVERSAL DE LOS FORJADOS
Cotas en mm. Escala 1:10

FORJADO	c mm	h+c mm	PESO kN/m ²
3000120	0	300	4.20
3005120	50	350	5.45
3010120	100	6.70	



M - Armadura de reparto según EFHE.
N - Armadura superior en los apoyos.
N - Con recubrimiento de 25mm.

RECUBRIMIENTOS, SEPARACION ENTRE ARMADURAS Y SISTEMA MKS, EN PAGINA 9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08 DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300		<h1>CE 2+</h1>
FABRICANTE DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.		
FABRICA Carretera de Madrid, km.3 26540 ALFARO (La Rioja)		
TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA Roberto Coderech Climent Ingeniero Industrial		
Pagina 3 de 9		

2. MATERIALES

HORMIGON DE LA LOSA (1) Tipos de hormigón según Losa tipo		EHE —	HP-45/P/12/IIIc									
Fck a 28 días	N/mm ²		P301	P302	P303	P304	P305	P306	P307	P308	P309	P310
Fck en la transferencia	N/mm ²		45	45	45	45	45	45	45	45	30	30
Resistencia al fuego	R		25	25	25	25	25	25	25	25	120	120
HORMIGON IN SITU (2) Tipos de hormigón según Fck a 28 días		EHE N/mm ²	HA-25/P/12/1 25									
ARMADURAS (3)			ARMADURAS ACTIVAS ALAMBRES			ARMADURAS ACTIVAS CORDONES			REFUERZO SUPERIOR APOYOS ARMADURA DE REPARTO			
Designación simbólica	EHE		Y 1860 C			Y 1860 S7			B 500 S			
Límite elástico 0.2%	N/mm ²		1670			1670			≥ 500			
Carga unitaria máxima	N/mm ²		1860			1860			≥ 550			
Alargamiento de rotura	mm-%		200mm-3.5%			500mm-3.5%			≥ 5φ-14%			
Relajación a 1000 horas	%		2.0			2.0			—			

3. ARMADO, TENSIONES INICIALES Y PERDIDAS TOTALES A TIEMPO INFINITO

TIPOS DE LOSA	SITUACION DE LAS ARMADURAS LONGITUDINALES, POR NIVEL SUPERIOR INFERIOR			TENSION INICIAL N/mm ²		PERDIDAS TOTALES A TIEMPO INFINITO %		ARMADURAS TRANSVERSALES ESTRIBOS CELOSIAS			
	F1	F2	F3	F1	F2+F3	F1	F2+F3	φ Separación en mm	Zona A	Zona B	φ Paso
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
P301	4φ5	3φ9.3	7φ9.3	744	1240	17.64	15.76	No lleva armadura transversal			
P302	4φ5	5φ9.3	7φ9.3	744	1240	17.72	15.97	No lleva armadura transversal			
P303	2φ9.3	5φ9.3	10φ9.3	744	1240	17.69	16.54	No lleva armadura transversal			
P304	2φ9.3	5φ9.3	12φ9.3	744	1240	17.57	16.87	No lleva armadura transversal			
P305	2φ9.3	3φ13	7φ13	744	1240	17.52	17.21	No lleva armadura transversal			
P306	2φ9.3	4φ13	7φ13	744	1240	17.59	17.43	No lleva armadura transversal			
P307	2φ9.3	5φ13	7φ13	744	1240	17.67	17.66	No lleva armadura transversal			
P308	2φ9.3	4φ13	9φ13	744	1240	17.41	18.10	No lleva armadura transversal			
P309	2φ9.3	5φ13	9φ13	744	1240	17.25	17.63	No lleva armadura transversal			
P310	2φ9.3	5φ13	10φ13	744	1240	17.18	17.93	No lleva armadura transversal			

4. CARACTERISTICAS MECANICAS DE LA LOSA A 28 DIAS

[Fase constructiva]

TIPOS DE LOSA	MOMENTO FLECTOR ULTIMO		ESFUERZO CORTANTE ULTIMO KN	PRECOMPRESIONES EN EL HORMIGON		MOMENTOS RESISTENTES		MOMENTO FLECTOR DE SERVICIO		RIGIDEZ TOTAL MNm ²
	Sobre sopanda KNm	En el vano KNm		Superior N/mm ²	Inferior N/mm ²	Superior cm ³	Inferior cm ³	Sobre sopanda KNm	En el vano KNm	
P301	48.7	178.1	170.5	-0.29	6.51	13700	14398	50.9	92.0	66.4
P302	54.1	207.6	176.7	-0.28	7.63	13699	14435	51.0	108.2	66.5
P303	67.6	258.4	186.7	-0.47	9.65	13737	14544	48.6	137.8	66.8
P304	70.2	291.1	192.5	-0.75	11.02	13750	14612	45.0	158.1	67.0
P305	74.1	324.1	182.0	-0.94	12.44	13758	14677	42.4	179.3	67.2
P306	79.1	347.9	186.0	-0.93	13.50	13758	14712	42.5	195.0	67.2
P307	84.0	369.7	189.9	-0.93	14.55	13758	14747	42.6	210.7	67.3
P308	83.8	399.3	194.0	-1.45	16.08	13781	14843	35.6	234.4	67.6
P309	89.3	416.2	197.7	-1.46	17.26	13780	14878	35.4	252.3	67.6
P310	91.7	435.7	201.5	-1.71	18.55	13792	14943	32.0	272.3	67.8

NOTAS

- (1). Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.50
(2). Control a nivel normal. Coeficiente de minoración = 1.50
(3). Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.15

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08 DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300		<h1>CE 2+</h1>
FABRICANTE DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.		
FABRICA Carretera de Madrid, km.3 26540 ALFARO (La Rioja)		
TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA Roberto Codaroh Climent Ingeniero Industrial		
Pagina 4 de 9		

5. FLEXION POSITIVA PARA EL FORJADO - 3000120 - CARACTERISTICAS MECANICAS POR METRO DE ANCHO A 28 DIAS

TIPOS DE FORJADO h+c s1 LOSA cm cm TIPOS	MOMENTO ULTIMO KNm/m	MODULO RESISTENTE Winferior cm3	RIGIDEZ TOTAL/FISURADA		MOMENTOS LIMITES DE SERVICIO			CORTANTE ULTIMO (kn/m)		
			E-It MNm2/m	E-If MNm2/m	Mo KNm/m	Mo1 KNm/m	Mo2 KNm/m	Md>Mo Vu	Md<Mo Vu	Le=100mm Va
30+0 120 P301 P302 P303 P304 P305 P306 P307 P308 P309 P310	148.4	14356	55.3	54.2	77.9	99.0	119.6	104.5	143.8	149.3
	173.0	14393	55.4	54.3	91.6	119.5	142.8	110.5	149.3	179.1
	215.3	14455	55.7	54.6	116.3	148.4	178.7	120.2	157.8	223.8
	242.6	14519	55.8	54.7	133.4	167.9	204.8	126.1	163.1	253.5
	270.1	14580	56.0	54.9	151.2	190.1	223.1	132.6	154.6	210.6
	289.9	14607	56.0	54.9	164.3	209.5	243.2	138.2	158.3	231.6
	308.1	14643	56.1	55.0	177.5	229.0	264.6	143.7	161.9	252.6
	332.8	14725	56.3	55.2	197.3	246.8	287.9	149.1	165.9	273.5
	346.9	14760	56.4	55.3	212.4	268.6	309.0	155.3	169.4	294.7
	363.1	14825	56.5	55.4	229.2	287.4	331.7	160.7	173.1	315.6

BETA = (Ib)forjado/(Ib)losa = 1.00
 ZETA = (S/I)losa/(S/I)forjado = 1.00
 ALPHA = (Whh)forjado/(Wh)losa = 1.00

6. FLEXION NEGATIVA PARA EL FORJADO - 3000120 - CARACTERISTICAS MECANICAS POR METRO DE ANCHO A 28 DIAS

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA ARMADURA SECCION cm2	MOMENTO ULTIMO KNm/m	MOMENTO DE FISURACION KNm/m	RIGIDEZ TOTAL/FISURADA	
			MNm2/m	MNm2/m
1 2φ16 4.02	38.6	38.8	73.4	71.5
2 2φ20 6.28	59.4	39.5	74.3	72.3
3 4φ16 8.04	76.3	40.2	75.1	73.1
4 4φ20 12.57	116.3	41.7	76.6	74.7

PARA EL CORTANTE EN FLEXION NEGATIVA, VALEN LOS VALORES DADOS PARA EL CORTANTE EN FLEXION POSITIVA

OBSERVACIONES

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas), tienen que ser mayores que los valores últimos.

Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.50

Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.15

Para otra edad, la rigidez total y el momento de fisuración se multiplicarán por el factor :

	Días.....	Meses.....	Años
Edad	7 14 21 28	3 6 12	≥5
Rigidez total	0.83 0.89 0.97 1.00	1.06 1.13 1.16	1.20
Mt.fisuración	0.78 0.86 0.96 1.00	1.10 1.17 1.22	1.27

Mo . Descompresión en la fibra inferior/superior de la sección.

Mo1. Tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior/superior.

Mo2. Momento que produce una fisura de 0.2mm en la fibra inferior/superior de la sección.

Vu . Cortante por agotamiento por tracción en el alma para Md>Mo y para Md<Mo.

Va . Cortante por agotamiento por anclaje de la armadura traccionada para una longitud de entrega Le.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08 DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300		<h1>CE 2+</h1>
FABRICANTE DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.		
FABRICA Carretera de Madrid, km.3 26540 ALFARO (La Rioja)		
TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA Roberto Coderch Climent Ingeniero Industrial		
Pagina 5 de 9		

5. FLEXION POSITIVA PARA EL FORJADO - 3005120 - CARACTERISTICAS MECANICAS POR METRO DE ANCHO A 28 DIAS

TIPOS DE FORJADO h+c S1 LOSA cm cm TIPOS	MOMENTO ULTIMO KNm/m	MODULO RESISTENTE Winferior cm ³	RIGIDEZ TOTAL/FISURADA		MOMENTOS LIMITES DE SERVICIO			CORTANTE ULTIMO (KN/m)		
			E·It MNm ² /m	E·If MNm ² /m	Mo KNm/m	Mo ¹ KNm/m	Mo2 KNm/m	Md>Mo Vu	Md<Mo Vu	Le=100mm Va
30+5 120 P301	181.7	18220	111.2	111.0	98.8	123.8	131.7	121.3	176.0	149.3
P302	211.0	18271	111.4	111.1	116.2	148.2	154.5	128.5	183.3	179.1
P303	260.9	18367	111.7	111.7	147.7	185.3	193.5	140.1	194.6	223.8
P304	292.6	18449	112.0	112.0	169.5	210.5	220.3	147.1	201.5	253.5
P305	325.3	18528	112.3	112.3	192.1	238.3	247.2	154.8	190.5	210.6
P306	350.3	18577	112.5	112.5	209.0	261.6	269.0	161.5	195.4	231.6
P307	374.7	18627	112.7	112.7	225.8	284.8	291.9	168.2	200.2	252.6
P308	407.0	18728	113.1	110.8	251.0	309.8	321.8	174.6	205.3	273.5
P309	430.0	18776	113.3	111.0	270.1	335.8	344.8	181.9	209.9	294.7
P310	457.0	18858	113.6	111.3	291.6	360.1	374.1	188.4	214.7	315.6

BETA = (Ib)forjado/(Ib)losa = 1.57
 ZETA = (S/I)losa/(S/I)forjado = 1.21
 ALPHA = (Whh)forjado/(Wh)losa = 1.27

ESFUERZO RASANTE ULTIMO (KN/m) = 261.1

6. FLEXION NEGATIVA PARA EL FORJADO - 3005120 - CARACTERISTICAS MECANICAS POR METRO DE ANCHO A 28 DIAS

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA ARMADURA SECCION cm ²	MOMENTO ULTIMO KNm/m	MOMENTO DE FISURACION KNm/m	RIGIDEZ TOTAL/FISURADA	
			MNm ² /m	MNm ² /m
1 5φ12 5.65	64.8	53.8	113.5	74.8
2 6φ12 6.79	77.7	54.3	114.1	75.8
3 4φ16 8.04	91.2	54.8	114.7	76.7
4 5φ16 10.05	113.3	55.6	115.8	78.4
5 6φ16 12.06	135.0	56.5	116.8	80.0
6 7φ16 14.07	156.4	57.3	117.9	81.6
7 8φ16 16.08	177.4	58.2	118.9	83.2
8 6φ20 18.85	204.4	59.1	120.0	85.0
9 7φ20 21.99	235.6	60.4	121.5	87.2
10 8φ20 25.13	265.9	61.7	122.9	89.4

PARA EL CORTANTE EN FLEXION NEGATIVA, VALEN LOS VALORES DADOS PARA EL CORTANTE EN FLEXION POSITIVA

OBSERVACIONES

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas), tienen que ser mayores que los valores últimos.

Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.50

Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.15

Para otra edad, la rigidez total y el momento de fisuración se multiplicarán por el factor :

Edad	Días.....				Meses.....			Años
	7	14	21	28	3	6	12	≥5
Rigidez total	0.83	0.89	0.97	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
Mt.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Mo . Descompresión en la fibra inferior/superior de la sección.

Mo¹. Tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior/superior.

Mo2. Momento que produce una fisura de 0.2mm en la fibra inferior/superior de la sección.

Vu . Cortante por agotamiento por tracción en el alma para Md>Mo y para Md<Mo.

Va . Cortante por agotamiento por anclaje de la armadura traccionada para una longitud de entrega Le.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08 DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300		<h1>CE 2+</h1>
FABRICANTE DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.		
FABRICA Carretera de Madrid, km.3 26540 ALFARO (La Rioja)		
TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA Roberto Coderch Climent Ingeniero Industrial		
Pagina 6 de 9		

5. FLEXION POSITIVA PARA EL FORJADO - 3010120 - CARACTERISTICAS MECANICAS POR METRO DE ANCHO A 28 DIAS

TIPOS DE FORJADO h+c cm	S1 cm	LOSA TIPOS	MOMENTO ULTIMO KNm/m	MODULO RESISTENTE Winferior cm ³	RIGIDEZ TOTAL/FISURADA		MOMENTOS LIMITES DE SERVICIO			CORTANTE ULTIMO (KN/m)		
					E·It MNm ² /m	E·If MNm ² /m	Mo KNm/m	Mo' KNm/m	Mo2 KNm/m	Md>Mo Vu	Md<Mo Vu	Le=100mm Va
30+10	120	P301	218.0	22516	160.0	159.4	122.1	151.4	150.3	134.9	209.0	149.3
		P302	253.5	22581	160.3	159.7	143.6	180.4	175.4	146.2	218.1	179.1
		P303	314.3	22702	160.9	160.4	182.6	226.4	217.8	159.7	232.4	223.8
		P304	352.0	22801	161.4	160.9	209.4	257.8	244.8	167.8	241.0	253.5
		P305	391.2	22898	161.8	161.4	237.4	291.8	275.2	176.8	227.3	210.6
		P306	421.5	22971	162.1	161.7	258.4	319.6	300.3	184.6	233.4	231.6
		P307	451.1	23035	162.4	161.9	279.3	347.3	324.0	192.3	239.4	252.6
		P308	488.3	23154	163.0	162.6	310.3	379.6	352.6	199.8	245.8	273.5
		P309	516.1	23216	163.3	162.9	334.0	410.7	379.8	208.3	251.6	294.7
		P310	547.7	23314	163.7	163.3	360.5	440.9	407.0	215.9	257.6	315.6

BETA = (Ib)forjado/(Ib)losa = 2.26
 ZETA = (S/I)losa/(S/I)forjado = 1.41
 ALPHA = (Whh)forjado/(Wh)losa = 1.56

ESFUERZO RASANTE ULTIMO (KN/m) = 303.4

6. FLEXION NEGATIVA PARA EL FORJADO - 3010120 - CARACTERISTICAS MECANICAS POR METRO DE ANCHO A 28 DIAS

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA ARMADURA	SECCION cm ²	MOMENTO ULTIMO KNm/m	MOMENTO DE FISURACION KNm/m	RIGIDEZ TOTAL/FISURADA	
				MNm ² /m	MNm ² /m
1	5φ12	5.65	75.3	68.9	162.7 78.4
2	6φ12	6.79	90.3	69.4	163.6 80.1
3	4φ16	8.04	106.0	70.0	164.3 81.7
4	5φ16	10.05	131.8	71.0	165.8 84.5
5	6φ16	12.06	157.3	72.0	167.2 87.3
6	7φ16	14.07	182.4	73.0	168.6 90.0
7	8φ16	16.08	207.1	73.9	170.0 92.7
8	6φ20	18.85	239.3	75.1	171.5 95.8
9	7φ20	21.99	276.2	76.6	173.6 99.7
10	8φ20	25.13	312.3	78.1	175.6 103.4

PARA EL CORTANTE EN FLEXION NEGATIVA, VALEN LOS VALORES DADOS PARA EL CORTANTE EN FLEXION POSITIVA

OBSERVACIONES

Los momentos y cortantes de las cargas mayoradas con los coeficientes empleados (para cargas permanentes y sobrecargas), tienen que ser mayores que los valores últimos.

Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.50

Control a nivel intenso. Coeficiente de minoración = 1.15

Para otra edad, la rigidez total y el momento de fisuración se multiplicarán por el factor :

Edad	Dias.....			Meses.....			Años	
	7	14	21	28	3	6	12	≥5
Rigidez total	0.83	0.89	0.97	1.00	1.06	1.13	1.16	1.20
Mt.fisuración	0.78	0.86	0.96	1.00	1.10	1.17	1.22	1.27

Mo . Descompresión en la fibra inferior/superior de la sección.

Mo' . Tensión nula en la fibra de la sección situada a la profundidad de la armadura inferior/superior.

Mo2 . Momento que produce una fisura de 0.2mm en la fibra inferior/superior de la sección.

Vu . Cortante por agotamiento por tracción en el alma para Md>Mo y para Md<Mo.

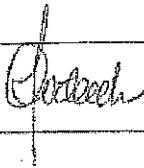
Va . Cortante por agotamiento por anclaje de la armadura traccionada para una longitud de entrega Le.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08
DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300

FABRICANTE
DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.

FABRICA
Carretera de Madrid, km.3
26540 ALFARO (La Rioja)

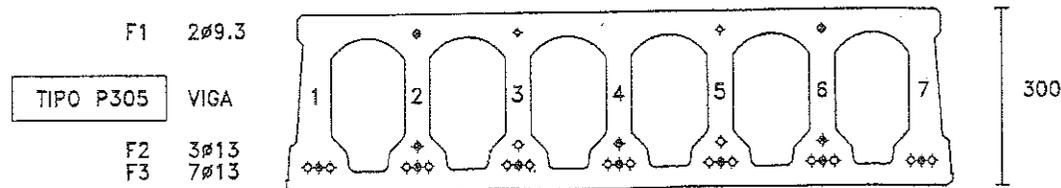
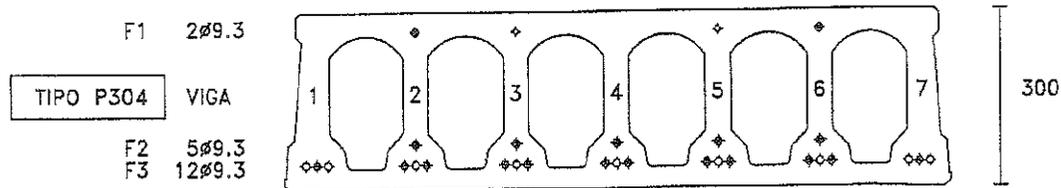
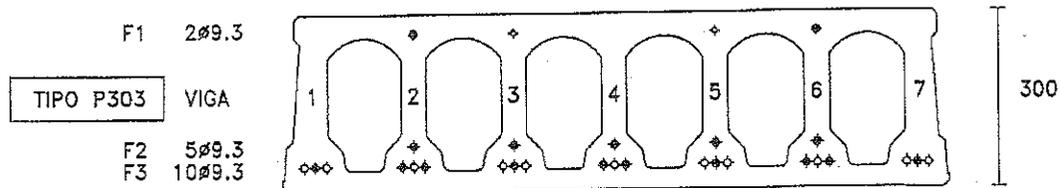
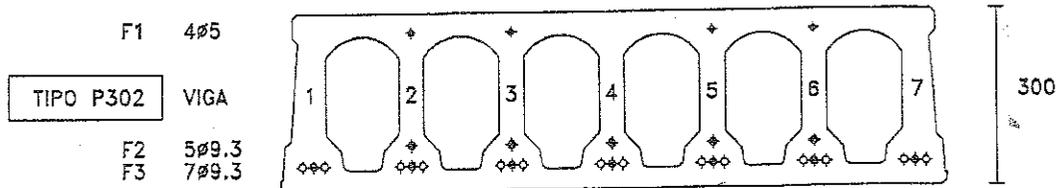
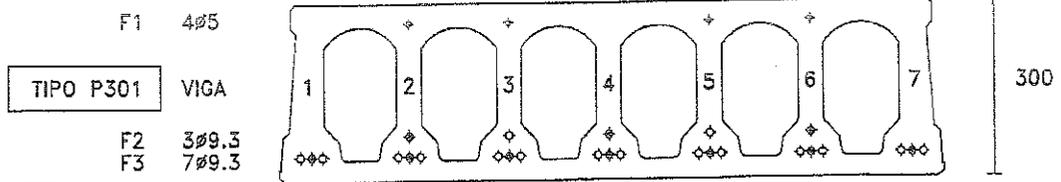
TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Roberto Coderch Climent
Ingeniero Industrial



Página 7 de 9

CE 2+

7.1. REPRESENTACION GRAFICA DE LOS TIPOS DE LOSA



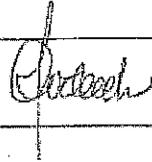
P30-T1

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN EHE-08
DE FORJADOS DE LOSAS ALVEOLARES PRETENSADAS P300

FABRICANTE
DERIVADOS DEL CEMENTO DHEALFARO S.A.

FABRICA
Carretera de Madrid, km.3
26540 ALFARO (La Rioja)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA
Roberto Coderch Climent
Ingeniero Industrial



Página 9 de 9

CE 2+

8. RECUBRIMIENTOS GEOMETRICOS Y SEPARACION ENTRE ARMADURAS

RECUBRIMIENTOS - Respecto a la fibra inferior de la losa ≥ 34.75 mm.
- Respecto a la fibra superior del forjado ≥ 25.00 mm.
- Respecto a las juntas entre losas ≥ 46.61 mm.
- Respecto a los alveolos centrales ≥ 22.80 mm.
SEPARACIONES - Horizontales siempre ≥ 27.00 mm.
- Verticales siempre ≥ 22.00 mm.

9. EQUIVALENCIAS PARA PASAR AL SISTEMA DE UNIDADES MKS

PARA PASAR DE	A	MULTIPLICAR POR
kN	kp	102
kN/m	kp/m	102
kN/m ²	kp/m ²	102
N/mm ² = MPa	kp/cm ²	10.2
mkN	mkp	102
mkN/m	mkp/m	102
m ² MN	m ² Mp	102
m ² MN/m	m ² Mp/m	102

3.1.7.- Características de la estructura de madera.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y PROCESOS

1. MATERIAS PRIMAS

Las materias primas utilizadas para la fabricación de la estructura de madera y sus características son las siguientes:

a) MADERA

La especie utilizada para la fabricación de la estructura de madera laminada encolada es PINO RADIATA acorde con la norma DIN 4074 / UNE EN 388 Madera Estructural. Estructura principal fabricada en calidad GL28h y correas con madera de Pino Radiata GL24h.

b) ADHESIVOS

El adhesivo utilizado para la fabricación de las vigas de madera es del Tipo I y de acuerdo a la norma UNE-EN-301 " Adhesivos para estructuras de madera bajo carga".

c) ELEMENTOS METÁLICOS

HERRAJES

Los herrajes metálicos son fabricados con acero tipo S275JR y galvanizados en caliente según norma UNE-EN 1179/96 y UNE-EN-ISO 1461/99. Espesor mínimo de la chapa 4mm.

TORNILLERÍA

Para el montaje de la estructura de madera se utiliza tornillería según NORMAS DIN 931-934-126, los cuales están galvanizados en caliente según NORMAS UNE-EN 1179/96 y UNE-EN-ISO 1491/99.

2. FABRICACIÓN

La fabricación de la estructura se realiza de acuerdo con:

- Norma UNE-EN-386, Madera laminada encolada / Especificaciones y requisitos de fabricación.
- Norma DIN 1052, Construcción en madera.

3. DISEÑO, CÁLCULO Y MONTAJE

El diseño, cálculo y montaje de la estructura se realiza según normativa DIN 1052/ENV1995.

4. TRATAMIENTO PROTECTOR PREVENTIVO DE LA MADERA

Se aplicará un tratamiento fungicida, insecticida, según NORMA UNE EN 927 1/2/3/4/5 y dependiendo de la Clase de Uso que la estructura demande, según Norma UNE-EN 335-1.

5. ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos de control de calidad que se realizan, tanto de orden interno como externo al fabricante, son de acuerdo a la norma UNE –En 14080 y UNE-EN 15497:

- "Ensayo de empalmes por unión dentada en madera estructural"
- "Especificaciones y requisitos de fabricación"
- "Ensayo de laminación de líneas de adhesivo" (para clase de uso III)
- "Ensayo de esfuerzo cortante en líneas de adhesivo"

3.2. Seguridad en caso de incendio

3.2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto	Tipo de obras previstas	Alcance de las obras	Cambio de uso
Básico + ejecución	Obra nueva	General	No

Si bien como se indica en planos, hay zonas del edificio que no se acondicionan, la justificación de este DB se ha realizado previendo el acondicionamiento total del mismo.

3.2.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador. TABIQUES	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
1	2.500	2.491	PÚBLICA CONCURRENCIA	EI-90	≥ EI-90
2	2.500	1.058	PÚBLICA CONCURRENCIA	EI-90	≥ EI-90
				Resistencia al fuego del elemento compartimentador. PUERTAS	
				Norma	Norma
				EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5

Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
1	1	-	-	-	-	-	-

⁽¹⁾ El ascensor discurre por un único sector de incendio.

Locales de riesgo especial

Local o zona	Potencia Útil Nominal (D)		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador TABIQUES	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
SÁLA CALDERAS		198	BAJO	NO	SÍ	EI-90	EI-90
				Resistencia al fuego del elemento compartimentador. PUERTAS			
				Norma	Norma		
				1*EI ₂ 45-C5	2*EI ₂ 60-C5		
LOCALES INSTALACIONES			BAJO	NO	NO	EI-90	EI-90
				Resistencia al fuego del elemento compartimentador. PUERTAS			
				Norma	Norma		
				1*EI ₂ 45-C5	1*EI ₂ 60-C5		

Notas:

- El almacén de la pista no se considera como de riesgo especial en tanto en cuanto va a ser destinado al almacenaje de elementos de pista que no vayan a ser utilizados temporalmente, al ser una pista multideporte. Así albergará porterías, postes, redes, etc. Estos elementos no alcanzan ni con mucho las masas que a título orientativo se relacionan en los comentarios del DB-SI: 570 kg de madera, 500 kg de materiales celulósicos: papel, cartón, tejido, corcho, algodón, etc., 330 kg. de poliéster o 250 kg de hidrocarburos plásticos: polietileno, poliestireno, polipropileno, etc.
- Los vestuarios, descontando las zonas de aseo, no alcanzan ninguno de ellos los 20 m².

Espacios ocultos. Pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación.

La compartimentación tiene continuidad en los espacios ocultos, es decir toda la tabiquería llegará hasta el elemento estructural compartimentador.

El edificio tiene dos plantas y las cámaras no estancas tienen un desarrollo inferior a los 10 m.

En general se han diseñado las instalaciones para evitar el paso entre distintos sectores. Cuando este ha sido inevitable se proyectan compuertas cortafuegos automáticas, señaladas en planos.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
ZONAS OCUPABLES	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
LOCALES RIESGO ESPECIAL	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1
ESPACIOS OCULTOS NO ESTANCOS	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B _{FL} -s2

3.2.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Medianerías

NO EXISTEN

3.2.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Superficie útil (m ²)	Densidad ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
VESTUARIO 1	VESTUARIO	50,00	2	25	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
VESTUARIO 2	VESTUARIO	42,66	2	22	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
VESTUARIO 3	VESTUARIO	44,11	2	23	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
VESTUARIO 4	VESTUARIO	44,11	2	23	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
ÁRBITRO 2	OFICINA	32,08	10	4	1	1	-	-	0,80	0,80
ZONA B-1				97	2	3	< 50	< 50	0,80	0,80
PISTA		1.116,03		50	2	4	< 50	< 50	0,80	1,45
ÁRBITRO 1	OFICINA	24,13	10	4	1	1	-	-	0,80	0,80
ALMACÉN	Z. SERVICIO	102,56	10	10	1	1	< 25	< 25	0,80	1,45
SALA 1	GIMNASIO SIN APARATOS	85,78	1,5	58	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
SALA 2		123,34	1,5	83	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
SALA 3		86,16	1,5	58	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
ZONA B-2				263	2	4⁽¹⁾	< 50	< 50	0,80	1,45
BOTIQUÍN		18,99		4	1	1	-	-	0,80	0,80

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Superficie útil (m ²)	Densidad ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
TOTAL				364	2	4 ⁽¹⁾	-	-	0,80	1,45
TAQUILLAS		10,60		3	1	1	-	-	0,80	0,80
PLANTA BAJA				367						

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Superficie útil (m ²)	Densidad ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
DESPACHOS 3 Y 4 SALA CONTROL	OFICINA	41,34	10	10	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
DESPACHO 2	OFICINA	12,00	10	3	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
DESPACHO 1	OFICINA	12,00	10	3	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
SALA REUNIONES	OFICINA	17,83	10	12	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
ZONA 1-1				28	1	1	< 25	< 25	0,80	0,80
ZONA 1-2 GRADERÍO	ESPECTÁC. C/ASIENTO	-	1P /Asiento	510	2	4	< 50	< 50	1,00 ⁽²⁾	1,15
ZONA 1-3 GIMNASIO	GIMNASIO C/APARATOS	204,97	5	41	2	2	< 50	< 50	0,80	0,80
PLANTA PRIMERA				579	2	4			1,15 ⁽³⁾	1,45
TOTAL EDIFICIO				946	2	4			1,20 ⁽⁴⁾	1,45

NOTA: Se ha considerado la ocupación simultánea de todos los espacios, hecho muy improbable. Los vestíbulos, pasillos y aseos se consideran de ocupación alternativa. (ver comentarios Ministerio de Fomento DBSI 3.2, a los espacios principales)

⁽¹⁾ Se descartan las confluyentes

⁽²⁾ El supuesto más desfavorable para evacuar el graderío se produce en el supuesto del bloqueo de la salida por la escalera 1. En ese caso la evacuación se producirá por una puerta de 1,45m. (290 personas) y por las escaleras 3 y 4, de ancho 1,15m (368 personas)

⁽³⁾ En el supuesto del bloqueo de una de las escaleras de 2 metros de ancho, la evacuación se produciría por la otra escalera del mínimo ancho (320 personas) y por las escaleras 3 y 4, de ancho 1,15m (368 personas).

⁽⁴⁾ El supuesto más desfavorable se produce con el bloqueo de la salida principal o de la secundaria, con lo que la evacuación se produciría por la otra salida (dos puertas de 1,45m, 580 personas) y por las dos salidas de emergencia de la pista, también dos puertas de 1,45m. (580 personas), total 1160 personas.

ANCHOS DE PASO EN GRADERÍO:	Ancho Norma	Ancho Proyecto
Filas con una salida, máximo 12 asientos	42,5 cms.	50 cms.
Filas con dos salidas, máximo 28 asientos	47,5 cms.	50 cms.

Protección de las escaleras

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección		Vestíbulo de independencia		Anchura ⁽¹⁾ (m)		Ventilación			
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Natural (m ²)		Forzada	
									Norma	Proy.	Norma	Proy.
TODAS	DESCENDENTE	< 4,45	NO	NO	NO	NO	≥ 1,00	3,00 1,15	NO	NO	NO	NO

⁽¹⁾ Las anchuras se han determinado en función del número de ocupantes en el apartado correspondiente.

Vestíbulos de independencia

Vestíbulo de independencia	Recintos que acceden al mismo	Resistencia al fuego del vestíbulo		Ventilación				Puertas de acceso		Distancia entre puertas (m)	
		Norma	Proy.	Natural (m ²)		Forzada		Norma	Proy.	Norma	Proy.
				Norm	Proy.	Norm	Proy.				
CUARTO CALDERAS	CUARTO CALDERAS	EI-120	EI-120	NO	NO	NO	NO	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 60-C5	0,50	1,95

Señalización de los medios de evacuación		
Señal de salida	Norma	Proyecto
Salida de recinto	P	P (ver plano)
Salida de emergencia	P	P (ver plano)
Dirección recorrido evacuación	P	P (ver plano)
Sin salida	P	P (ver plano)
NP: No procede P(x): Procede, x= nº señales.		

Control del humo del Incendio: No procede

3.2.5: SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Instalación Detección		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
TODO	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO

3.2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

El edificio dispone de una altura de evacuación inferior a 9m., por lo que no es exigible este apartado. SE CUMPLE como seguridad adicional.

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m ²)		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	≥3,50	4,50	S/L	20	>20	5,30	NE	12,50	NE	7,20	NE

NE: No existen.
S/L: Sin límite.

Entorno de los edificios

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) ⁽¹⁾		Separación máxima del vehículo (m)		Distancia máxima (m)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	10,00	-	S/L	23,00	0,00	30,00	0,00	10	2	100 KN/ ø20cms.	100 KN/ ø20cms.

(¹) La altura libre normativa es la del edificio.
S/L: Sin límite.

Accesibilidad por fachadas

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	0,00	0,80	>1,00	1,20	2,20	25 m.	21,40 m.

3.2.7: SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
SECTOR 1	PÚBLICA CONCURRENCIA	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN ARMADO	R-90	R-90
SECTOR 2	PÚBLICA CONCURRENCIA	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN ARMADO	R-90	R-90
LRE	-	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN ARMADO	R-120	R-120
CUBIERTA INCLINADA	PÚBLICA CONCURRENCIA	HORMIGÓN ARMADO	MADERA LAMINADA	MADERA LAMINADA	R-30	R-30

ANEXO-1. COMPROBACIÓN RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

1.- DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Norma de madera: Código técnico de la edificación. Seguridad estructural. Madera
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - $a_{mín}$: distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - $b_{mín}$: valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - h: espesor de losa o capa de compresión.
 - $h_{mín}$: espesor mínimo para losa o capa de compresión exigido por la norma.
 - Solado mín. nec.: espesor de solado incombustible mínimo necesario.
- Comprobaciones:

Generales:

 - Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{mín}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Dimensión mínima: $b \geq b_{mín}$.
 - Compartimentación: $h \geq h_{mín}$ (se indica el espesor de solado incombustible necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

 - Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta					
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos de madera
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas y viguetas
CUB INCLINADA	R 30	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección
CUB PLANA SUPERIOR	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección
CUB PLANA INFERIOR	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección
VENTANAS PISTA	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección
TECHO PLANTA BAJA	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección
GRADERÍO	R 90	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Sin protección

2.- COMPROBACIONES

2.1.- GRADERÍO

2.1.1.- Elementos de hormigón armado

GRADERÍO - Pilares - R 90

Refs.	Sección	Estado
A01	25x40	Cumple
A02	35x25	Cumple
A03	35x25	Cumple
A04	30x25	Cumple
A05	30x25	Cumple
A06	30x25	Cumple
A07	30x25	Cumple
A08	30x25	Cumple
A09	30x25	Cumple
A10	30x25	Cumple
A11	30x25	Cumple
A12	30x25	Cumple
A13	30x25	Cumple
A14	30x25	Cumple
A15	30x25	Cumple
A16	35x25	Cumple
A17	35x25	Cumple
A18	25x45	Cumple
B01	30x35	Cumple
B02	25x30	Cumple
B03	25x40	Cumple
C01	30x35	Cumple
C03	25x35	Cumple
C04	35x25	Cumple
C05	35x25	Cumple
C06	35x25	Cumple
C07	35x25	Cumple
C08	35x25	Cumple
C09	35x25	Cumple
C10	35x25	Cumple
C11	35x25	Cumple
C12	35x25	Cumple
C13	40x25	Cumple
C14	Diámetro 35	Cumple
C15	Diámetro 35	Cumple
C16	Diámetro 35	Cumple
C17	Diámetro 35	Cumple
C18	25x45	Cumple
D01	30x35	Cumple
D03	25x35	Cumple
D04	25x45	Cumple
D05	25x45	Cumple
D06	25x45	Cumple
D07	25x45	Cumple

GRADERÍO - Pilares - R 90

Refs.	Sección	Estado
D08	25x45	Cumple
D09	25x45	Cumple
D10	25x45	Cumple
D11	25x45	Cumple
D12	25x45	Cumple
D13	25x45	Cumple
D14	25x45	Cumple
D15	25x45	Cumple
D16	25x45	Cumple
D17	25x45	Cumple
D18	25x40	Cumple
E01	30x40	Cumple
E03	25x40	Cumple
E05	25x30	Cumple
E06	25x30	Cumple
E08	25x30	Cumple
E09	25x30	Cumple
E11	25x30	Cumple
E13	25x30	Cumple
E15	25x30	Cumple
E16	25x30	Cumple
F01	25x35	Cumple
G01	25x35	Cumple
H01	25x35	Cumple
I01	25x35	Cumple
J01	25x35	Cumple
F03	25x35	Cumple
G03	25x35	Cumple
H03	25x35	Cumple
I03	25x40	Cumple
J03	25x35	Cumple
K03	25x35	Cumple
K04	25x40	Cumple
K05	25x40	Cumple
K06	25x40	Cumple
K07	25x40	Cumple
K08	25x40	Cumple
K09	25x40	Cumple
K10	25x40	Cumple
K11	25x40	Cumple
K12	25x40	Cumple
K13	25x40	Cumple
K14	25x40	Cumple
K15	25x40	Cumple
K16	25x40	Cumple
K17	25x40	Cumple
K18	25x35	Cumple
J18	25x35	Cumple

GRADERÍO - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
I18	25x35	Cumple
H18	25x35	Cumple
G18	25x35	Cumple
F18	25x35	Cumple
E18	25x35	Cumple
K01	25x40	Cumple

2.2.- TECHO PLANTA BAJA

2.2.1.- Elementos de hormigón armado

TECHO PLANTA BAJA - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
A01	25x40	Cumple
A02	35x25	Cumple
A03	35x25	Cumple
A04	30x25	Cumple
A05	30x25	Cumple
A06	30x25	Cumple
A07	30x25	Cumple
A08	30x25	Cumple
A09	30x25	Cumple
A10	30x25	Cumple
A11	30x25	Cumple
A12	30x25	Cumple
A13	30x25	Cumple
A14	30x25	Cumple
A15	30x25	Cumple
A16	35x25	Cumple
A17	35x25	Cumple
A18	25x45	Cumple
B01	30x35	Cumple
B02	25x30	Cumple
B03	25x40	Cumple
C01	30x35	Cumple
C03	25x35	Cumple
C04	35x25	Cumple
C05	35x25	Cumple
C06	35x25	Cumple
C07	35x25	Cumple
C08	35x25	Cumple
C09	35x25	Cumple
C10	35x25	Cumple
C11	35x25	Cumple
C12	35x25	Cumple
C13	40x25	Cumple
C14	Diámetro 35	Cumple
C15	Diámetro 35	Cumple
C16	Diámetro 35	Cumple

TECHO PLANTA BAJA - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
C17	Diámetro 35	Cumple
C18	25x45	Cumple
D01	30x35	Cumple
D03	25x35	Cumple
D04	25x45	Cumple
D05	25x45	Cumple
D06	25x45	Cumple
D07	25x45	Cumple
D08	25x45	Cumple
D09	25x45	Cumple
D10	25x45	Cumple
D11	25x45	Cumple
D12	25x45	Cumple
D13	25x45	Cumple
D14	25x45	Cumple
D15	25x45	Cumple
D16	25x45	Cumple
D17	25x45	Cumple
D18	25x40	Cumple
E01	30x40	Cumple
E03	25x40	Cumple
F01	25x35	Cumple
G01	25x35	Cumple
H01	25x35	Cumple
I01	25x35	Cumple
J01	25x35	Cumple
F03	25x35	Cumple
G03	25x35	Cumple
H03	25x35	Cumple
I03	25x40	Cumple
J03	25x35	Cumple
K03	25x35	Cumple
K04	25x40	Cumple
K05	25x40	Cumple
K06	25x40	Cumple
K07	25x40	Cumple
K08	25x40	Cumple
K09	25x40	Cumple
K10	25x40	Cumple
K11	25x40	Cumple
K12	25x40	Cumple
K13	25x40	Cumple
K14	25x40	Cumple
K15	25x40	Cumple
K16	25x40	Cumple
K17	25x40	Cumple
K18	25x35	Cumple
J18	25x35	Cumple

TECHO PLANTA BAJA - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
I18	25x35	Cumple
H18	25x35	Cumple
G18	25x35	Cumple
F18	25x35	Cumple
E18	25x35	Cumple
K01	25x40	Cumple

TECHO PLANTA BAJA - Vigas - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado	
1	A01-A02	300x300	150	39	28	Cumple	
	A02-A03	300x400	150	38	28	Cumple	
	A03-A04	300x400	150	39	28	Cumple	
	A04-A05	300x400	150	39	28	Cumple	
	A05-A06	300x400	150	39	28	Cumple	
	A06-A07	300x400	150	37	28	Cumple	
	A07-A08	300x400	150	38	28	Cumple	
	A08-A09	300x400	150	38	28	Cumple	
	A09-A10	300x400	150	38	28	Cumple	
	A10-A11	300x400	150	39	28	Cumple	
	A11-A12	300x400	150	38	28	Cumple	
	A12-A13	300x400	150	38	28	Cumple	
	A13-A14	300x400	150	39	28	Cumple	
	A14-A15	300x400	150	39	28	Cumple	
	A15-A16	300x400	150	39	28	Cumple	
	A16-A17	300x400	150	39	28	Cumple	
	A17-A18	300x400	150	41	28	Cumple	
	2	B01-B02	300x400	150	39	28	Cumple
B02-B03		300x400	150	38	28	Cumple	
3	C03-C04	300x400	150	38	28	Cumple	
	C04-C05	300x400	150	38	28	Cumple	
	C05-C06	300x300	150	38	28	Cumple	
	C06-C07	300x400	150	39	28	Cumple	
	C07-C08	300x400	150	39	28	Cumple	
	C08-C09	300x400	150	40	28	Cumple	
	C09-C10	300x400	150	39	28	Cumple	
	C10-C11	300x400	150	39	28	Cumple	
	C11-C12	300x400	150	39	28	Cumple	
	C12-C13	300x400	150	37	28	Cumple	
	C13-C14	300x400	150	39	28	Cumple	
	C14-B12	300x400	150	38	28	Cumple	
	B12-C15	300x400	150	38	28	Cumple	
	C15-C16	300x400	150	39	28	Cumple	
	C16-C17	300x400	150	38	28	Cumple	
	C17-C18	300x400	150	40	28	Cumple	
	4	D03-D04	300x300	150	37	28	Cumple
		D04-D05	300x300	150	37	28	Cumple
D05-D06		300x300	150	37	28	Cumple	

TECHO PLANTA BAJA - Vigas - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado	
5	D06-D07	300x300	150	37	28	Cumple	
	D07-D08	300x300	150	37	28	Cumple	
	D08-D09	300x300	150	37	28	Cumple	
	D09-D10	300x300	150	37	28	Cumple	
	D10-D11	300x300	150	37	28	Cumple	
	D11-D12	300x300	150	37	28	Cumple	
	D12-D13	300x300	150	37	28	Cumple	
	D13-D14	300x300	150	37	28	Cumple	
	D14-D15	300x300	150	39	28	Cumple	
	D15-D16	300x300	150	37	28	Cumple	
	D16-D17	300x300	150	37	28	Cumple	
	D17-D18	300x300	150	37	28	Cumple	
	6	K01-K03	150x350	N.P.	38	25	Cumple
		K03-K04	250x250	150	40	30	Cumple
		K04-K05	250x250	150	40	30	Cumple
		K05-K06	250x250	150	40	30	Cumple
		K06-K07	250x250	150	40	30	Cumple
		K07-K08	250x250	150	40	30	Cumple
K08-K09		250x250	150	40	30	Cumple	
K09-K10		250x250	150	40	30	Cumple	
K10-K11		250x250	150	40	30	Cumple	
K11-K12		250x250	150	40	30	Cumple	
K12-K13		250x250	150	40	30	Cumple	
K13-K14		250x250	150	40	30	Cumple	
K14-K15		250x250	150	40	30	Cumple	
K15-K16		250x250	150	40	30	Cumple	
K16-K17		250x250	150	40	30	Cumple	
K17-K18		250x250	150	40	30	Cumple	
7		A01-B01	300x400	150	39	28	Cumple
		B01-C01	300x400	150	40	28	Cumple
	C01-D01	300x400	150	39	28	Cumple	
	D01-E01	300x400	150	40	28	Cumple	
	E01-F01	300x400	150	42	28	Cumple	
	F01-G01	300x400	150	38	28	Cumple	
	G01-H01	300x400	150	38	28	Cumple	
	H01-I01	300x400	150	38	28	Cumple	
	I01-J01	300x400	150	37	28	Cumple	
	J01-K01	300x400	150	38	28	Cumple	
8	A02-B02	150x350	N.P.	39	25	Cumple	
	B03-C03	300x400	150	38	28	Cumple	
	C03-D03	300x350	N.P.	39	25	Cumple	
	D03-E03	300x400	150	38	28	Cumple	
	E03-F03	300x400	150	38	28	Cumple	
	F03-G03	300x400	150	38	28	Cumple	
	G03-H03	300x400	150	38	28	Cumple	
	H03-I03	300x400	150	38	28	Cumple	
	I03-J03	300x400	150	38	28	Cumple	

TECHO PLANTA BAJA - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
	J03-K03	300x400	150	40	28	Cumple
9	A13-C13	150x350	N.P.	37	25	Cumple
10	<-Pórtico 3	150x350	N.P.	39	25	Cumple
11	B12-A16	250x700	150	42	30	Cumple
12	B1-B2	150x350	N.P.	39	25	Cumple
13	B0-D18	300x370	150	37	28	Cumple
	D18-E18	250x250	150	40	30	Cumple
	E18-F18	250x250	150	40	30	Cumple
	F18-G18	250x250	150	40	30	Cumple
	G18-H18	250x250	150	40	30	Cumple
	H18-I18	250x250	150	40	30	Cumple
	I18-J18	250x250	150	40	30	Cumple
14	J18-K18	250x250	150	40	30	Cumple
	A18-C18	150x350	N.P.	45	25	Cumple
	C18-B3	150x350	N.P.	46	25	Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

TECHO PLANTA BAJA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
1	A01-A02	300x300	150	90000	45000	Cumple
	A02-A03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A03-A04	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A04-A05	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A05-A06	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A06-A07	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A07-A08	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A08-A09	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A09-A10	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A10-A11	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A11-A12	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A12-A13	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A13-A14	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A14-A15	300x400	150	120000	45000	Cumple

TECHO PLANTA BAJA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado	
	A15-A16	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	A16-A17	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	A17-A18	300x400	150	120000	45000	Cumple	
2	B01-B02	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	B02-B03	300x400	150	120000	45000	Cumple	
3	C03-C04	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C04-C05	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C05-C06	300x300	150	90000	45000	Cumple	
	C06-C07	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C07-C08	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C08-C09	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C09-C10	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C10-C11	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C11-C12	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C12-C13	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C13-C14	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C14-B12	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	B12-C15	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C15-C16	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C16-C17	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C17-C18	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	4	D03-D04	300x300	150	90000	45000	Cumple
		D04-D05	300x300	150	90000	45000	Cumple
D05-D06		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D06-D07		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D07-D08		300x300	150	90000	45000	Cumple	

TECHO PLANTA BAJA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
5	D08-D09	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D09-D10	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D10-D11	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D11-D12	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D12-D13	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D13-D14	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D14-D15	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D15-D16	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D16-D17	300x300	150	90000	45000	Cumple
	D17-D18	300x300	150	90000	45000	Cumple
	K03-K04	250x250	150	62500	45000	Cumple
	K04-K05	250x250	150	62500	45000	Cumple
	K05-K06	250x250	150	62500	45000	Cumple
	K06-K07	250x250	150	62500	45000	Cumple
	K07-K08	250x250	150	62500	45000	Cumple
	K08-K09	250x250	150	62500	45000	Cumple
	K09-K10	250x250	150	62500	45000	Cumple
	K10-K11	250x250	150	62500	45000	Cumple
K11-K12	250x250	150	62500	45000	Cumple	
K12-K13	250x250	150	62500	45000	Cumple	
K13-K14	250x250	150	62500	45000	Cumple	
K14-K15	250x250	150	62500	45000	Cumple	
K15-K16	250x250	150	62500	45000	Cumple	
K16-K17	250x250	150	62500	45000	Cumple	
K17-K18	250x250	150	62500	45000	Cumple	
6	A01-B01	300x400	150	120000	45000	Cumple

TECHO PLANTA BAJA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
8	B01-C01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	C01-D01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	D01-E01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	E01-F01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	F01-G01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	G01-H01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	H01-I01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	I01-J01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	J01-K01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	B03-C03	300x400	150	120000	45000	Cumple
13	D03-E03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	E03-F03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	F03-G03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	G03-H03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	H03-I03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	I03-J03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	J03-K03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	D18-E18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	E18-F18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	F18-G18	250x250	150	62500	45000	Cumple
G18-H18	250x250	150	62500	45000	Cumple	
H18-I18	250x250	150	62500	45000	Cumple	
I18-J18	250x250	150	62500	45000	Cumple	
J18-K18	250x250	150	62500	45000	Cumple	

TECHO PLANTA BAJA - Placas aligeradas - R 120		
Paño	Forjado	s/ficha características
TODOS	DEC305	Cumple

2.3.- VENTANAS PISTA

2.3.1.- Elementos de hormigón armado

VENTANAS PISTA - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
A01	25x40	Cumple
A02	35x25	Cumple
A03	35x25	Cumple
A04	30x25	Cumple
A05	30x25	Cumple
A06	Diámetro 25	Cumple
A07	Diámetro 25	Cumple
A08	Diámetro 25	Cumple
A09	Diámetro 25	Cumple
A10	Diámetro 25	Cumple
A11	30x25	Cumple
A12	30x25	Cumple
A13	30x25	Cumple
A14	30x25	Cumple
A15	30x25	Cumple
A16	30x25	Cumple
A17	35x25	Cumple
A18	25x40	Cumple
B01	Diámetro 30	Cumple
B03	25x40	Cumple
C01	Diámetro 30	Cumple
C03	25x35	Cumple
C04	35x25	Cumple
C05	35x25	Cumple
C06	35x25	Cumple
C07	35x25	Cumple
C08	35x25	Cumple
C09	35x25	Cumple
C10	35x25	Cumple
C11	35x25	Cumple
C12	35x25	Cumple
C13	35x25	Cumple
C14	Diámetro 35	Cumple
C15	Diámetro 35	Cumple
C16	Diámetro 35	Cumple
C17	Diámetro 35	Cumple
C18	25x40	Cumple
D01	Diámetro 30	Cumple
D03	25x35	Cumple
D04	25x45	Cumple
D05	25x45	Cumple
D06	25x45	Cumple
D07	25x45	Cumple
D08	25x45	Cumple

VENTANAS PISTA - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
D09	25x45	Cumple
D10	25x45	Cumple
D11	25x45	Cumple
D12	25x45	Cumple
D13	25x45	Cumple
D14	25x45	Cumple
D15	25x45	Cumple
D16	25x45	Cumple
D17	25x45	Cumple
D18	25x40	Cumple
E01	Diámetro 30	Cumple
E03	25x40	Cumple
F01	25x35	Cumple
G01	25x35	Cumple
H01	25x35	Cumple
I01	25x35	Cumple
F03	25x35	Cumple
G03	25x35	Cumple
H03	25x35	Cumple
I03	25x40	Cumple
J03	25x35	Cumple
K03	25x35	Cumple
K04	25x40	Cumple
K05	25x40	Cumple
K06	25x40	Cumple
K07	25x40	Cumple
K08	25x40	Cumple
K09	25x40	Cumple
K10	25x40	Cumple
K11	25x40	Cumple
K12	25x40	Cumple
K13	25x40	Cumple
K14	25x40	Cumple
K15	25x40	Cumple
K16	25x40	Cumple
K17	25x40	Cumple
K18	25x35	Cumple
J18	25x35	Cumple
I18	25x35	Cumple
H18	25x35	Cumple
G18	25x35	Cumple
F18	25x35	Cumple
E18	25x35	Cumple

VENTANAS PISTA - Vigas - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado	
1	K03-K04	250x250	150	40	30	Cumple	
	K04-K05	250x250	150	40	30	Cumple	
	K05-K06	250x250	150	40	30	Cumple	
	K06-K07	250x250	150	40	30	Cumple	
	K07-K08	250x250	150	40	30	Cumple	
	K08-K09	250x250	150	40	30	Cumple	
	K09-K10	250x250	150	40	30	Cumple	
	K10-K11	250x250	150	40	30	Cumple	
	K11-K12	250x250	150	40	30	Cumple	
	K12-K13	250x250	150	40	30	Cumple	
	K13-K14	250x250	150	40	30	Cumple	
	K14-K15	250x250	150	40	30	Cumple	
	K15-K16	250x250	150	40	30	Cumple	
	K16-K17	250x250	150	40	30	Cumple	
	K17-K18	250x250	150	40	30	Cumple	
	2	I03-J03	250x250	150	40	30	Cumple
		J03-K03	250x250	150	40	30	Cumple
3	D18-E18	250x250	150	40	30	Cumple	
	E18-F18	250x250	150	40	30	Cumple	
	F18-G18	250x250	150	40	30	Cumple	
	G18-H18	250x250	150	40	30	Cumple	
	H18-I18	250x250	150	40	30	Cumple	
	I18-J18	250x250	150	40	30	Cumple	
	J18-K18	250x250	150	40	30	Cumple	

VENTANAS PISTA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
3	D18-E18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	E18-F18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	F18-G18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	G18-H18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	H18-I18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	I18-J18	250x250	150	62500	45000	Cumple
	J18-K18	250x250	150	62500	45000	Cumple

VENTANAS PISTA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado	
1	K03-K04	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K04-K05	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K05-K06	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K06-K07	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K07-K08	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K08-K09	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K09-K10	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K10-K11	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K11-K12	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K12-K13	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K13-K14	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K14-K15	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K15-K16	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K16-K17	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	K17-K18	250x250	150	62500	45000	Cumple	
	2	I03-J03	250x250	150	62500	45000	Cumple
		J03-K03	250x250	150	62500	45000	Cumple

2.4.- CUB PLANA INFERIOR

2.4.1.- Elementos de hormigón armado

CUB PLANA INFERIOR - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
A01	25x40	Cumple
A02	35x25	Cumple
A03	35x25	Cumple
A04	30x25	Cumple
A05	30x25	Cumple
A06	Diámetro 25	Cumple
A07	Diámetro 25	Cumple
A08	Diámetro 25	Cumple
A09	Diámetro 25	Cumple
A10	Diámetro 25	Cumple
A11	30x25	Cumple
A12	30x25	Cumple
A13	30x25	Cumple
A14	30x25	Cumple
A15	30x25	Cumple
A16	30x25	Cumple
A17	35x25	Cumple
A18	25x40	Cumple
B01	Diámetro 30	Cumple
B03	25x40	Cumple
C01	Diámetro 30	Cumple
C03	25x35	Cumple
C04	35x25	Cumple
C05	35x25	Cumple
C06	35x25	Cumple
C07	35x25	Cumple
C08	35x25	Cumple
C09	35x25	Cumple
C10	35x25	Cumple
C11	35x25	Cumple
C12	35x25	Cumple
C13	35x25	Cumple
C14	Diámetro 35	Cumple
C15	Diámetro 35	Cumple
C16	Diámetro 35	Cumple
C17	Diámetro 35	Cumple
C18	25x40	Cumple
D01	Diámetro 30	Cumple
D03	25x35	Cumple
D04	25x45	Cumple
D05	25x45	Cumple
D06	25x45	Cumple
D07	25x45	Cumple

CUB PLANA INFERIOR - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
D08	25x45	Cumple
D09	25x45	Cumple
D10	25x45	Cumple
D11	25x45	Cumple
D12	25x45	Cumple
D13	25x45	Cumple
D14	25x45	Cumple
D15	25x45	Cumple
D16	25x45	Cumple
D17	25x45	Cumple
D18	25x40	Cumple
E01	Diámetro 30	Cumple
E03	25x40	Cumple
F01	25x35	Cumple
G01	25x35	Cumple
H01	25x35	Cumple
I01	25x35	Cumple
F03	25x35	Cumple
G03	25x35	Cumple
H03	25x35	Cumple
I03	25x40	Cumple
J03	25x35	Cumple
K03	25x35	Cumple
K04	25x40	Cumple
K05	25x40	Cumple
K06	25x40	Cumple
K07	25x40	Cumple
K08	25x40	Cumple
K09	25x40	Cumple
K10	25x40	Cumple
K11	25x40	Cumple
K12	25x40	Cumple
K13	25x40	Cumple
K14	25x40	Cumple
K15	25x40	Cumple
K16	25x40	Cumple
K17	25x40	Cumple
K18	25x35	Cumple
J18	25x35	Cumple
I18	25x35	Cumple
H18	25x35	Cumple
G18	25x35	Cumple
F18	25x35	Cumple
E18	25x35	Cumple

CUB PLANA INFERIOR - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
1	I01-I03	150x350	N.P.	38	25	Cumple
2	E01-F01	300x400	150	40	28	Cumple
	F01-G01	300x400	150	39	28	Cumple
	G01-H01	300x400	150	39	28	Cumple
	H01-I01	300x400	150	38	28	Cumple
3	E03-F03	300x400	150	41	28	Cumple
	F03-G03	300x400	150	38	28	Cumple
	G03-H03	300x400	150	38	28	Cumple
	H03-I03	300x400	150	38	28	Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

CUB PLANA INFERIOR - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
2	E01-F01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	F01-G01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	G01-H01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	H01-I01	300x400	150	120000	45000	Cumple
3	E03-F03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	F03-G03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	G03-H03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	H03-I03	300x400	150	120000	45000	Cumple

CUB PLANA INFERIOR - Placas aligeradas - R 120		
Paño	Forjado	s/ficha características
TODOS	DEC305	Cumple

2.5.- CUB PLANA SUPERIOR

2.5.1.- Elementos de hormigón armado

CUB PLANA SUPERIOR - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
A01	25x40	Cumple
A02	35x25	Cumple
A03	35x25	Cumple
A04	30x25	Cumple
A05	30x25	Cumple
A06	Diámetro 25	Cumple
A07	Diámetro 25	Cumple
A08	Diámetro 25	Cumple
A09	Diámetro 25	Cumple
A10	Diámetro 25	Cumple
A11	30x25	Cumple
A12	30x25	Cumple
A13	30x25	Cumple
A14	30x25	Cumple
A15	30x25	Cumple
A16	30x25	Cumple
A17	35x25	Cumple
A18	25x40	Cumple
B01	Diámetro 30	Cumple
B03	25x40	Cumple
C01	Diámetro 30	Cumple
C03	25x35	Cumple
C04	35x25	Cumple
C05	35x25	Cumple
C06	35x25	Cumple
C07	35x25	Cumple
C08	35x25	Cumple
C09	35x25	Cumple
C10	35x25	Cumple
C11	35x25	Cumple
C12	35x25	Cumple
C13	35x25	Cumple
C14	Diámetro 35	Cumple
C15	Diámetro 35	Cumple
C16	Diámetro 35	Cumple
C17	Diámetro 35	Cumple
C18	25x40	Cumple
D01	Diámetro 30	Cumple
D03	25x35	Cumple
D04	25x45	Cumple
D05	25x45	Cumple
D06	25x45	Cumple
D07	25x45	Cumple

CUB PLANA SUPERIOR - Pilares - R 90		
Refs.	Sección	Estado
D08	25x45	Cumple
D09	25x45	Cumple
D10	25x45	Cumple
D11	25x45	Cumple
D12	25x45	Cumple
D13	25x45	Cumple
D14	25x45	Cumple
D15	25x45	Cumple
D16	25x45	Cumple
D17	25x45	Cumple
D18	25x40	Cumple
E01	Diámetro 30	Cumple
E03	25x40	Cumple
F03	25x35	Cumple
G03	25x35	Cumple
H03	25x35	Cumple
I03	25x40	Cumple
J03	25x35	Cumple
K03	25x35	Cumple
K04	25x40	Cumple
K05	25x40	Cumple
K06	25x40	Cumple
K07	25x40	Cumple
K08	25x40	Cumple
K09	25x40	Cumple
K10	25x40	Cumple
K11	25x40	Cumple
K12	25x40	Cumple
K13	25x40	Cumple
K14	25x40	Cumple
K15	25x40	Cumple
K16	25x40	Cumple
K17	25x40	Cumple
K18	25x35	Cumple
J18	25x35	Cumple
I18	25x35	Cumple
H18	25x35	Cumple
G18	25x35	Cumple
F18	25x35	Cumple
E18	25x35	Cumple

CUB PLANA SUPERIOR - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _n (mm)	a _{min} (mm)	Estado
1	A01-A02	300x400	150	39	28	Cumple
	A02-A03	300x400	150	39	28	Cumple
	A03-A04	300x400	150	39	28	Cumple
	A04-A05	300x400	150	39	28	Cumple

CUB PLANA SUPERIOR - Vigas - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _n (mm)	a _{min} (mm)	Estado	
2	A05-A06	300x400	150	39	28	Cumple	
	A06-A07	300x400	150	39	28	Cumple	
	A07-A08	300x400	150	39	28	Cumple	
	A08-A09	300x400	150	39	28	Cumple	
	A09-A10	300x400	150	39	28	Cumple	
	A10-A11	300x400	150	39	28	Cumple	
	A11-A12	300x400	150	39	28	Cumple	
	A12-A13	300x400	150	39	28	Cumple	
	A13-A14	300x400	150	39	28	Cumple	
	A14-A15	300x400	150	39	28	Cumple	
	A15-A16	300x400	150	39	28	Cumple	
	A16-A17	300x400	150	39	28	Cumple	
	A17-A18	300x400	150	37	28	Cumple	
	C03-C04	300x400	150	38	28	Cumple	
	C04-C05	300x400	150	39	28	Cumple	
	C05-C06	300x400	150	39	28	Cumple	
	C06-C07	300x400	150	38	28	Cumple	
	C07-C08	300x400	150	41	28	Cumple	
C08-C09	300x400	150	39	28	Cumple		
C09-C10	300x400	150	40	28	Cumple		
C10-C11	300x400	150	39	28	Cumple		
C11-C12	300x400	150	39	28	Cumple		
C12-C13	300x400	150	37	28	Cumple		
C13-C14	300x400	150	38	28	Cumple		
C14-C15	300x400	150	38	28	Cumple		
C15-C16	300x400	150	39	28	Cumple		
C16-C17	300x400	150	41	28	Cumple		
C17-C18	300x400	150	38	28	Cumple		
3	D03-D04	300x300	150	37	28	Cumple	
	D04-D05	300x300	150	37	28	Cumple	
	D05-D06	300x300	150	37	28	Cumple	
	D06-D07	300x300	150	37	28	Cumple	
	D07-D08	300x300	150	37	28	Cumple	
	D08-D09	300x300	150	37	28	Cumple	
	D09-D10	300x300	150	37	28	Cumple	
	D10-D11	300x300	150	37	28	Cumple	
	D11-D12	300x300	150	37	28	Cumple	
	D12-D13	300x300	150	37	28	Cumple	
	D13-D14	300x300	150	37	28	Cumple	
	D14-D15	300x300	150	37	28	Cumple	
	D15-D16	300x300	150	37	28	Cumple	
	D16-D17	300x300	150	37	28	Cumple	
	D17-D18	300x300	150	37	28	Cumple	
	4	A01-B01	300x400	150	40	28	Cumple
		B01-C01	300x400	150	37	28	Cumple
		C01-D01	300x400	150	39	28	Cumple
D01-E01		300x400	150	39	28	Cumple	

CUB PLANA SUPERIOR - Vigas - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
	E01-B11	300x400	150	41	28	Cumple
5	A03-B03	300x400	150	40	28	Cumple
	B03-C03	300x400	150	39	28	Cumple
	C03-D03	300x350	N.P.	39	25	Cumple
	D03-E03	300x400	150	37	28	Cumple
	E03-B2	300x400	150	39	28	Cumple
6	B0-D18	300x350	N.P.	37	25	Cumple
7	A18-C18	150x350	N.P.	39	25	Cumple
	C18-B4	150x350	N.P.	39	25	Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

CUB PLANA SUPERIOR - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado
1	A01-A02	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A02-A03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A03-A04	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A04-A05	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A05-A06	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A06-A07	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A07-A08	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A08-A09	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A09-A10	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A10-A11	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A11-A12	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A12-A13	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A13-A14	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A14-A15	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A15-A16	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A16-A17	300x400	150	120000	45000	Cumple
	A17-A18	300x400	150	120000	45000	Cumple
	2	C03-C04	300x400	150	120000	45000
C04-C05		300x400	150	120000	45000	Cumple
C05-C06		300x400	150	120000	45000	Cumple
C06-C07		300x400	150	120000	45000	Cumple
C07-C08		300x400	150	120000	45000	Cumple
C08-C09		300x400	150	120000	45000	Cumple
C09-C10		300x400	150	120000	45000	Cumple
C10-C11		300x400	150	120000	45000	Cumple

CUB PLANA SUPERIOR - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h _{min} (mm)	Área (mm ²)	2(b _{min}) ² (mm ²)	Estado	
	C11-C12	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C12-C13	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C13-C14	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C14-C15	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C15-C16	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C16-C17	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	C17-C18	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	3	D03-D04	300x300	150	90000	45000	Cumple
D04-D05		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D05-D06		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D06-D07		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D07-D08		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D08-D09		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D09-D10		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D10-D11		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D11-D12		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D12-D13		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D13-D14		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D14-D15		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D15-D16		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D16-D17		300x300	150	90000	45000	Cumple	
D17-D18		300x300	150	90000	45000	Cumple	
4		A01-B01	300x400	150	120000	45000	Cumple
		B01-C01	300x400	150	120000	45000	Cumple
		C01-D01	300x400	150	120000	45000	Cumple
	D01-E01	300x400	150	120000	45000	Cumple	
	E01-B11	300x400	150	120000	45000	Cumple	

CUB PLANA SUPERIOR - Vigas expuestas en todas sus caras - R 90						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
5	A03-B03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	B03-C03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	D03-E03	300x400	150	120000	45000	Cumple
	E03-B2	300x400	150	120000	45000	Cumple

CUB PLANA SUPERIOR - Placas aligeradas - R 90		
Paño	Forjado	s/ficha características
TODOS	DEC305	Cumple

2.6.- CUB INCLINADA

2.6.1.- Elementos de hormigón armado

CUB INCLINADA - Pilares			
Refs.	Sección	Resistencia	Estado
D03	25x35	R 30	Cumple
D04	25x45	R 30	Cumple
D05	25x45	R 30	Cumple
D06	25x45	R 30	Cumple
D07	25x45	R 30	Cumple
D08	25x45	R 30	Cumple
D09	25x45	R 30	Cumple
D10	25x45	R 30	Cumple
D11	25x45	R 30	Cumple
D12	25x45	R 30	Cumple
D13	25x45	R 30	Cumple
D14	25x45	R 30	Cumple
D15	25x45	R 30	Cumple
D16	25x45	R 30	Cumple
D17	25x45	R 30	Cumple
D18	25x40	R 30	Cumple
E03	25x40	R 30	Cumple
F03	25x35	R 90	Cumple
G03	25x35	R 90	Cumple
H03	25x35	R 90	Cumple
I03	25x40	R 90	Cumple
J03	25x35	R 90	Cumple
K03	25x35	R 90	Cumple
K04	25x40	R 90	Cumple
K05	25x40	R 90	Cumple
K06	25x40	R 90	Cumple
K07	25x40	R 90	Cumple
K08	25x40	R 90	Cumple

CUB INCLINADA - Pilares			
Refs.	Sección	Resistencia	Estado
K09	25x40	R 90	Cumple
K10	25x40	R 90	Cumple
K11	25x40	R 90	Cumple
K12	25x40	R 90	Cumple
K13	25x40	R 90	Cumple
K14	25x40	R 90	Cumple
K15	25x40	R 90	Cumple
K16	25x40	R 90	Cumple
K17	25x40	R 90	Cumple
K18	25x35	R 90	Cumple
J18	25x35	R 90	Cumple
I18	25x35	R 90	Cumple
H18	25x35	R 90	Cumple
G18	25x35	R 90	Cumple
F18	25x35	R 90	Cumple
E18	25x35	R 90	Cumple

CUB INCLINADA - Vigas - R 30						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
3	D03-E03	250x300	80	40	10	Cumple
	E03-F03	250x300	80	40	10	Cumple
	F03-G03	250x300	80	40	10	Cumple
	G03-H03	250x300	80	40	10	Cumple
	H03-I03	250x300	80	40	10	Cumple
	I03-J03	250x300	80	40	10	Cumple
	J03-K03	250x300	80	40	10	Cumple
18	D18-E18	250x300	80	40	10	Cumple
	E18-F18	250x300	80	40	10	Cumple
	F18-G18	250x300	80	40	10	Cumple
	G18-H18	250x300	80	40	10	Cumple
	H18-I18	250x300	80	40	10	Cumple
	I18-J18	250x300	80	40	10	Cumple
	J18-K18	250x300	80	40	10	Cumple

CUB INCLINADA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 30						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
3	D03-E03	250x300	80	75000	12800	Cumple
	E03-F03	250x300	80	75000	12800	Cumple
	F03-G03	250x300	80	75000	12800	Cumple
	G03-H03	250x300	80	75000	12800	Cumple
	H03-I03	250x300	80	75000	12800	Cumple
	I03-J03	250x300	80	75000	12800	Cumple
	J03-K03	250x300	80	75000	12800	Cumple
18	D18-E18	250x300	80	75000	12800	Cumple

CUB INCLINADA - Vigas expuestas en todas sus caras - R 30						
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	h_{min} (mm)	Área (mm ²)	$2(b_{min})^2$ (mm ²)	Estado
	E18-F18	250x300	80	75000	12800	Cumple
	F18-G18	250x300	80	75000	12800	Cumple
	G18-H18	250x300	80	75000	12800	Cumple
	H18-I18	250x300	80	75000	12800	Cumple
	I18-J18	250x300	80	75000	12800	Cumple
	J18-K18	250x300	80	75000	12800	Cumple

2.6.2.- Elementos de madera

CUB INCLINADA - Vigas - R 30					
Pórtico	Tramo	Perfil	Aprov.	Estado	
1	D03-D04	LAMINADACORREA	22.85%	Cumple	
	D04-D05	LAMINADACORREA	23.36%	Cumple	
	D05-D06	LAMINADACORREA	12.23%	Cumple	
	D06-D07	LAMINADACORREA	30.98%	Cumple	
	D07-D08	LAMINADACORREA	30.98%	Cumple	
	D08-D09	LAMINADACORREA	30.98%	Cumple	
	D09-D10	LAMINADACORREA	30.98%	Cumple	
	D10-D11	LAMINADACORREA	7.00%	Cumple	
	D11-D12	LAMINADACORREA	30.98%	Cumple	
	D12-D13	LAMINADACORREA	31.23%	Cumple	
	D13-D14	LAMINADACORREA	30.73%	Cumple	
	D14-D15	LAMINADACORREA	30.98%	Cumple	
	D15-D16	LAMINADACORREA	12.23%	Cumple	
	D16-D17	LAMINADACORREA	23.36%	Cumple	
	D17-D18	LAMINADACORREA	22.85%	Cumple	
	2	K03-K04	LAMINADACORREA	23.35%	Cumple
		K04-K05	LAMINADACORREA	23.88%	Cumple
		K05-K06	LAMINADACORREA	12.51%	Cumple
K06-K07		LAMINADACORREA	31.66%	Cumple	
K07-K08		LAMINADACORREA	31.66%	Cumple	
K08-K09		LAMINADACORREA	31.66%	Cumple	
K09-K10		LAMINADACORREA	31.66%	Cumple	
K10-K11		LAMINADACORREA	7.16%	Cumple	

CUB INCLINADA - Vigas - R 30				
Pórtico	Tramo	Perfil	Aprov.	Estado
	K11-K12	LAMINADACORREA	31.66%	Cumple
	K12-K13	LAMINADACORREA	31.92%	Cumple
	K13-K14	LAMINADACORREA	31.41%	Cumple
	K14-K15	LAMINADACORREA	31.66%	Cumple
	K15-K16	LAMINADACORREA	12.51%	Cumple
	K16-K17	LAMINADACORREA	23.88%	Cumple
	K17-K18	LAMINADACORREA	23.35%	Cumple
4	D04-K04	laminada	47.52%	Cumple
5	D05-K05	laminada	45.18%	Cumple
6	D06-K06	laminada	46.70%	Cumple
7	D07-K07	laminada	51.59%	Cumple
8	D08-K08	laminada	51.63%	Cumple
9	D09-K09	laminada	51.57%	Cumple
10	D10-K10	laminada	44.42%	Cumple
11	D11-K11	laminada	44.42%	Cumple
12	D12-K12	laminada	51.62%	Cumple
13	D13-K13	laminada	51.63%	Cumple
14	D14-K14	laminada	51.54%	Cumple
15	D15-K15	laminada	46.69%	Cumple
16	D16-K16	laminada	45.18%	Cumple
17	D17-K17	laminada	47.52%	Cumple

CUB INCLINADA - Forjado de viguetas de madera - R 30			
Paño	Perfil	Aprov.	Estado
U1 y U15	CORREAS	36.40%	Cumple
	U2	CORREAS	38.06%
U3 y U13	CORREAS	21.78%	Cumple
U4 y U12	CORREAS	46.96%	Cumple
U5	CORREAS	46.99%	Cumple
U6	CORREAS	47.01%	Cumple
U7 y U9	CORREAS	46.92%	Cumple
U8	CORREAS	14.11%	Cumple
U10	CORREAS	47.31%	Cumple
U11	CORREAS	46.69%	Cumple
U14	CORREAS	38.06%	Cumple

3.3. Seguridad de utilización

SUA1.1 Resbaladricidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2*
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	-
<input type="checkbox"/>	Zonas exteriores, piscinas y duchas.	3	3

*En vestuarios se coloca clase 3.

SUA1.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
		<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos
<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	-
<input type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NP
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	3
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo.	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	NP

SUA 1.3. Desniveles	Protección de los desniveles		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para h ≥ 550 mm
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	NP	
Características de las barreras de protección			
Altura de la barrera de protección:			
<input checked="" type="checkbox"/>	diferencias de cotas ≤ 6 m.	NORMA ≥ 900 mm	PROYECTO 900 mm
<input type="checkbox"/>	resto de los casos	≥ 1.100 mm	NP
<input type="checkbox"/>	huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	NP
Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)			
		NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:			
<input checked="" type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	No serán escalables	
<input checked="" type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	200 ≥ Ha ≤ 700 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	∅ ≤ 100 mm	∅ ≤ 100 mm
<input checked="" type="checkbox"/>		≤ 50 mm	≤ 50 mm

SUA 1.4. Escaleras y rampas	Escaleras de uso restringido		NO SE PROYECTAN
	Escaleras de uso general: peldaños		
<input checked="" type="checkbox"/>	tramos rectos de escalera		
	huella	NORMA ≥ 280 mm	PROYECTO 280 mm
	contrahuella	130 ≥ H ≤ 175 mm	175 mm
	se garantizará 540 mm ≤ 2C + H ≤ 700 mm (H = huella, C = contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	630 mm CUMPLE
<input type="checkbox"/>	escalera con trazado curvo		NO SE PROYECTAN
<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras de evacuación ascendente		
	Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo ≤ 15º con la vertical)	tendrán tabica Y carecerán de bocel	
<input type="checkbox"/>	escaleras de evacuación descendente		NO SE PROYECTAN

SUA 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo.*	3	3
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo.*USO PÚBLICO	≤ 2,25 m	2,23 m
<input type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo.*RESTO	≤ 3,20 m	NP
<input checked="" type="checkbox"/> Entre dos plantas consecutivas todos los peldaños tienen la misma contrahuella		CUMPLE
<input type="checkbox"/> Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará	± 1,00 cm	NP
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	NP
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas	NP
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input checked="" type="checkbox"/> Pública concurrencia	1100 mm	1.150 mm.
<input type="checkbox"/> otros		

Escaleras de uso general: Mesetas

<input checked="" type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	1.000 mm
<input checked="" type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con cambios de dirección:		
• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	CUMPLE

Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:		
<input checked="" type="checkbox"/> en un lado de la escalera		Cuando salven altura ≥ 550 mm
<input checked="" type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera		Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.
Pasamanos intermedios.		
<input type="checkbox"/> Se dispondrán para ancho del tramo		≥2.400 mm
<input type="checkbox"/> Separación de pasamanos intermedios		≤ 2.400 mm
<input type="checkbox"/> Altura del pasamanos	900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	900 mm. -
Configuración del pasamanos:		
será firme y fácil de asir		
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical		≥ 40 mm CUMPLE
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		
		CUMPLE

Rampas

NO SE PROYECTAN

* Excepto en los casos previstos en SU.1.2.3.

SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Limpieza de los acristalamientos exteriores

NO ES DE APLICACIÓN

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización

SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Hoja núm. 4

		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
con elementos fijos						
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	2.100 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm 2.400 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm 2.030 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					≥ 2.200 mm 3.500 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm 100 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.				elementos fijos	
con elementos practicables						
<input checked="" type="checkbox"/>	disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)				El barrido de la hoja no invade el pasillo	
<input type="checkbox"/>	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo				Un panel por hoja a= 0,7 h= 1,50 m	
con elementos frágiles						
<input type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección				NP	
	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección				Norma: (UNE EN 2600:2003)	
<input checked="" type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$				resistencia al impacto nivel 2	
<input type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$				NP	
<input checked="" type="checkbox"/>	resto de casos				resistencia al impacto nivel 3	
<input type="checkbox"/>	duchas y bañeras: partes vidriadas de puertas y cerramientos				NP	
áreas con riesgo de impacto						
<p>Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p>						
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles						
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas						
<input checked="" type="checkbox"/>	señalización:				NORMA	PROYECTO
		altura inferior:	$850\text{mm} < h < 1100\text{mm}$			H= 900 mm
		altura superior:	$1500\text{mm} < h < 1700\text{mm}$			H= 1.600 mm
<input type="checkbox"/>	travesaño situado a la altura inferior					NP
<input type="checkbox"/>	montantes separados a ≥ 600 mm					NP

		NORMA	PROYECTO
SUA2.2 Atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más pr6x)	$d \geq 200$ mm	$d \geq 200$ mm
	<input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre autom6ticos: dispositivos de protecci6n		NP

3. Cumplimiento del CTE
3.3. Seguridad de utilización
SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Hoja núm. 5

SUA3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior
	<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	iluminación controlado desde el interior
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	NORMA PROY
			≤ 140 N 140 N
			NORMA PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en itinerarios accesibles	≤ 25 N 25 N
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza apertura puertas resistentes al fuego en itinerarios accesibles	≤ 65 N 65 N	

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización

SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Hoja núm. 6

SUA4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		10	5
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	NP
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	aparcamientos con S > 100 m2
<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input checked="" type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	H= 2,20m

se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida
<input type="checkbox"/>	señalando peligro potencial
<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad
<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel
<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	≥ 1 lux 1 lux ≥0,5 lux 0,5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	-
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1 40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes 5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)	Ra ≥ 40	Ra= 40

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s
		100%	→ 60 s

SUA4.2 Alumbrado de emergencia

SUA5 situaciones de alta ocupación	Ámbito de aplicación
	Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI

No es de aplicación a este proyecto

SUA6.1 Piscinas Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares.

NO SE PROYECTAN

SUA6.2 Pozos y depósitos

NO SE PROYECTAN

SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

NO SE PROYECTAN

3. Cumplimiento del CTE

3.3. Seguridad de utilización

SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Hoja núm. 8

Procedimiento de verificación

instalación de sistema de protección contra el rayo

<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible) $E > 0,80$	si
<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible) $E \leq 0,80$	no
<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) \leq Na (riesgo admisible)	no

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km2]	Ae [m2]	C1	Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
------------------------------	------------	----	-----------------------------------

densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno	
		Situación del edificio	C1

3,00	19.022,20	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
		Rodeado de edificios más bajos	0,75
		Aislado	1
		Aislado sobre una colina o promontorio	2

Ne = 0,0428

Determinación de Na

C2 coeficiente en función del tipo de construcción	C3 contenido del edificio	C4 uso del edificio	C5 necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na
---	------------------------------	------------------------	--	----

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

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	uso público	uso público	No
Estructura metálica	0,5	1	2	1	3	1
Estructura de hormigón	1	1	2,5			
Estructura de madera	2	2,5	3			

Na = 0,916 * 10⁻³

Tipo de instalación exigido

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
0,916 * 10 ⁻³	0,0428	0,98	$E > 0,98$	1
			$0,95 \leq E < 0,98$	2
			$0,80 \leq E < 0,95$	3
			$0 \leq E < 0,80$	4

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SUA B del Documento Básico SUA del CTE

SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

3. Cumplimiento del CTE
3.3. Seguridad de utilización
SUA9 Accesibilidad

Hoja núm. 9

SUA .9. Accesibilidad

		CTE	PROY
Accesibilidad exterior: itinerario accesible entre vía pública y entrada edificio			
<input type="checkbox"/>	Desniveles	Rampa o ascensor	
<input checked="" type="checkbox"/>	Espacio para giro	Ø=1,50m.	Ø>3,00m.
<input checked="" type="checkbox"/>	Pasillos y pasos	≥1,10 m.	>3,00m.
<input type="checkbox"/>	Puertas, ancho	≥0,80 m.	
<input type="checkbox"/>	Puertas, altura mecanismos	0,80 ≥ h ≥ 1,20m.	
<input type="checkbox"/>	Puertas, espacio a ambos lados libre del barrido	Ø=1,20m.	
<input type="checkbox"/>	Puertas, distancia mecanismo apertura a rincón	≥0,30 m.	
<input type="checkbox"/>	Puertas, fuerza apertura	≤ 25 N	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente sin rampa, longitudinal / transversal	≤ 4% / ≤ 2%	≤ 4% / ≤ 2%
Accesibilidad entre plantas del edificio			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ascensor en edificio más de dos plantas +200M2 o + 12 viv.	Sí	Sí
<input type="checkbox"/>	Acceso sin silla ruedas, sin puertas ángulo, cabina:	1,00*1,25	
<input type="checkbox"/>	Acceso sin silla ruedas, puertas ángulo, cabina:	1,40*1,40	
<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso con silla ruedas, sin puertas ángulo, cabina:	1,10*1,40	1,10*1,40
<input type="checkbox"/>	Acceso con silla ruedas, puertas ángulo, cabina:	1,40*1,40	
<input checked="" type="checkbox"/>	Espacio para giro, frente a ascensores con silla ruedas	Ø=1,50m.	>Ø=1,50m.
Accesibilidad en las plantas del edificio			
<input checked="" type="checkbox"/>	Pasillos y pasos	≥1,10 m.	1,20 m.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas, ancho	≥0,80 m.	≥0,80 m.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas, altura mecanismos	0,80 ≥ h ≥ 1,20m.	0,80 ≥ h ≥ 1,20m.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas, espacio a ambos lados libre del barrido	Ø=1,20m.	Ø=1,20m.
<input type="checkbox"/>	Puertas, distancia mecanismo apertura a rincón	≥0,30 m.	≥0,30 m.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas, fuerza apertura	≤ 25 N	≤ 25 N
<input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente sin rampa, longitudinal / transversal	≤ 4% / ≤ 2%	0%
Plazas Reservadas			
<input checked="" type="checkbox"/>	Graderío, 516 plazas	6 plazas	6 plazas
Servicios higiénicos accesibles			
<input checked="" type="checkbox"/>	Un aseo por cada 10 ud.	3	6
<input checked="" type="checkbox"/>	Espacio para giro	Ø=1,50m.	Ø=1,50m.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puerta	Abatible exterior o corredera	Corredera
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavabo accesible	Esp. inf. 70*50 cm	Esp.inf.70*50cm
<input checked="" type="checkbox"/>	Inodoro accesible, espacio transferencia 80*75 cms	A ambos lados	A ambos lados
<input checked="" type="checkbox"/>	Barras de apoyo	Inodoro	Inodoro
Mobiliario Fijo. Mecanismos			
<input checked="" type="checkbox"/>	Punto de atención accesible	Sí	Sí
<input checked="" type="checkbox"/>	Mecanismos accesibles	Sí	Sí
Información y señalización accesibilidad			
<p>Dada la unicidad de accesos e itinerarios accesibles, no se considera necesario su señalización mediante SIA, dado que ello provocaría una situación de discriminación.</p> <p>El ascensor contará con indicación en braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m., del número de planta en la jamba derecha en sentido de salida de la cabina.</p> <p>Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático a una altura entre 0,80 m. y 1,20 m., junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.</p> <p>Los servicios higiénicos accesibles se señalarán mediante SIA.</p> <p>En las mesetas de planta de la escalera, se dispondrá una franja de 0,80 cm. de longitud en el sentido de la marcha, ancho el de la escalera y acanaladura perpendicular al eje de la escalera. Esta franja será de color contrastado con el pavimento y relieve 5 ± 1 mm.</p> <p>El punto de atención accesible se encuentra junto a la entrada principal, por lo que no se considera necesaria su señalización.</p>			

3.4. Salubridad

HS1 Protección frente a la humedad

HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	K _s ≤ 10 ⁻⁵ cm/s		
	Grado de impermeabilidad			
	Tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	Situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco
	Condiciones de las soluciones constructivas			

NO SE PROYECTAN MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO QUE DELIMITEN ESPACIOS DE USO

HS1 Protección frente a la humedad Suelos	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	K _s ≤ 10 ⁻⁵ cm/s		
	Grado de impermeabilidad	1		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input checked="" type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)
	Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención

Condiciones de las soluciones constructivas C2+C3+D1

C2 Solera construida in situ con hormigón de retracción moderada.
 C3 Se realiza hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
 D1 Se dispone una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas	Zona pluviométrica de promedios	IV				
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m	
	Zona eólica	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C		
	Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0		<input checked="" type="checkbox"/> E1		
	Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input checked="" type="checkbox"/> V3		
	Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
	Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> sí ⁽¹⁾		<input checked="" type="checkbox"/> no		
	Condiciones de las soluciones constructivas	C1+J1+N1				
	<p>(1) Se coloca Revestimiento exterior panel sandwich doble chapa de acero, pero se justica sin él.</p> <p>C1 Hoja principal muro bloque termoarcilla e=19 cms..</p> <p>J1 Juntas de hoja principal con resistencia media a la filtración.</p> <p>N1 Revestimiento cara interior hoja principal con resistencia media a la filtración</p>					

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones

Grado de impermeabilidad

único

Tipo de cubierta

Teja perfil árabe

plana inclinada
 convencional invertida

Uso

Transitable peatones uso privado peatones uso público zona deportiva vehículos
 No transitable
 Ajardinada

Condición higrotérmica

Ventilada
 Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico: papel kraft bajo manta fibra de vidrio

Sistema de formación de pendiente

hormigón en masa
 mortero de arena y cemento
 hormigón ligero celular
 hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
 hormigón ligero de arcilla expandida
 hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
 hormigón ligero de picón
 arcilla expandida en seco
 placas aislantes
 elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
 chapa grecada
 elemento estructural (estructura madera laminada)

Aislante térmico

Material: Lana de roca

E=15 cms.

Pendiente

11,68 %

Tejado

Teja Pizarra Zinc Cobre Placa de fibrocemento Perfiles sintéticos
 Aleaciones ligeras Otro: Panel sandwich chapa acero grecada

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones

Grado de impermeabilidad

único
Plana transitable

Tipo de cubierta

<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> inclinada
<input type="checkbox"/> convencional	<input checked="" type="checkbox"/> invertida

Uso

<input checked="" type="checkbox"/> Transitable	<input checked="" type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
---	--	---	---	------------------------------------

- No transitable
- Ajardinada

Condición higrotérmica

- Ventilada
- Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

- barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico
(No se prevé que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo en la sección HE1 del DB.)

Sistema de formación de pendiente

- hormigón en masa
- mortero de arena y cemento
- hormigón ligero celular
- hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- hormigón ligero de arcilla expandida
- hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- hormigón ligero de picón
- arcilla expandida en seco
- placas aislantes
- elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
- chapa grecada
- elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente

2 %

Aislante térmico

Material Poliestireno extruido

espesor 16 cm

Capa de impermeabilización

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

<input checked="" type="checkbox"/> adherido	<input type="checkbox"/> semiadherido	<input type="checkbox"/> no adherido	<input type="checkbox"/> fijación mecánica
--	---------------------------------------	--------------------------------------	--

Capa separadora

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
 - Bajo el aislante térmico
 - Bajo la capa de impermeabilización
- Para evitar la adherencia entre:
 - La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
 - La capa de protección y la capa de impermeabilización
 - La capa de impermeabilización y la capa de mortero.
- Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

- Impermeabilización con lámina autoprotegida
- Capa de grava suelta
- Capa de grava aglomerada con mortero
- Solado fijo
 - Baldosas recibidas con mortero
 - Capa de mortero
 - Piedra natural recibida con mortero
 - Adoquín sobre lecho de arena
 - Hormigón
 - Aglomerado asfáltico
 - Mortero filtrante
 - Otro:
- Solado flotante
 - Piezas apoyadas sobre soportes
 - Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
- Capa de rodadura
 - Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
 - Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
 - Capa de hormigón (06)
 - Adoquinado
 - Otro:
- Tierra Vegetal

HS2 Recogida y evacuación de residuos

El edificio que se proyecta no es un edificio de viviendas, teniendo un uso público, con propiedad y gestión municipal, por lo que tendrá un programa específico de recogida y evacuación de residuos, que se realizará de forma generalizada con vertido directo a los contenedores municipales.

Estos contenedores se ubicarán en la parcela, donde existen amplias zonas libres. Su número disposición y ubicación fluctuará en función del uso del edificio.

Así en el uso diario, en el que el polideportivo será usado por los alumnos del colegio anexo y por usuarios de los gimnasios y sala polivalente, será suficiente con colocar un contenedor para la recogida de residuos de la limpieza diaria.

Cuando se celebren competiciones deportivas se realizará una limpieza especial, para lo que se desplazarán medios específicos para recogida de basura.

En todo caso se reitera que la parcela dispone de superficie libre suficiente para la ubicación de esos elementos.

HS3 Calidad del aire interior

DATOS DE VENTILACIÓN

La instalación de ventilación será mediante extracción e impulsión todo aire exterior con temperatura controlada para el edificio y recuperación de energía.

Categoría de calidad de aire del edificio:

Locales uso Gimnasio	IDA 3 (8,0 l/s por persona)
	Aire de calidad media
	Locales uso deportivo
Calidad aire exterior	ODA 1 Se ensucia temporalmente
Filtros necesarios	F7 (IDA3)
	F8 (IDA2)
Aire de Extracción	AE1 (Bajo nivel de contaminación)

Se realizará la ventilación de los locales tratados del edificio, impulsando y retornando el aire mediante conductos de fibra de vidrio con tratamiento acústico en el caso de impulsión y del retorno. Como elementos terminales en la difusión de aire se emplearán rejillas, o bocas de ventilación, según ubicación y caudal a transportar.

Características de la instalación:

Tipo ventilación	Todo aire exterior forzada
Recuperador	Recuperador de calor del aire
	Aislamiento según RITE
	Control específico programable
Red de distribución de conductos	Conductos de fibra alta densidad con tratamiento acústico
	Conducto flexible aislado en conexiones
Conexión a exterior	Toma de aire y expulsión a exterior
	Chapa galvanizada
	Rejilla de intemperie protegida con mosquitera
Difusión de aire	Bocas de ventilación impulsión y retorno caudal regulable chapa lacada
	Rejillas lineales TROX TECHNIK AEH11-0

Dos de los recuperadores de calor de flujos cruzados contarán con sendas baterías de agua de calor, ubicada junto al recuperador. La conexión será a dos tubos, previa colocación de dos válvulas de corte, una válvula de dos vías motorizada con equilibrado de caudal.

El equipo realizará la ventilación de los locales tratados del edificio, impulsando y retornando el aire mediante conductos de fibra de vidrio con tratamiento acústico en el caso de impulsión y del retorno.

Como elementos terminales se emplearán bocas de impulsión y retorno marca TROX TECHNIK modelos ZLVS y LVS de tamaño 125mm, en las distintas estancias, y en salas comunes se usarán las rejillas lineales marca TROX TECHNIK modelo AEH11-0 de distintas longitudes dependiendo de los caudales a aportar en cada sala.

Los recuperadores serán de la marca tecna modelos con motores de alta eficiencia energética.

Marca	TECNA	TECNA	TECNA	TECNA	TECNA
Modelo RCE	1500-EC	2300-EC	2800-EC	3200-EC	4500-EC
Caudal (m ³ /h)	1300	2100	2250	3000	4200
Filtro	F7+F8	F7+F8	F7+F8	F7+F8	F7+F8
Alto (mm)	1300	1300	1450	1450	1450
Ancho (mm)	525	525	670	870	870
Fondo (mm)	1500	1500	1650	1650	1650
Peso (Kg)	56,9	88,9	107,1	154,3	194,3
Diámetro conexión (mm)	250	315	315	315	350
Presión disponible (Pa)	80	80	80	100	120
Rendimiento (%)	71	71	71	71	71
Batería (Kw)	--	--	50	--	--
Tensión (V)	1F-230	1F-230	1F-230	1F-230	1F-230
Consumo (W)	2x 274	2x 670	2x 670	2x 670	2x 1290
Potencia acústica (dBA)	60,9	64,9	68,7	68,5	72,1
Bypass	Si	Si	Si	Si	Si
Control integrado	Si	Si	Si	Si	Si

La expulsión de aire viciado y toma de aire se realizará directamente a exterior mediante conducto realizado con chapa galvanizada.

CÁLCULO DE CONDUCTOS

Recuperadores planta baja

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE (m ²)	ALTURA (m)	OCUPACIÓN (PERSONAS)	IDA (dm ³ /s)	SIMULT. (%)	CAUDAL (m ³ /h)	RENOV. OBTENIDA	ODA	FILTR O PR	FILTR O F	AIRE EXTRACCIÓN
SALA 1	85,78	3,65	34	8	1	979,20	3,13	1	0	F7	AE1
SALA 2	123,34	3,65	50	8	1	1440,00	3,20	1	0	F7	AE1
SALA 3	86,16	3,65	34	8	1	979,20	3,11	1	0	F7	AE1
BOTIQUIN	18,66	3,5	2	8	1	57,60	0,88	1	0	F7	AE1
VESTUARIO LOCAL 2	44,11	3,5	15	8	1	432,00	2,80	1	0	F7	AE1
VESTUARIO VISITANTE 2	44,11	3,5	15	8	1	432,00	2,80	1	0	F7	AE1
PASILLO 3	21,14	3,5	3	8	1	86,40	1,17	1	0	F7	AE1
V ARBITRO 2	18,45	3,5	2	8	1	57,60	0,89	1	0	F7	AE1
D ARBITRO 2	12,6	3,5	2	8	1	57,60	1,31	1	0	F7	AE1
V ARBITRO 1	13,38	3,5	2	8	1	57,60	1,23	1	0	F7	AE1
D ARBITRO 1	9,91	3,5	2	8	1	57,60	1,66	1	0	F7	AE1

Recuperadores planta primera

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE (m ²)	ALTURA (m)	OCUPACIÓN (PERSONAS)	IDA (dm ³ /s)	SIMULT. (%)	CAUDAL (m ³ /h)	RENOV. OBTENIDA	ODA	FILTRO PR	FILTRO F	AIRE EXTRACCIÓN
VESTUARIO FEMENINO	33,83	3	10	8	1	288,00	2,84	1	0	F7	AE1
VESTUARIO MASCULINO	32,77	3	10	8	1	288,00	2,93	1	0	F7	AE1
GIMNASIO	214,97	3,5	34	8	2	1958,40	2,60	1	0	F7	AE1
EXTRACCION ASEOS	0	0	0	0	0	0,00	#¡DIV/0!	0	0	0	0
ASEO M3	12,09	2,6	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0
ASEO PMR3	4,18	2,6	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0
ASEO F3	11,72	2,6	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0
GRADERIO	250	6	310	8	0,5	4464,00	2,98	1	0	F7	AE1

HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996.

Condiciones mínimas de suministro

Caudal mínimo para cada tipo de aparato

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm ³ /s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	---
Inodoro con fluxor	1,25	---
Urinarios con grifo temporizado	0,15	---
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	---
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8Kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	---
Vertedero	0,20	---

Diseño de la instalación

Esquema general de la instalación de agua fría

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).	<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.
<input type="checkbox"/> Edificio con múltiples titulares.	<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

El dimensionado de la instalación de fontanería se realiza en base a la Sección HS4 Suministro de Agua, perteneciente al Documento Básico HS Salubridad (Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente) del Código Técnico de la Edificación.

dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

El diámetro nominal mínimo para alimentación a los cuartos húmedos del edificio es, en el caso de las tuberías de plástico, de 20 o 25mm (tabla 4.3 del DB-HS4).

Los diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos o puntos de consumo se determinan según la tabla 4.2 de DB-HS4 son los siguientes:

<i>Aparato o punto de consumo</i>	<i>Diámetro mínimo exigido</i>	<i>Diámetro dimensionado</i>
Lavamanos	12mm	20mm
Lavabo	12mm	20mm
Ducha	12mm	20mm
Bañera de 1,40m o más	20mm	20mm
Bañera de menos de 1,40m	20mm	20mm
Bidé	12mm	20mm
Inodoro con cisterna	12mm	20mm
Inodoro con fluxor	25-40mm	28-40mm
Urinarios con grifo temporizado	12mm	20mm
Urinarios con cisterna (c/u)	12mm	20mm
Fregadero doméstico	12mm	20mm
Fregadero no doméstico	20mm	20mm
Lavavajillas doméstico	12mm	20mm
Lavavajillas industrial	20mm	20mm
Lavadora doméstica	20mm	20mm
Lavadora industrial (8Kg)	25mm	25mm
Vertedero	12mm	20mm

dimensionado de las redes de distribución

Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos Agua Fría

El dimensionado de la red se realizará a partir del dimensionado de cada tramo.

La velocidad del agua en las tuberías estará comprendida entre 0,5 y 3,5 m/s. Los caudales instantáneos mínimos para los aparatos instalados en el edificio, según tabla del apartado 1.1.

En los cuartos húmedos de agua fría, se elige el local más lejano ya que es más desfavorable por metros de longitud. En el interior de cada cuarto se opta por el aparato que más caudal consume en cada uno de ellos, siendo en este caso el del lavabo con 0,1l/s. Se considera un factor de simultaneidad.

Los cálculos efectuados para el dimensionado de la instalación de agua fría se reflejan en las siguientes tablas:

CIRCUITO AGUA FRÍA SANITARIA									
TRAMO	N (I)	N (F)	Q	ØTubería	Lreal	Lficticia	ΔP	ΔPtramo	Vel
1	1	2	16,10	MC63	6	7,2	50	360	1,58
2	2	3	10,90	MC63	5	6	40	240	1,39
3	3	4	10,40	MC63	12	14,4	40	576	1,39
4	4	5	5,20	MC63	15	18	23	414	1,0
5	2	6	2,30	MC32	40	48	50	2400	0,98
6	2	7	6,20	MC50	10	12	22	264	0,98

N (I):	Nudo inicial del tramo	
N (F):	Nudo final del tramo	
Q:	Caudal	(l/s)
Ø	Diámetro tubería polipropileno	(mm)
ΔP:	Perdida de carga por metro lineal	(mmca/m)
ΔPtramo	Perdida de carga en el tramo	(mmca)
Vel	Velocidad fluido	(m/s)

Tramo más desfavorable Circuito: 1-2-3-4	
Total Pérdida Carga Tubería:	1.590 mmca
Factor de corrección por ensuciamiento 20%	318 mmca
Total Pérdida Carga Circuito:	1.908 mmca
Caudal distribución:	16,1 l/s

Dimensionado de los tramos Agua Caliente Sanitaria

El dimensionado de la red se realizará a partir del dimensionado de cada tramo.

La velocidad del agua en las tuberías estará comprendida entre 0,5 y 3,5 m/s. Los caudales instantáneos mínimos para los aparatos instalados en el edificio, según tabla del apartado 1.1.

En los cuartos húmedos de agua caliente, se elije el local más lejano ya que es más desfavorable por metros de longitud. En el interior de cada cuarto se opta por el aparato que más caudal consume en cada uno de ellos. Se considera un factor de simultaneidad.

Los cálculos efectuados para el dimensionado de la instalación de agua caliente se reflejan en las siguientes tablas:

CIRCUITO AGUA CALIENTE SANITARIA									
TRAMO	N (I)	N (F)	Q	ØTubería	Lreal	Lficticia	ΔP	ΔPtramo	Vel
1	1	2	7,015	MC50	6	7,2	35	252	1,28
2	2	3	6,06	MC50	6	7,2	30	216	1,17
3	3	4	5,11	MC50	5	6	27	162	1,10
4	4	5	4,78	MC50	12	14,4	24	346	1,03
5	5	6	2,39	MC50	15	18	18	324	0,88
6	2	7	1,57	MC40	15	18	22	396	0,83
7	7	8	1,12	MC40	3	3,6	16	57,6	0,69

N (I):	Nudo inicial del tramo	
N (F):	Nudo final del tramo	
Q:	Caudal	(l/s)
Ø	Diámetro tubería polipropileno	(mm)
ΔP:	Perdida de carga por metro lineal	(mmca/m)
ΔPtramo	Perdida de carga en el tramo	(mmca)
Vel	Velocidad fluido	(m/s)

Tramo más desfavorable Circuito: 1-2-3-4-5

Total Pérdida Carga Tubería:

1.300 mmca

Factor de corrección por ensuciamiento 20%

260 mmca

Total Pérdida Carga Circuito:

1.560 mmca

Caudal distribución:

7,015 l/s

DIMENSIONADO DE LA RED DE RETORNO DE ACS

El caudal de retorno de la instalación de agua caliente sanitaria, con un mínimo retorno de caudal de 250l/h por cada columna será el obtenido en la siguiente expresión:

Según la tabla 4.4 del DB-HS4, tendremos que la tubería general de retorno tendrá como mínimo un diámetro de 1/2". Se instalará una tubería de retorno de multicapa.

Los cálculos efectuados para el dimensionado de la instalación de retorno de ACS se reflejan en las siguientes tablas:

CIRCUITO RETORNO A.C.S.									
TRAMO	N (I)	N (F)	Q	ØTubería	Lreal	Lficticia	ΔP	ΔPtramo	Vel
1	1	2	0,14	MC25	10	12	16	192	0,48
2	2	3	0,07	MC20	50	60	16	960	0,39
3	3	4	0,07	MC20	10	36	16	576	0,46

N (I):	Nudo inicial del tramo	
N (F):	Nudo final del tramo	
Q:	Caudal	(l/s)
Ø	Diámetro tubería polietileno reticulado	(mm)
ΔP:	Perdida de carga por metro lineal	(mmca/m)
ΔPtramo	Perdida de carga en el tramo	(mmca)
Vel	Velocidad fluido	(m/s)

Tramo más desfavorable Circuito: 1	
Total Pérdida Carga Tubería:	1.152 mmca
Factor de corrección por ensuciamiento 20%	230 mmca
Total Pérdida Carga Circuito:	1382 mmca
Caudal distribución:	0,14 l/s

HS5 Evacuación de aguas residuales

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales se realizará atendiendo a la Sección HS5 Evacuación de Aguas, perteneciente al Documento Básico HS Salubridad (Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente) del Código Técnico de la Edificación.

Derivaciones individuales

La promoción del edificio polideportivo se enmarca dentro de la promoción de edificio de uso público. En base a este carácter, se exponen los diámetros de los sifones y las derivaciones individuales, en función del uso atendiendo a la tabla 4.1 del DB-HS5:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

En el caso que nos ocupa, por lo tanto, se consideran los diámetros siguientes:

Aparato Sanitario	Unidades de desagüe conectadas	Diámetro mínimo exigido	Diámetro dimensionado
Lavabo	2UD	40mm	50mm
Ducha	3UD	50mm	50mm
Inodoro con cisterna	5UD	100mm	110mm
Urinario	4UD	50mm	50mm
Vertedero	8UD	100mm	110mm

Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuadas en cada caso y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la *bajante* según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

Los ramales colectores se ejecutarán como mínimo con pendiente 1% en el caso de los ramales colectores colgados y pendiente 2% en el caso de los ramales colectores enterrados.

Bajantes

Las bajantes deberán realizarse de tal forma que no se rebase el límite ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se ha realizado según la tabla 4.4 del DB-HS5 considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función de número de plantas.

El sistema empleado por la sección HS5 para valorar los caudales de aguas residuales aportados por los distintos aparatos sanitarios se basa en la valoración de Unidades de Desagüe (UD), que es el caudal que corresponde a 0,47 l/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de la red de evacuación.

Colectores horizontales

Los colectores horizontales se han dimensionado para funcionar hasta un máximo de $\frac{3}{4}$ de sección bajo condiciones de flujo uniforme, y sus diámetros se han obtenido en la tabla 4.5 del DB-HS5 en función del máximo número de unidades de desagüe y de la pendiente.

Los colectores se ejecutarán como mínimo con pendiente 1% en el caso de los colectores colgados.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

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

El máximo número de Unidades de Desagüe serán 110, colocando en proyecto un diámetro de 110mm.

Los colectores se ejecutarán como mínimo con pendiente 2% en el caso de los colectores enterrados.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

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

DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Canalones

Según el Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica del DB-HS5, la intensidad pluviométrica de la localidad es $i=90\text{mm/h}$. Se aplica un factor de corrección a la superficie servida de la tabla 4.8 de $f=0,90$.

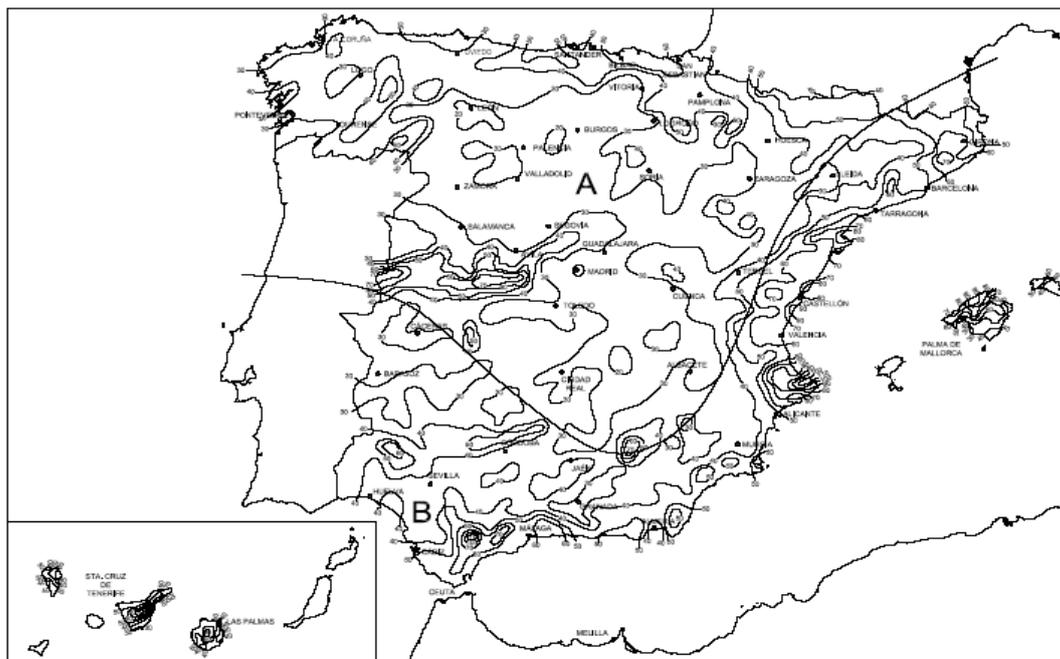


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Se ha realizado el cálculo teniendo en cuenta la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta plana para colocar un mínimo número de sumideros, según lo indicado en la tabla 4.6.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

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

La superficie de la cubierta tiene una superficie de $2500m^2$, el agua procedente de la lluvia se recogerá por medio de bajantes de pluviales en la cubierta inclinada y sumideros instalados en la cubierta invertida, según se detalla en el documento planos.

Para la terraza de la planta primera el agua se recogerá por medio de un sumidero. Se ha realizado el cálculo teniendo en cuenta los diámetros de bajantes de la tabla 4.8. del DB-HS5.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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

Se colocarán sumideros con colector Ø110mm.

Bajantes de aguas pluviales

Todos los diámetros de las bajantes pluviales se han calculado en función de la superficie en proyección horizontal servida para un régimen pluviométrico de 90mm/h.

Así las bajantes de pluviales, denominadas igual en el documento planos, tienen los siguientes diámetros:

BP Nº	SUPERFICIE CORREGIDA (m ²)	DIAMETRO MÍNIMO(mm)	DIAMETRO INSTALADO (mm)
BP1	125,0 m ²	63mm	200mm
BP2	45,0 m ²	50mm	125mm
BP3	110,0 m ²	63mm	125mm
BP4	157,5 m ²	75mm	125mm
BP5	157,5 m ²	75mm	160mm
BP6	157,5 m ²	75mm	160mm
BP7	72,0 m ²	63mm	125mm
BP8	242,0 m ²	90mm	150mm
BP9	242,0 m ²	90mm	150mm
BP10	242,0 m ²	90mm	150mm
BP11	242,0 m ²	90mm	150mm
BP12	242,0 m ²	90mm	150mm
BP13	242,0 m ²	90mm	150mm
BP14	242,0 m ²	90mm	150mm

Tenemos una superficie de recogida de edificio de 2500m² que se recoge mediante 14 bajantes pluviales.

Colectores

Los colectores colgados de aguas pluviales se calculan en sección llena en régimen permanente y su diámetro se obtiene de la tabla 4.9 del DB-HS5, en función de la pendiente y de la superficie servida. Todos los colectores colgados se instalarán de forma que tengan una pendiente del 1%.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 90 mm/h

Superficie proyectada (m²)	Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector del 1%	
112	90
206	110
279	125
552	160
963	200
1.728	250
1.814	315

Los colectores enterrados de aguas pluviales también se calculan en sección llena en régimen permanente y su diámetro se obtiene de la tabla 4.9 del DB-HS5, en función de la pendiente y de la superficie servida. Todos los colectores colgados se instalarán de forma que tengan una pendiente del 2%.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 90 mm/h

Superficie proyectada (m²)	Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector del 2%	
160	90
290	110
396	125
773	160
1.359	200
2.439	250
4.130	315

Dimensionado de las redes de ventilación

Se considera suficiente como sistema de ventilación un sistema de ventilación primaria.

Las bajantes de aguas residuales se prolongarán un mínimo de 1,30 metros por encima de la cubierta, considerando ésta como cubierta no transitable.

Las salidas de ventilación primaria no estarán situadas a menos de 6 metros de cualquier toma de aire para climatización o ventilación y las sobrepasarán en altura. Estarán convenientemente protegidas de la entrada de cuerpos extraños y la acción del viento favorecerá la expulsión de los gases.

3.5. Protección contra el ruido

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

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

En base a la definición de Unidad de uso que se da en el DB-HR se considera a todo el edificio como una única unidad a efectos puesto que todos los usuarios del mismo van a realizar actividades deportivas, que no interfieren a nivel de sonido entre sí.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características		
	de proyecto		exigidas
ENTRAMADO AUTO PORTANTE (Tipo 1 en planos): 2 Placas de yeso laminado e=15 mm., aislante interior lana mineral, e=45 mm.	m (kg/m ²)= 26	≥	25
	R _A (dBA)= 43	≥	43
ENTRAMADO AUTO PORTANTE (Tipo 2 en planos): 2 Placas de yeso laminado e=15 mm., aislante interior lana mineral, e=65 mm.	m (kg/m ²)= 28	≥	25
	R _A (dBA)= 48	≥	43
ENTRAMADO AUTO PORTANTE(Tipo 3 en planos): 2*2 Placas de yeso laminado e=15 mm., aislante interior lana mineral, e=65 mm.	m (kg/m ²)= 49	≥	25
	R _A (dBA)= 55	≥	43

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ol style="list-style-type: none"> un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio; un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b) Se considera que este supuesto es aplicable a los elementos de separación entre la zona de graderío y el gimnasio.			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Partición tipo 4 en planos. Doble entramado autoportante. Placa Intermedia e= 15mm y Placas dobles Externas e=2*12,5mm. Doble aislante interior e=45 mms.	m (kg/m ²)= 55	≥ 44
		R _A (dBA)= 58	≥ 58
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	PUERTA	R _A (dBA)= 30 ≥ 30
	Cerramiento	El indicado en el tipo anterior	R _A (dBA)= 58 ≥ 50
Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas	
No se produce este supuesto		m (kg/m ²)=	≥ 145
		R _A (dBA)=	≥ 45

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:			
a) un recinto de una unidad de uso y cualquier otro del edificio;			
b) un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a) y b)			
No se produce este supuesto			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	m (kg/m ²)=	≥ 350
		R _A (dBA)=	≥ 54
	Suelo flotante	ΔR _A (dBA)=	≥ 0
		ΔL _w (dB)=	≥ 14
	Techo suspendido	ΔR _A (dBA)=	≥ 0

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)	
Tipo	Características de proyecto exigidas
NO SE PROYECTAN.	R _A (dBA)= ≥ 45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: Despachos				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Panel sandwich+ aislant+muro termoarcilla 19 cms + guarnecido yeso.+ trasdosado PYL 15/E48 + lana mineral 80mm.	7,40 =S _c	22%	R _{A,tr} (dBA) = 50 ≥ 40
Huecos	Carpintería PVC + vidrio 3.3/12/4/12/3.3	1,60 =S _h		R _{A,tr} (dBA) = 30 ≥ 30

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

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: CUBIERTA PLANA				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	-Forjado: placa alveolar h=30 cms capa compresión 5 cms. semivigueta + formación pendientes.	=S _c	0%	R _{A,tr} (dBA) = 45 ≥ 33
Huecos		=S _h		R _{A,tr} (dBA) = ≥

K.3 Fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica

Los usos a desarrollar no son aulas, salas de conferencias, restaurantes ni comedores.

3.6. Ahorro de energía

HE0 Limitación del consumo energético

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	POLIDEPORTIVO NAVARRETE		
Dirección	Camino de la Mora 26 - - - - -		
Municipio	Navarrete	Código Postal	26370
Provincia	La Rioja	Comunidad Autónoma	La Rioja
Zona climática	D2	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	6573405WM3967S0001GG		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	-	NIF/NIE	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	- - - - -		
Municipio	-	Código Postal	-
Provincia	La Rioja	Comunidad Autónoma	La Rioja
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="34,12"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="25,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="38,76"/> kWh/m ² año	$D_{cal(0,80),R}$	<input type="text" value="65,46"/> kWh/m ² año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="15,06"/> kWh/m ² año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="13,40"/> kWh/m ² año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="49,30"/> kWh/m ² año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="74,84"/> kWh/m ² año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	<input type="text" value="A"/>	Calificación mínima (C_{ep})	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
C_{ep}	<input type="text" value="75,25"/> kWh/m ² año	$C_{ep,B-C}$	<input type="text" value="142,04"/> kWh/m ² año	

Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
 $C_{ep,B-C}$ Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = Dcal + 0,70 \cdot Dref$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = Dcal + 0,85 \cdot Dref$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 06/10/2017

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	3630,15
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
CUBIERTA INVERTIDA	Fachada	731,58	0,18	Usuario
CUBIERTA INVERTIDA	Cubierta	886,93	0,18	Usuario
FACHADA	Fachada	1264,17	0,20	Usuario
FACHADA	Fachada	572,28	0,20	Usuario
FACHADA	Fachada	1167,47	0,20	Usuario
FACHADA	Fachada	595,59	0,20	Usuario
FACHADA	Cubierta	44,84	0,20	Usuario
CUBIERTA INCLINADA	Cubierta	1524,76	1,70	Usuario
SOLERA PLANTA BAJA	Suelo	2434,84	0,27	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
vidrio doble	Hueco	39,55	1,76	0,53	Usuario	Usuario
vidrio doble	Hueco	106,03	1,76	0,53	Usuario	Usuario
vidrio doble	Hueco	129,28	1,76	0,53	Usuario	Usuario
vidrio doble	Hueco	83,16	1,76	0,53	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

Generadores de calefacción

SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-DAIKIN REYQ18T VRV	Unidad exterior en expansión directa	101,40	154,00	ElectricidadPenínsula	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN 200W - 2	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	154,00	GasNatural	Usuario
SIS3_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN 200W	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	154,00	GasNatural	Usuario

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-DAIKIN REYQ18T VRV	Unidad exterior en expansión directa	90,40	438,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS3_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN_200W_2_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	0,00	GasNatural	Usuario
SIS3_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN 200W ACS	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	0,00	GasNatural	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m ²)	VEEI (W/m ² 100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	64,29
P01_E02	4,40	7,00	64,29
P01_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E01	4,40	7,00	64,29
P02_E02	4,40	7,00	64,29
P02_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E04	4,40	7,00	64,29
P02_E05	4,40	7,00	64,29
P02_E06	4,40	7,00	64,29
P02_E07	4,40	7,00	64,29
P02_E08	4,40	7,00	21,43
P02_E09	4,40	7,00	64,29
P03_E01	4,40	7,00	64,29
P06_E02	4,40	7,00	21,43

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P01_E01	766,98	noresidencial-16h-media
P01_E02	321,55	noresidencial-16h-media
P01_E03	163,19	noresidencial-16h-media
P02_E01	59,15	noresidencial-16h-media
P02_E02	44,85	noresidencial-16h-media
P02_E03	58,47	noresidencial-16h-media
P02_E04	136,18	noresidencial-16h-media
P02_E05	76,89	noresidencial-16h-media

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P02_E06	241,56	noresidencial-16h-media
P02_E07	36,62	noresidencial-16h-media
P02_E08	24,17	noresidencial-8h-baja
P02_E09	175,79	noresidencial-16h-media
P03_E01	341,64	noresidencial-16h-media
P04_E01	853,72	perfildeusuario
P05_E01	341,64	perfildeusuario
P06_E02	1183,12	noresidencial-8h-baja
P07_E01	1183,12	perfildeusuario

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	POLIDEPORTIVO NAVARRETE		
Dirección	Camino de la Mora 26 - - - - -		
Municipio	Navarrete	Código Postal	26370
Provincia	La Rioja	Comunidad Autónoma	La Rioja
Zona climática	D2	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	6573405WM3967S0001GG		

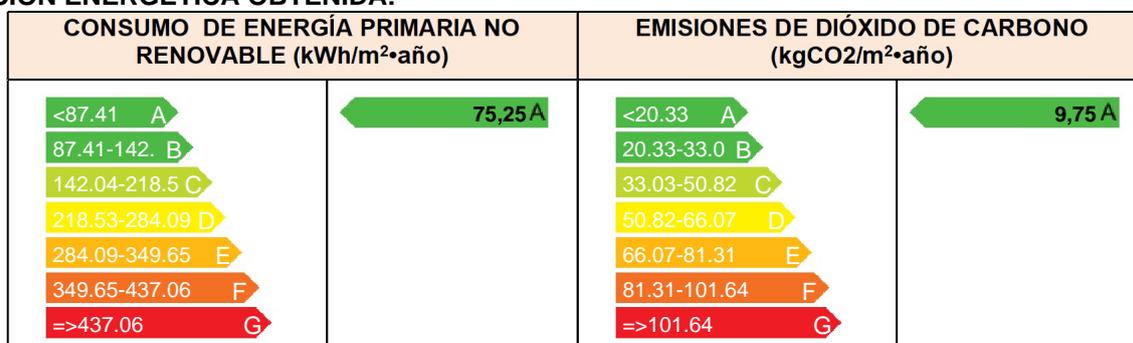
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	-	NIF/NIE	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	- - - - -		
Municipio	-	Código Postal	-
Provincia	La Rioja	Comunidad Autónoma	La Rioja
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 06/10/2017

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

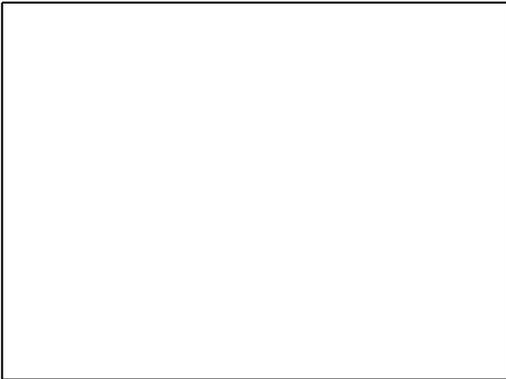
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	3630,15
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
CUBIERTA INVERTIDA	Fachada	731,58	0,18	Usuario
CUBIERTA INVERTIDA	Cubierta	886,93	0,18	Usuario
FACHADA	Fachada	1264,17	0,20	Usuario
FACHADA	Fachada	572,28	0,20	Usuario
FACHADA	Fachada	1167,47	0,20	Usuario
FACHADA	Fachada	595,59	0,20	Usuario
FACHADA	Cubierta	44,84	0,20	Usuario
CUBIERTA INCLINADA	Cubierta	1524,76	1,70	Usuario
SOLERA PLANTA BAJA	Suelo	2434,84	0,27	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
vidrio doble	Hueco	39,55	1,76	0,53	Usuario	Usuario
vidrio doble	Hueco	106,03	1,76	0,53	Usuario	Usuario
vidrio doble	Hueco	129,28	1,76	0,53	Usuario	Usuario
vidrio doble	Hueco	83,16	1,76	0,53	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

Generadores de calefacción

SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-DAIKIN_REYQ18T_VRV	Unidad exterior en expansión directa	101,40	154,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN_200W - 2	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	154,00	GasNatural	Usuario
SIS3_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN_200W	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	154,00	GasNatural	Usuario
TOTALES		299,40			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-DAIKIN_REYQ18T_VRV	Unidad exterior en expansión directa	90,40	438,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		90,40			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	2520,00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS3_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN_200W_2_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	0,00	GasNatural	Usuario
SIS3_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-VIESSMAN_200W_ACS	Caldera eléctrica o de combustible	99,00	0,00	GasNatural	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	64,29
P01_E02	4,40	7,00	64,29
P01_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E01	4,40	7,00	64,29
P02_E02	4,40	7,00	64,29
P02_E03	4,40	7,00	64,29
P02_E04	4,40	7,00	64,29
P02_E05	4,40	7,00	64,29
P02_E06	4,40	7,00	64,29
P02_E07	4,40	7,00	64,29
P02_E08	4,40	7,00	21,43
P02_E09	4,40	7,00	64,29
P03_E01	4,40	7,00	64,29
P06_E02	4,40	7,00	21,43

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	766,98	noresidencial-16h-media
P01_E02	321,55	noresidencial-16h-media
P01_E03	163,19	noresidencial-16h-media

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m ²)	Perfil de uso
P02_E01	59,15	noresidencial-16h-media
P02_E02	44,85	noresidencial-16h-media
P02_E03	58,47	noresidencial-16h-media
P02_E04	136,18	noresidencial-16h-media
P02_E05	76,89	noresidencial-16h-media
P02_E06	241,56	noresidencial-16h-media
P02_E07	36,62	noresidencial-16h-media
P02_E08	24,17	noresidencial-8h-baja
P02_E09	175,79	noresidencial-16h-media
P03_E01	341,64	noresidencial-16h-media
P04_E01	853,72	perfildeusuario
P05_E01	341,64	perfildeusuario
P06_E02	1183,12	noresidencial-8h-baja
P07_E01	1183,12	perfildeusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	100,00
TOTALES	0	0	0	100,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
-----------------------	----	------------	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	9,75 A		CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO₂/m² año)</i>	A	<i>Emisiones ACS (kgCO₂/m² año)</i>		A	
	8,67		0,02			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
<i>Emisiones globales (kgCO₂/m² año)¹</i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO₂/m² año)</i>	C	<i>Emisiones iluminación (kgCO₂/m² año)</i>		A	
	1,06		0,00			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	4,45	16137,36
<i>Emisiones CO₂ por combustibles fósiles</i>	47,28	171637,59

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	75,25 A		CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)</i>		A	
	44,34		0,11			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año)¹</i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)</i>	C	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)</i>		C	
	6,26		24,53			

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN		
		48,69 B	14,02 D
		<i>Demanda de calefacción (kWh/m²año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m²año)</i>

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<87.41 A	<20.33 A
87.41-142. B	20.33-33.0 B
142.04-218.5 C	33.03-50.82 C
218.53-284.09 D	50.82-66.07 D
284.09-349.65 E	66.07-81.31 E
349.65-437.06 F	81.31-101.64 F
=>437.06 G	=>101.64 G

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)
<30.50 A	<5.11 A
30.50-49.5 B	5.11-8.30 B
49.57-76.26 C	8.30-12.77 C
76.26-99.13 D	12.77-16.61 D
99.13-122.01 E	16.61-20.44 E
122.01-152.51 F	20.44-25.55 F
=>152.51 G	=>25.55 G

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)					[Hatched area]					

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	01/06/17
---	----------

El edificio esta en fase proyecto.

HE1 Limitación de demanda energética

Nombre	Tipo	Transmitancia W/(M ² k)	Material	Espesor m	Conductividad Termica	Densidad kg
CUBIERTA INVERTIDA	Fachada	0,18	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,10	2,000	1450,00
			Subcapa fieltro	0,02	0,050	120,00
			XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	0,08	0,034	37,50
			Betún fieltro o lámina	0,02	0,230	1100,00
			Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,10	0,410	900,00
			Con capa de compresión -Canto 350 mm	0,35	1,698	1440,00
			MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0,06	0,031	40,00
Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0,02	0,250	825,00			
FACHADA	Fachada	0,20	Panel sándwich e=50	0,05	0,025	108,00
			Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 cm	0,05		1500,00
			BC con mortero aislante espesor 190 mm	0,19	0,306	910,00
			Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,05	0,550	1125,00
			MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	0,08	0,041	40,00
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,03	0,250	825,00			
CUBIERTA INCLINADA	Cubierta	1,70	PANEL SANDWICH Cubigrec Roc	0,10	0,240	215,00
SOLERA PLANTA BAJA	Suelo	0,27	Linóleo	0,01	0,170	1200,00
			Hormigón armado d > 2500	0,20	2,500	2600,00
			XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	0,10	0,034	37,50
			Polietileno alta densidad [HDPE]	0,00	0,500	980,00
			Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,20	2,000	1450,00
Subcapa fieltro	0,02	0,050	120,00			

Nombre	Tipo	Transmitancia W/(M ² k)	Material	Espesor m	Conductividad Termica	Densidad kg
FORJADO INTERMEDIO	Forjado intermedio	0,35	Granito (2500 < d < 2700)	0,02	2,800	2600,00
			Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,05	0,550	1125,00
			Forjado alveolar con capa de compresión - canto 350 mm	0,35	1,698	1440,00
			Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm			
			Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,03	0,250	825,00
TABIQUES	Tabiques	1,79	Yeso de alta dureza 1200 < d < 1500	0,02	0,560	1350
			BC con mortero convencional espesor 140	0,14	0,443	1170,00
			Yeso de alta dureza 1200 < d < 1500	0,02	0,560	1350

Nombre	Tipo	Material	Transmitancia W/(M ² k)	factor solar (g)
VENTANA	Ventanas	Vidrio doble bajo emisivo 3+3 / 12 / 3+3	1,60	0,580
		Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico mayor de 12 mm	3,20	

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

**FICHA DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES
TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. R.D. 1027/2007, de 20 de julio.**

RITE 07

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: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE NAVARRETE
EMPLAZAMIENTO: Calle de la Mora, 26
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE NAVARRETE
ARQUITECTO: Jesus RamosMartínez

ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO:

- Edificio de nueva planta.
- Reforma por 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 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 INSTALACIÓN:

- A.C.S.
- CLIMATIZACIÓN.
- CALEFACCIÓN.
- VENTILACIÓN.
- INDIVIDUAL
- CENTRALIZADA
- MIXTA
- 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 por técnico competente (sobre modelo de la Comunidad Autónoma, según art. 17).
- Instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, acumuladores o termos eléctricos.
 - P*<70 kW No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.
*De cada uno de los aparatos por separado o la suma.
- Sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.
 - No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.

EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (I.T. 1.1)

CONDICIONES INTERIORES	TEMP. °C		HUMEDAD RELATIVA %	
	I.T. 1.1.4.1	PROYECTO	I.T. 1.1.4.1	PROYECTO
VERANO	23 a 25	<u>24</u>	45 a 60	<u>50</u>
INVIERNO	21 a 23	<u>22</u>	40 a 50	<u>45</u>
VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE	a) $V=t/100-0.07$	_____	b) $V=t/100-0.10$	_____

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.
 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.CO ₂	PROY.	Unidad superf.	PROY.	Dilucion	PROY.
<input type="checkbox"/> IDA 1	20	_____	0.8	_____	350	_____	No aplic.	_____	Según EN 13779	_____
<input checked="" type="checkbox"/> IDA 2	12.5	<u>1500</u> m3/h	1.2	_____	500	_____	0.83	_____		_____
<input checked="" type="checkbox"/> IDA 3	8	<u>12550</u> m3/h	2.0	_____	800	_____	0.55	_____		_____
<input type="checkbox"/> IDA 4	5	_____	3.0	_____	1200	_____	0.28	_____		_____

FILTRACIÓN DE AIRE EXTE. MÍNIMO DE VENTILACIÓN	
CALIDAD DE AIRE EXTERIOR	CLASE DE FILTRACIÓN
<input checked="" type="checkbox"/> ODA 1	<input type="checkbox"/> F6 <input checked="" type="checkbox"/> F7 <input type="checkbox"/> F8 <input type="checkbox"/> F9
<input type="checkbox"/> ODA 2	<input type="checkbox"/> G4
<input type="checkbox"/> ODA 3	<input type="checkbox"/> GF
<input type="checkbox"/> ODA 4	<input type="checkbox"/> OTROS: _____
<input type="checkbox"/> ODA 5	

CATEGORÍA DE AIRE DE EXTRACCIÓN: AE1 AE2 AE3 AE4

CAUDAL DE AIRE DE EXTRACCIÓN DE LOS LOCALES DE SERVICIO: _____dm³/s >2 dm³/ (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%	Tª agua caldera
Convencional:	<u>VISSMANN</u>	<u>VITODENS 200-W</u>	<u>2x99</u>	<u>A</u>	<u>98</u>	<u>109</u>	<u>80</u>
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 - %	ΔTª
<u>BC</u>	<u>DAIKIN</u>	<u>RXYQ12T</u>	<u>33,5/37,7</u>	_____	<u>3,73/4,12</u>	<u>6,26</u>	<u>40</u>
<u>BC</u>	<u>DAIKIN</u>	<u>RXYQ12T</u>	<u>33,5/37,7</u>	_____	<u>3,73/4,12</u>	<u>6,26</u>	<u>40</u>
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

REDES DE CONDUCTOS

USO	MAT. CONDUCTO	Tª IDA/RETORNO	AISLAMIENTO MATERIAL		PROTECCIÓN INTEMPERIE MATERIAL	
			<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CALOR	<u>FIBRA VIDRIO</u>	<u>30/20</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FRIO	<u>FIBRA VIDRIO</u>	<u>13/26</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AISLAMIENTO EN REDES DE TUBERÍAS (I.T. 1.2.4.2.1)

DIAMETRO DE CONDUCTOS	ESPESOR DE AISLAMIENTO (e) <small>tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4</small>	USO CONTÍNUO (A.C.S.) e ₁ =e+5mm
<input type="checkbox"/> FRIO <input checked="" type="checkbox"/> CALOR	<u>30mm</u>	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO e ₁ =_____
<input type="checkbox"/> FRIO <input type="checkbox"/> CALOR	_____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO e ₁ =_____
<input type="checkbox"/> FRIO <input type="checkbox"/> CALOR	_____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO e ₁ =_____

RECUPERACIÓN DE CALOR

Caudal de aire expulsado (c): 1,5m³/s

Necesita recuperación (c < 0.5m³/s: NO): SI SI / NO

Eficiencia de la recuperación (> tabla 2.1.5.1): 71%

ENERGÍAS RENOVABLES

Justificado según ficha CTE DB-HE4

EXIGENCIA DE SEGURIDAD (I.T. 1.3)

GENERADORES DE CALOR

GENERALES

Dispone de interruptor de flujo

GENERADORES CON COMBUSTIBLES NO GASEOSOS

Dispone de interruptor de funcionamiento del quemador

GENERADORES CON BIOCOMBUSTIBLES

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: 3 (1 Bar por encima de la presión de trabajo del generador)

GENERADORES DE AGUA REFRIGERADA

Nº DE EVAPORADORES: _____

Presostato diferencial a la salida de cada evaporador

Interruptor de flujo

SALAS DE MÁQUINAS

No se consideran salas de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual a 70kW o los equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.

CONDICIONES GENERALES

Cumplen la reglamentación establecida en el DB-SI

No se accede a través de una abertura en suelo o techo.

Las puertas no tienen una permeabilidad mayor de 1l/s·m² O están en contacto con el exterior.

Las dimensiones de la puerta de acceso: 90 cm. son suficientes para permitir el movimiento y la 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

Existe 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: 1 metros.

Existe sistema de ventilación forzada

En caso afirmativo, existe interruptor del sistema en las proximidades del acceso a la sala. Distancia a la puerta: _____ metros.

El nivel de iluminación medio de la sala es de 200 Lux con una uniformidad de 0.5

Los motores están suficientemente protegidos contra los accidentes fortuitos.

La conexión entre generadores de calor y chimeneas es accesible.

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 encargada 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) PROYECTO: _____
- Situación de la sala en cubierta (gases más ligeros que el aire) PROYECTO: _____
- Comunica con el exterior. Cerramiento ext. De baja resistencia mecánica DIM. PROY.: 1.2
Sup= $V_{local}/100$ o $1m^2$
- No comunica con el exterior. Conducto sección equivalente a $V_{local}/100$ o $1m^2$ con relación entre lados $L/l < 3$ DIM. PROY.: _____
- Discurre en sentido ascendente.
- Desembocadura libre de obstáculos.
- Existe sistema de detección de fugas.
Nº de detectores(1 cada $25m^2$, mínimo 2): 2
Altura de colocación (<0.2m del suelo en gases pesados. >0.5m del techo en gases más ligeros que el aire): _____
- Existe válvula de corte.

SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALTO

- Existe interruptores general y de sistema de ventilación fuera de la sala y próximo al acceso.

DIMENSIONES DE LAS SALAS DE MÁQUINAS

- Altura libre (>2.50 metros): 3 m.
- Altura libre de tuberías y obstáculos sober caldera (>0.5 metros): 1 m.
- Distancia a paredes laterales (>0.5 metros): _____ m.
- Distancia a pared trasera (>0.7 metros): _____ m.
- Distancia entre calderas (si existen varias >0.5 metros): _____ m.
- Distancia a pared frontal (> longitud de caldera. Mín. 1 metro): _____ m.

VENTILACIÓN SALAS DE MÁQUINAS

- Sistema de ventilación (directa/forzada): DIRECTA.
- Distancia de orificio de ventilación a hueco practicable más próximo (>50cm): _____ cm.

Directa por orificios

- Distancia de rejilla de admisión de aire al suelo (<50 cm): OK cm.
- Distancia de rejilla de expulsión de aire al techo (>30 cm): OK cm.
- Superficie de rejilla de admisión (> $5cm^2$ por kW de Pot. Térmica): 1750 cm^2 .
- Superficie de rejilla de expulsión (> $10 \cdot A$ cm^2 , A= area del recinto en m^2): 900 cm^2 .

Directa por conductos

- Recorrido de conductos (<10m): _____ m.
- Sección total de conductos verticales ($7.5 cm^2/kW$): _____ cm^2 .
- Sección total de conductos horizontales ($10 cm^2(kW)$): _____ cm^2 .
- Altura de desembocadura de conductos de ventilación inferior (<50cm): _____ cm.
- Gases más pesados que el aire, conducto ascendente.

Ventilación forzada

- Caudal de ventilación de impulsión ($>1.8 \cdot Pot.Nominal (kW) + 10 \cdot Area (m^2)$) _____ m^3/h
- Distancia de conducto de extracc. a techo, lado opuesto impulsión (<30cm): _____ cm.
- Dimensión de conducto de extracción ($>10 \cdot A(m^2)$, min. $250 cm^2$): _____ cm^2 .
- Dispone de sistema de extracción activado al sistema de detección de fugas

CHIMENEAS

- Dispone de preinstalación para evacuación individualizada.
- Evacuación por cubierta.
- Potencia máxima que evacua los conductos (<400kW por conducto): 200 kW
- Evacuación por fachada o patio de ventilación. (Caldera estanca con potencia inferior a 70kW o producción de A.C.S. con potencias inferior a 24.4 kW)
- Ventilación por patio
- Sup. de patio de ventilación ($>0.5 \cdot N.T.$ (Número total de locales). Mín. $4m^2$): _____ m^2 .

REDES DE TUBERÍAS

- Válvula de alivio
 - Presión de tarado (máx. presión de servicio + 0.3 Bares, siempre <presión de prueba): 3 m².
- Dispone de válvula de seguridad
- El circuito dispone de dispositivo de expansión.
- El vaciado del circuito se realiza conducido a depósito de recogida (en el caso de aditivos peligrosos en el agua)

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Accesibilidad de equipos

- A pie.
- Acceso fijo.
- Escalera portátil.
- Otros: _____

Integración de equipos y tuberías

- Unidades exteriores ocultas.
- Patinillos.

Temperatura de unidades terminales

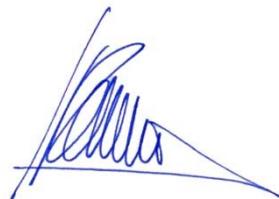
- Inferiores a 80° C.
- Superiores a 80 ° C con protección: _____

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.

FECHA SEPTIEMBRE 2017

EL/LOS ARQUITECTOS



JESÚS RAMOS MARTÍNEZ

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÍNDICE

- 1.-Introducción y normativa.
- 2.-Definición de zonas de estudio.
- 3.-Tabla de parámetros HE3.
- 4.-Tabla de fuentes de luz utilizadas. Plan de mantenimiento.
- 5.-Tabla de luminarias utilizadas. Plan de mantenimiento.
- 6.-Sistemas de control y regulación previstos. Potencia instalada.
- 7.-Resultados luminotécnicos de las zonas de estudio

1.-INTRODUCCION

El presente estudio tiene por objeto evaluar la eficiencia energética de la instalación de iluminación prevista en el nuevo Polideportivo de Navarrete.

Se realiza en base a las exigencias del Código Técnico de la Edificación, sección HE3:

Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación, actualizado en Septiembre de 2013.

Para el diseño de la instalación de iluminación se han tomado los valores y recomendaciones contenidos en la siguiente normativa:

- a) UNE-EN 12464-1 2003. Iluminación de los lugares de trabajo.
- b) UNE 72 112 Tareas visuales. Clasificación.
- c) UNE 72 163 Niveles de iluminación. Asignación de Tareas.
- d) UNE EN 12193 Iluminación de instalaciones deportivas

Los cálculos luminotécnicos han sido realizados con el programa **Dialux**.

Se definen **zonas de estudio** que son analizadas con la ayuda de Dialux, los **resultados** son reflejados en un estudio luminotécnico completo para cada una de ellas. Los parámetros más relevantes se reflejan de manera separada en tablas resumen, de modo tal que se disponga de una visión rápida de los mismos y se pueda evaluar en base a ellos la eficiencia energética de la instalación: **Tabla de parámetros HE3**.

Se describen los **sistemas de control y regulación** dispuestos para optimizar el aprovechamiento de luz natural.

Todas las **luminarias y fuentes de luz** utilizadas son reflejadas en tablas donde aparecen detalladas sus características fundamentales y se describe el **plan de mantenimiento** a realizar.

Se calcula el valor de **potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global**, constatando que no se superan los valores límite especificados en la norma.

2.-DEFINICION DE ZONAS DE ESTUDIO

Son estudiadas de manera particularizada las siguientes zonas dentro de la instalación de iluminación:

PISTA DEPORTIVA
PLANTA PRIMERA – SALA DE REUNIONES
PLANTA PRIMERA – DESPACHO 1
PLANTA PRIMERA – GIMNASIO
PLANTA BAJA – SALA 1
PLANTA PRIMERA – PASILLO 2.60M
PLANTA BAJA – PASILLO 3.25M
PLANTA PRIMERA – ALMACÉN 2

2.1.- Zona 1: Pista deportiva

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio puesto que es la superficie deportiva principal, la pista de juego completa que determina el uso del edificio como complejo polideportivo. Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso como espacio deportivo**.

Índice de local K y número de puntos considerados

El local tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L)	45m
Anchura (A)	24.70m
Altura (h)	12m (altura de colocación luminarias variable por pendiente techo)

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.0m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

$$K = \frac{LxA}{Hx(L+A)}$$

En donde los parámetros representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85)

$$K = \frac{45 \cdot 24.7}{(12 - 0.85) \cdot (45 + 24.7)} = 1.33$$

Puesto que $2 > K \geq 1$, se deben considerar como mínimo 9 puntos para calcular la

iluminancia media (E)

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 15x7 puntos** de cálculo, un total de **105 puntos, considerando en el programa la superficie de cálculo como una pista de balonmano, que ocupa toda la superficie real destinada a eventos polideportivos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo	20%
Reflexión techo	70%
Reflexión paredes	50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em a ras de suelo, es de **832 lux, por encima del valor mínimo de 750lux recomendado por la norma UNE EN 12193 de instalaciones deportivas para la iluminación de pistas deportivas en Clase I** (caso extremo, competición de alto nivel) para deportes no televisados como Baloncesto, Balonmano, Badminton o Tenis.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

En el caso de los deportes practicables en el recinto estudiado, no es aplicable la valoración del brillo o deslumbramiento molesto.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son:

Luminaria 3F CUB LED 150W DALI CR VT equipadas con un **módulo LED 150W** con un **índice Ra de valor 80**

Luminaria 3F CUB LED 100W DALI CR VS equipadas con un **módulo LED 100W** con un **índice Ra de valor 80**

Las características de estas lámparas se ajustan a las exigencias de la norma UNE EN 1219 para práctica habitual y competición de alto nivel.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos de 150W** tienen una eficacia luminosa de **129lm/W**.

Los **módulos de 100W** tienen una eficacia luminosa de **119lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las
auxiliares, en vatios

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

$$VEEI = \frac{((60x163) + (24x110))x100}{(45x24.70)x832} = 1.34W / m^2 / 100lux$$

Este

calculado

consultado en la

correspondiente.

valor también es
por Dialux, y puede ser
documentación anexa

$$VEEI = 8.90W / m^2 = 1.34W / m^2 / 100lux$$

La diferencia entre ambos es debida a que Dialux considera también la superficie ocupada por el graderío, aunque evidentemente la superficie ocupada a cota cero no recibe iluminación. El cálculo realizado en este documento es más preciso.

El valor límite del VEEI para uso como espacio deportivo es de 4.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos.

Dicho valor es de:

163W para la luminaria 3F CUB LED 150W DALI CR VT
100W para la luminaria 3F CUB LED 100W DALI CR VS

2.2.- Zona 2: Planta primera – Sala de reuniones

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio por su singularidad en el proyecto al tratarse de la única sala de reuniones del edificio.

Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso como sala de reuniones**.

Índice de local K y número de puntos considerados

Esta zona a estudiar tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L) 6.15m
Anchura (A) 2.90m
Altura (h) 2.60m

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.85m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

En donde los parámetros $K = \frac{LxA}{Hx(L+A)}$ representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85).

$$K = \frac{6.15 \times 2.90}{(2.60 - 0.85) \times (6.15 + 2.90)} = 1.13$$

Puesto que $2 > K \geq 1$, se deben considerar como mínimo 9 puntos para calcular

la iluminancia media (E)

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 128x64 puntos** de cálculo, un total de **8192 puntos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo 20%
Reflexión techo 70%
Reflexión paredes 50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em, considerando una zona marginal de 30cm, es de **674 lux**, por encima del valor mínimo recomendado por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo destinado al uso como sala de reuniones.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

El valor máximo del UGR permitido por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo es de 19, y el valor obtenido es **17**.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son **Downlights 170215**, equipados con **módulos LED de 24W** con un **índice Ra de valor 90**, que se ajusta a las exigencias de la norma UNE EN 12464-1:2002.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos LED** empleados tienen una eficacia luminosa de **112lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las
auxiliares, en vatios

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

$$VEEI = \frac{(8x24)x100}{17.83x674} = 1.60W / m^2 / 100lux$$

Este valor también es
ser consultado en la
correspondiente.

calculado por Dialux, y puede
documentación anexa

$$VEEI = 10.77W / m^2 = 1.60W / m^2 / 100lux$$

El valor límite del VEEI para uso como sala de reuniones es de 8.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos. Dicho valor es de **24W para el Downlight 170215**.

2.3.- Zona 3: Planta primera – Despacho 1

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio puesto que sirve de representación de las diferentes estancias dedicadas a uso administrativo.

Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso administrativo general**.

Índice de local K y número de puntos considerados

Esta zona a estudiar tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L)	4m
Anchura (A)	3m
Altura (h)	2.60m

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.85m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

En donde los parámetros representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85).

$$K = \frac{4 \times 3}{(2.60 - 0.85) \times (4 + 3)} = 0.98$$

considerar como
iluminancia media (E)

Puesto que $K < 1$, se deben
mínimo 4 puntos para calcular la

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 64x64 puntos** de cálculo, un total de **4096 puntos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo	20%
Reflexión techo	70%
Reflexión paredes	50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em, considerando una zona marginal de 30cm es de **783 lux**, por encima del valor mínimo recomendado por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo destinado al uso administrativo.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se

puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

El valor máximo del UGR permitido por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo es de 19, y el valor obtenido es **15**.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son **Downlights 170215**, equipados con **módulos LED de 24W** con un **índice Ra de valor 90**, que se ajusta a las exigencias de la norma UNE EN 12464-1:2002.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos LED** empleados tienen una eficacia luminosa de **112lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las auxiliares, en wátios

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

$$VEEI = \frac{(6x24)x100}{12x783} = 1.53W / m^2 / 100lux$$

Este valor también
ser consultado en
correspondiente.

es calculado por Dialux, y puede
la documentación anexa

$$VEEI = 12W / m^2 = 1.53W / m^2 / 100lux$$

El valor límite del VEEI para uso administrativo general es de 3.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos. Dicho valor es de **24W para el Downlight 170215**.

2.4.- Zona 4: Planta primera - Gimnasio

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio puesto que es la superficie más grande disponible para su uso como actividad deportiva.

Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso como espacio deportivo**.

Índice de local K y número de puntos considerados

Debido a la irregularidad de la zona a estudiar, para el cálculo de K se considerará el local ortogonal ideal que la contiene, que tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L)	24.45m
Anchura (A)	10m
Altura (h)	3.65m

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.85m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

En donde los parámetros representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85)

$$K = \frac{24.45 \times 10}{(3.65 - 0.85) \times (24.45 + 10)} = 2.53$$

Puesto que $3 > K \geq 2$, se deben
mínimo 16 puntos para calcular

considerar como

la iluminancia media (E)

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 128x128 puntos** de cálculo, un total de **16384 puntos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo	20%
Reflexión techo	70%
Reflexión paredes	50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em, considerando una zona marginal de 35cm es de **612 lux**, por encima del valor mínimo recomendado por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo destinado al uso como sala de deportes-gimnasio.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación

CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

El valor máximo del UGR permitido por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo es de 22, y el valor obtenido es **21**.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son:

En la zona general, **Luminarias Eco Pannelo Luminoso**, equipados con **módulos LED de 72.8W** con un **índice Ra de valor 83**.

En la zona de acceso, **Downlights T-570**, con un módulo LED de 30W e **índice Ra de valor > 80**.

Ambos modelos se ajustan a las exigencias de la norma UNE EN 12464-1:2002.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos LED de 36.4W** empleados tienen una eficacia luminosa de **94.37lm/W**.

Los **módulos LED de 30W** empleados tienen una eficacia luminosa de **83.7lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las
auxiliares, en watos

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

Este valor también $VEEI = \frac{((48x36.4) + (4x30))x100}{208.40x612} = 1.46W / m^2 / 100lux$ es calculado por
Dialux, y puede ser consultado
en la documentación anexa correspondiente.

$$VEEI = 8.96W / m^2 = 1.46W / m^2 / 100lux$$

El valor límite del VEEI para uso como espacio deportivo es de 4.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos. Dicho valor es de **36.4W para el Eco Pannelo luminoso y de 36W para el Downlight T-570**.

2.5.- Zona 5: Planta baja – Sala 1

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio puesto que es una de las tres salas habilitadas para diferentes usos de actividades físicas a definir en el polideportivo. Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso como espacio deportivo**.

Índice de local K y número de puntos considerados

El local tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L)	10m
Anchura (A)	8.62m
Altura (h)	3.65m

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.85m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

En donde los parámetros representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85)

$$K = \frac{10 \times 8.62}{(3.65 - 0.85) \times (10 + 8.62)} = 1.65$$

considerar como
iluminancia media (E)

Puesto que $2 > K \geq 1$, se deben
mínimo 9 puntos para calcular la

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 32x32 puntos** de cálculo, un total de **1024 puntos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo	20%
Reflexión techo	70%
Reflexión paredes	50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em, considerando una zona marginal de 35cm es de **606 lux**, por encima del valor mínimo recomendado por la norma UNE EN 12464-1:2002 para espacios deportivos.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se

puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

El valor máximo del UGR permitido por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo es de 22, y el valor obtenido es **20**.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son **Luminarias Eco Pannelo Luminoso**, equipados con **módulos LED de 36.4W** con un **índice Ra de valor 83**, que se ajusta a las exigencias de la norma UNE EN 12464-1:2002.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos LED de 36.4W** empleados tienen una eficacia luminosa de **94.37lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las
auxiliares, en watos

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

$$VEEI = \frac{(24x36.4)x100}{86.21x606} = 1.67W / m^2 / 100lux$$

Este valor también

puede ser consultado en la documentación anexa correspondiente.

es calculado por Dialux, y

$$VEEI = 10.13W / m^2 = 1.67W / m^2 / 100lux$$

El valor límite del VEEI para uso como espacio deportivo es de 4.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos. Dicho valor es de **36.4W para el Eco Pannelo luminoso**.

2.6.- Zona 6: Planta primera – Pasillo 2.60M

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio como pasillo de distribución interno de las zonas de oficinas, ya que se usa el mismo aparato en todas las zonas de circulación en una distribución similar.

Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso de circulación, considerada zona común en edificio no residencial.**

Índice de local K y número de puntos considerados

El local tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L)	6.15m
Anchura (A)	1.20m
Altura (h)	2.60m

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.0m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

En donde los parámetros representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85)

$$K = \frac{6.15 \times 1.20}{(2.60 - 0.00) \times (6.15 + 1.20)} = 0.39$$

considerar como
la iluminancia media (E)

Puesto que $K < 1$, se deben
mínimo 4 puntos para calcular

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 128x32 puntos** de cálculo, un total de **4096 puntos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo	20%
Reflexión techo	70%
Reflexión paredes	50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em es de **351 lux**, por encima del valor mínimo recomendado por la norma UNE EN 12464-1:2002 para circulaciones.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se

puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

El valor máximo del UGR permitido por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo es de 25, y el valor obtenido es **19**.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son **Downlights T-570**, con un módulo LED de 30W e **índice Ra de valor > 80**, que se ajusta a las exigencias de la norma UNE EN 12464-1:2002.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos LED de 30W** empleados tienen una eficacia luminosa de **83.7lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las auxiliares, en vatios

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

$$VEEI = \frac{(3x30)x100}{7.38x351} = 3.47W / m^2 / 100lux$$

Este puede ser consultado correspondiente.

valor también es calculado por Dialux, y en la documentación anexa

$$VEEI = 12.20W / m^2 = 3.47W / m^2 / 100lux$$

El valor límite del VEEI para uso como zona común en edificio no residencial es de 6.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos.

Dicho valor es de **30W para el Downlight T-570**.

2.7.- Zona 7: Planta baja – Pasillo 3.25M

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio como pasillo de distribución interno de las zonas comunes al público, ya que se usa el mismo aparato en todas las zonas de circulación públicas en una distribución similar.

Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso de circulación, considerada zona común en edificio no residencial.**

Índice de local K y número de puntos considerados

El local tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L)	28.47m
Anchura (A)	2m
Altura (h)	3.25m

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.0m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

$$K = \frac{LxA}{Hx(L + A)}$$

En donde los parámetros representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85)

$$K = \frac{28.47 \times 2}{(3.25 - 0.00) \times (28.47 + 2)} = 0.57$$

considerar como
iluminancia media (E)

Puesto que $K < 1$, se deben
mínimo 4 puntos para calcular la

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 64x128 puntos** de cálculo, un total de **8192 puntos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo	20%
Reflexión techo	70%
Reflexión paredes	50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em, considerando una zona marginal de 30cm es de **245 lux**, por encima del valor mínimo recomendado por la norma UNE EN 12464-1:2002 para circulaciones.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación

CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

El valor máximo del UGR permitido por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo es de 25, y el valor obtenido es **23**.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son **Downlights T-570**, con un módulo LED de 30W e **índice Ra de valor > 80**, que se ajusta a las exigencias de la norma UNE EN 12464-1:2002.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos LED de 30W** empleados tienen una eficacia luminosa de **83.7lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las auxiliares, en watos

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

$$VEEI = \frac{(12x30)x100}{56.94x245} = 2.58W / m^2 / 100lux$$

Este puede

anexa correspondiente.

valor también es calculado por Dialux, y ser consultado en la documentación

$$VEEI = 6.32W / m^2 = 2.58W / m^2 / 100lux$$

El valor límite del VEEI

para uso como zona común en edificio no residencial es de 6.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos.

Dicho valor es de **30W para el Downlight T-570**.

2.8.- Zona 8: Planta primera – Almacén 2

Tipo de zona

La presente zona es tenida en cuenta para este estudio zona tipo, en representación de los locales habilitados como almacén que aparecen en el proyecto.

Se trata de una **zona de actividad diferenciada para uso como almacén o sala técnica.**

Índice de local K y número de puntos considerados

El local tiene las siguientes dimensiones:

Longitud (L)	5.40m
Anchura (A)	3.81m
Altura (h)	3.65m

La altura del **plano útil** para este local se estima en **0.0m**, de modo que se calcula K del siguiente modo:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

En donde los parámetros representan:

L es la longitud del local

A es la anchura del local

H es la distancia del plano de trabajo (o útil) a las luminarias, es decir (h-0.85)

$$K = \frac{5.40 \times 3.81}{(3.65 - 0.85) \times (5.40 + 3.81)} = 0.80$$

considerar como

la iluminancia media (E)

Puesto que $K < 1$, se deben
mínimo 4 puntos para calcular

En el Código Técnico de Edificación (CTE) el índice de local K representa un factor que se utiliza para hallar el mínimo número de puntos a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E). Puesto que en el presente estudio se utiliza el programa Dialux para hacer dicho cálculo, realmente no es necesario calcular K, pues el máximo número de puntos de cálculo al que obligaría el CTE es 25, y Dialux utiliza un entramado mucho mayor, en el caso de este local el programa usa una **trama de 64x64 puntos** de cálculo, un total de **4096 puntos**.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento (Fm) es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de cierto período de uso de la instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Para este local, dicho factor es **0.8**, lo que representa un **local generalmente limpio**, y es el valor que se le introduce a Dialux para realizar sus cálculos.

Iluminancia media horizontal mantenida

El valor de la iluminancia media mantenida (Em) es obtenida mediante la ayuda de Dialux, programa que requiere la introducción de unos valores de reflexión de las superficies del local a estudiar, puesto que estas tienen su influencia sobre el resultado.

Ante la falta de definición de los acabados del local a estudiar así como del mobiliario, se establecen los siguientes parámetros de reflexión, considerados como estándar:

Reflexión suelo	20%
Reflexión techo	70%
Reflexión paredes	50%

De los resultados de cálculo que arroja Dialux, se obtiene que el valor de Em es de **209 lux**, por encima del valor mínimo recomendado por la norma UNE EN 12464-1:2002 para almacenes.

Índice de deslumbramiento unificado alcanzado

El índice de deslumbramiento unificado (UGR) es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior según define la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117. Es un valor aportado por el fabricante y que se puede consultar en las **tablas UGR** incluidas en la documentación de la luminaria en el documento adjunto de Dialux.

El valor máximo del UGR permitido por la norma UNE EN 12464-1:2002 para un local de este tipo es de 25, y el valor obtenido es **23**.

Índices de rendimiento de color de las lámparas utilizadas

El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con la que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto. El índice de rendimiento de color es la forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados. Se trata de un dato característico de las lámparas y que viene dado por el fabricante.

Las luminarias empleadas en este local son **Downlights Ledvance 25 W LED**, con un módulo LED de 25W e **índice Ra de valor > 80**, que se ajusta a las exigencias de la norma UNE EN 12464-1:2002.

Eficiencia de las lámparas utilizadas

La eficacia luminosa es el cociente entre el flujo luminoso emitido y la potencia eléctrica de la fuente de luz. Se expresa en lm/W (lúmenes/watio).

Los **módulos LED de 25W** empleados tienen una eficacia luminosa de **93.6lm/W**.

Valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo

El valor de eficiencia energética de una instalación de iluminación (VEEI) de una zona de actividad diferenciada se determina mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

En donde los parámetros

P es la potencia total de las
auxiliares, en watos

S es la superficie del local iluminada, en metros cuadrados

Em es la iluminancia media mantenida, en lux

representan:

lámparas instaladas más la de sus equipos

$$VEEI = \frac{(4x25)x100}{20.59x209} = 2.32W / m^2 / 100lux$$

Este

puede ser consultado en

correspondiente.

valor también es calculado por Dialux, y
la documentación anexa

$$VEEI = 4.86W / m^2 = 2.33W / m^2 / 100lux$$

El valor límite del VEEI para uso como almacén o sala técnica es de 4.0, por lo que este local cumple con las especificaciones del CTE.

Potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar

En toda la documentación anexa de Dialux aparece reflejado el valor de potencia de los conjuntos de lámpara más equipo auxiliar utilizado en sus cálculos internos.

Dicho valor es de **25W para el Downlight Ledvance 25W**.

3.-TABLA RESUMEN DE PARÁMETROS HE3

En la siguiente tabla se pueden consultar los valores mínimos exigidos por el CTE para cada una de las zonas estudiadas en el apartado anterior así como otros valores de interés:

Zona de Estudio	Índice K	Puntos Cálculo	Fm	Em	UG R	Ra	VEE I	Superficie	W	W/m2
PISTA DEPORTIVA	1.33	105	0.8	832	N/A	80	1.34	1395	12420	8.90
P1 – SALA DE REUNIONES	1.13	8192	0.8	674	17	90	1.60	17.83	192	10.77
P1 – DESPACHO 1	0.98	4096	0.8	783	15	90	1.53	12	144	12
P1 – GIMNASIO	2.53	16384	0.8	612	21	80-83	1.46	208.40	1867.20	8.96
PB – SALA 1	1.65	1024	0.8	606	20	83	1.67	86.21	873.6	10.13
P1 – PASILLO 2.60M	0.39	4096	0.8	351	19	>80	3.47	7.38	90	12.20
PB – PASILLO 3.25M	0.93	8192	0.8	245	23	>80	2.58	56.94	360	6.32
P1 - ALMACÉN	0.80	4096	0.8	209	23	>80	2.33	20.59	100	4.86

**4.-TABLA DE FUENTES DE LUZ UTILIZADAS.
PLAN DE MANTENIMIENTO**

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las principales características de las fuentes de luz utilizadas en las luminarias presentes en las distintas zonas de estudio del proyecto. También se especifica un **plan de mantenimiento preventivo** a seguir para la correcta reposición **de las fuentes luz**. En el momento de redacción de este documento, todavía no se ha decidido si las fuentes de luz en determinadas zonas serán 3000 o 4000K.

Fuente de luz	Ra	T(K)	Vida	Equipo	Plan de mantenimiento previsto
Módulo LED 150W-3F CUB LED DALI CR VT	>80	4000K	80000h L75B10	Electrónico o DALI	Sustituir a partir de las 80000h
Módulo LED 100W-3F CUB LED DALI CR VS	>80	4000K	80000h L75B10	Electrónico o DALI	Sustituir a partir de las 80000h
Módulo LED 24W 170215	90	4000K	50000h	Electrónico o DALI	Sustituir a partir de las 50000h
Módulo LED 36.4W Eco Pannelo	83	4000K	40000h L70B50	Electrónico o DALI	Sustituir a partir de las 40000h
Módulo LED 30W T-570	>80	4000K	50000h	Electrónico o DALI	Sustituir a partir de las 48000h
Módulo LED 25W Ledvance	>80	4000K	30000h L70B50	Electrónico o DALI	Sustituir a partir de las 30000h

**5.-LISTA DE LUMINARIAS UTILIZADAS.
PLAN DE MANTENIMIENTO**

A continuación se detallan una serie de observaciones sobre la **limpieza y el mantenimiento de las luminarias** utilizadas en el presente proyecto. El seguimiento de este plan junto al mantenimiento preventivo de las fuentes de luz que se utilizan, garantiza que los parámetros luminotécnicos de la instalación se mantengan en los niveles recomendados.

Luminaria	Observaciones
Luminaria CUB LED DALI CR VT	Ninguna precaución específica. Limpieza periódica del cristal difusor.
Luminaria CUB LED DALI CR VS	Ninguna precaución específica. Limpieza periódica del cristal difusor.
Downlight 170215	Ninguna precaución específica. Limpieza periódica del cristal difusor.
Downlight T-570	Ninguna precaución específica. Limpieza periódica del cristal difusor.
Eco Pannelo Luminoso	Ninguna precaución específica. Limpieza periódica del difusor opal.
Downlight Ledvance	Ninguna precaución específica. Limpieza periódica del difusor opal.

6.-SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN PREVISTOS. POTENCIA INSTALADA

Control y regulación

Las instalaciones de iluminación deben contar con un sistema de regulación y control. La normativa prohíbe expresamente utilizar como único sistema de control el apagado y encendido en cuadros eléctricos, por lo que en cada zona se instala por lo menos un **sistema de encendido y apagado manual**.

En las zonas de uso esporádico tales como los aseos se dispondrá de **sistemas de detección de presencia o temporización, salvo que la fuente de luz empleada no sea adecuada** para dicho funcionamiento con múltiples encendidos y apagados a lo largo del día, como es el caso de las lámparas fluorescentes tubulares.

La obligatoriedad de la instalación de **sistemas de aprovechamiento de la luz natural** viene dada por varios condicionantes, generalmente determinados por la ubicación y orientación del edificio en el que se encuentra el local sometido a estudio. Estos condicionantes se refieren a posibles edificios obstáculo para la luz natural, la posición del edificio de estudio con respecto al edificio obstáculo, así como a la superficie acristalada y datos técnicos del vidrio utilizado en los locales analizados. En la mayoría de proyectos, estos datos no se facilitan al proyectista luminotécnico, por lo que ante la falta de datos no es posible ser preciso y certificar la obligatoriedad del sistema regulación. En cualquier caso, siempre es recomendable su uso para optimizar el ahorro de energía mediante el aprovechamiento de la luz natural.

Considerando que se trata de un polideportivo para uso como competición y también para posibles espectáculos o actividades recreativas, **la iluminación de la pista deportiva principal debería estar separada en diversos encendidos** y adaptada a los requerimientos de la actividad que se vaya a desarrollar en cada ocasión, de manera que no sea necesario tener encendidos la totalidad de los proyectores de la pista deportiva para actividades que no sean de competición de alto nivel, si no de entrenamiento, ocio, ferias, etc.

Potencia instalada

La potencia total instalada en el edificio en los conjuntos lámpara más equipo auxiliar es:

$$P_{TOT}=23393W$$

La superficie total iluminada del edificio es:

$$S_{TOT}= 3236.26m^2$$

La potencia total instalada en el edificio en los conjuntos lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada es:

$$P_{TOT}/S_{TOT} = 23393/3236.26m^2 = 7.22W/m^2$$

Los edificios de uso deportivo no están contemplados en la tabla de valores límite de potencia instalada en edificio, pero dado que para el caso extremo de alta competición se requieren unos niveles de iluminación superiores a 750 lux en la pista deportiva principal, podemos aproximarlos a la clase de edificios con nivel de iluminación superior a 600lux, cuyo valor límite es de 25W/m² por lo que esta instalación cumpliría con las especificaciones del CTE en esta categoría límite.

Para la correcta interpretación de este resultado se debe tener en cuenta que yendo al caso límite, las exigencias del nivel de iluminación de competición para la pista deportiva penalizarían al resto del edificio, como podemos ver en el siguiente desglose, con la pista deportiva separada del resto del edificio.

Considerando la carga de alumbrado de la pista deportiva y el graderío, vemos que la mayor carga de potencia instalada para alumbrado recae sobre estas superficies, un total de 1116.03m²+268.46m² = 1384.49m², sobre los que van destinados 11400W del total de 23393W

El resto de las superficies iluminadas del edificio (vestuarios, gimnasio, salas de usos múltiples circulaciones, accesos, almacenes, oficinas, etc.) **suman un total de 1851.77m², a los que se dedican el resto, 11993W para iluminación. Esto haría un total de 6.48W/m², que es un valor de potencia instalada que encaja en cualquiera de las categorías contempladas en la norma (auditorios, teatros, cines, uso administrativo, docente, etc.)**

7.-RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

A continuación se presenta un anexo con la documentación resultante del **estudio luminotécnico** realizado con el programa **Dialux** en el que se pueden verificar los datos que se han comentado hasta ahora para las zonas analizadas con detalle, así como otras zonas del edificio menos relevantes, como oficinas, almacenes y otras zonas de circulación que no determinan su función como uso deportivo

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Denominación: POLIDEPORTIVO NAVARRETE

Dirección: CAMINO DE LA MORA, nº26

Localidad: NAVARRETE

Provincia: LA RIOJA - LOGROÑO

Normativa aplicable: CTE [Zona Climática II CTE](#)

Localidad, Comarca o Zona Climática: LOCALIDAD ZONA II

CONDICIONES GEOGRÁFICAS DE CAPITAL DE PROVINCIA

Latitud (°): 42,5

Latitud de cálculo (°): 43

Altitud (m): 380

Longitud (°): 2,4 W

INSTALACIÓN DE ACS

Demanda energética ACS

Viviendas

OCUPACIÓN DE LAS ORDENANZAS

Cálculo del nº personas en función del nº de viviendas y dormitorios por vivienda

Nº viviendas											Viviendas	<input type="text" value="0"/>
Nº dorm/vivienda	1	2	3	4	5	6	7					
Nº pers/vivienda	1,5	3	4	6	7	8	9					
Total pers/viv tipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Personas	<input type="text" value="0"/>

l/día persona

Total l/día

Factor simultaneidad f. Total demanda l/día Viviendas

Otros usos

Uso	Uso/dí:	Unidad	Total l/día
Uso 1	<input type="text" value="21,00"/> l/persona	<input type="text" value="120"/> personas	<input type="text" value="2.520"/>
Uso 2	<input type="text" value="0,00"/> ...	<input type="text" value="..."/>	<input type="text" value="0"/>
Uso 3	<input type="text" value="0,00"/> ...	<input type="text" value="..."/>	<input type="text" value="0"/>

Total demanda l/día Otros usos

Total demanda l/día Edificio

Demanda energética total

Temperatura acumulación a.d. °C C.T.E. Temperatura a.c.s. ≠ 60 °C °C

Mes	Nº Días	Tª A.F.S. (°C)		DE _{mes} (kWh/mes)
		CTE HE-4		
Enero	31	7		4.802,82
Febrero	28	8		4.256,18
Marzo	31	10		4.530,96
Abril	30	11		4.297,10
Mayo	31	13		4.259,10
Junio	30	16		3.858,62
Julio	31	18		3.806,01
Agosto	31	18		3.806,01
Septiembre	30	16		3.858,62
Octubre	31	13		4.259,10
Noviembre	30	10		4.384,80
Diciembre	31	8		4.712,20
ANUAL	365	12,4		50.831,52

Cálculo de la producción energética de la instalación de ACS

Energía de apoyo Aportación %

3.2. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE A.C.S.

Características de los captadores

[IR A TABLA DE CAPTADORES / AÑADIR](#)

Modelo de captador

Superficie del captador m²
Eficiencia óptica
Coeficiente global de pérdida W/m²K

Número de captadores Ud Superficie total captación m²
Inclinación del captador ° Azimut α

Relación WSc CTE $50 < WSc < 180$ l/m² captador (Valor habitual 75)

Valoración de las pérdidas por la disposición de los captadores.

[IR AL CALCULO DE PÉRDIDAS DE ACS](#)

Caso

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	5,00	4,32	9,32
Límite C.T.E.	10,00	10,00	15,00

Contribución solar de cálculo:

Normativa aplicable: **CTE Zona Climática II** %

Fracción solar diferente de la exigida (Se realizará el cálculo para esta fracción) %

Determinación de la fracción solar por el método f-CHART

Cálculo energía incidente mensual

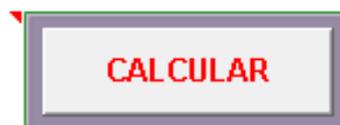
Mes	H (MJ/m ² día)	k (p inclinación)	Orientación	βsombras	El mes (kW h/m ²)
	IDAE	IDAE			
Enero	5,60	1,45	0,00	4,32	66,96
Febrero	8,80	1,33	0,00	4,32	87,17
Marzo	13,70	1,19	0,00	4,32	134,44
Abril	16,60	1,05	0,00	4,32	139,09
Mayo	19,20	0,95	0,00	4,32	150,41
Junio	21,40	0,91	0,00	4,32	155,41
Julio	23,30	0,95	0,00	4,32	182,53
Agosto	20,80	1,06	0,00	4,32	181,81
Septiembre	16,20	1,24	0,00	4,32	160,30
Octubre	10,70	1,45	0,00	4,32	127,94
Noviembre	6,80	1,59	0,00	4,32	86,28
Diciembre	4,80	1,57	0,00	4,32	62,14
Anual	14,02				1.534,48

Cálculo de los parámetros D1 y D2

Mes	Tamb	EA mes	D1	EP mes	D2
	IDAE				
Enero	7,00	1.024,45	0,21	6.586,35	1,37
Febrero	9,00	1.333,72	0,31	5.899,17	1,39
Marzo	12,00	2.056,84	0,45	6.584,94	1,45
Abril	14,00	2.128,09	0,50	6.319,17	1,47
Mayo	17,00	2.301,22	0,54	6.583,53	1,55
Junio	21,00	2.377,65	0,62	6.528,48	1,69
Julio	24,00	2.792,63	0,73	6.799,82	1,79
Agosto	24,00	2.781,65	0,73	6.799,82	1,79
Septiembre	21,00	2.452,62	0,64	6.528,48	1,69
Octubre	16,00	1.957,43	0,46	6.747,51	1,58
Noviembre	11,00	1.320,08	0,30	6.531,22	1,49
Diciembre	8,00	950,77	0,20	6.695,21	1,42
Anual	15,37	23.477,14		78.603,69	

Cálculo fracción solar mensual y energía útil mensual

Mes	f mes (%)	EU mes (kW h)
Enero	12,28	589,77
Febrero	21,24	904,09
Marzo	32,80	1.486,05
Abril	36,04	1.548,80
Mayo	39,17	1.668,16
Junio	44,12	1.702,60
Julio	52,12	1.983,80
Agosto	51,92	1.976,06
Septiembre	45,58	1.758,64
Octubre	32,48	1.383,33
Noviembre	19,53	856,55
Diciembre	10,91	514,11
Anual		16.371,95



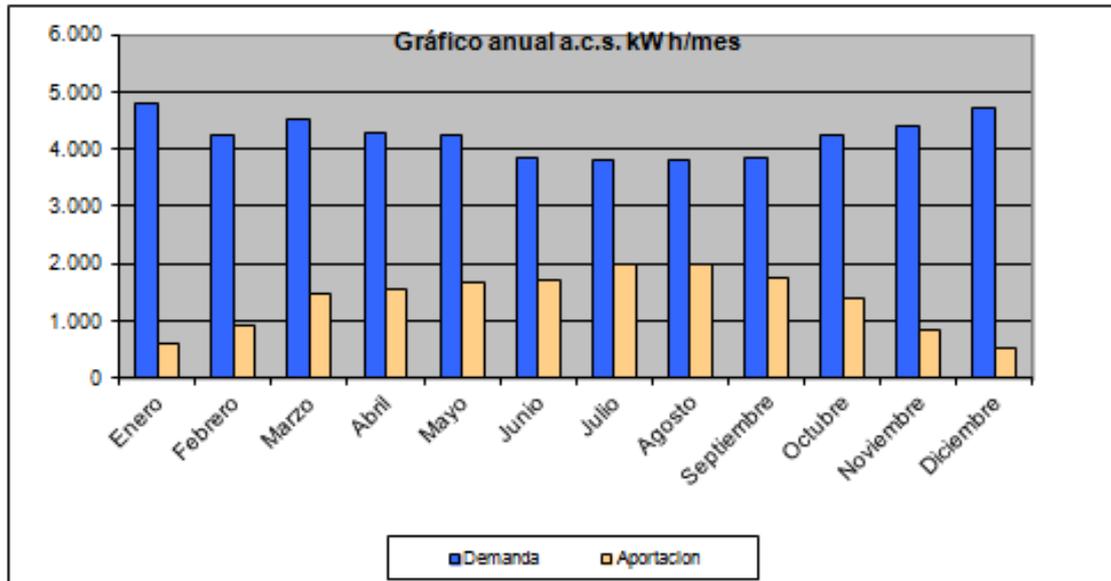
Rendimiento anual de la instalación **50,88** %

Fracción energética anual

32,21 %

Exigida

30 %



sistema de acumulación solar

Condición de acumulación según el CTE $50 < V/Sc < 180$

Relación V/Sc

75 l/m²

Valor habitual 75 l/m² captador

Volumen total de cálculo

1.573 l

Acumulación centralizada:

Instalado

1.500 l | **1** Ud.

800 l | **1** Ud.

| Ud.

TOTAL INSTALADO

2.300 l.

sistema de intercambio térmico

Intercambiador incorporado al acumulador

Relación entre superficie útil de intercambio y superficie total de captación, según el CTE $\geq 0,15$

Superficie útil mínima de intercambio

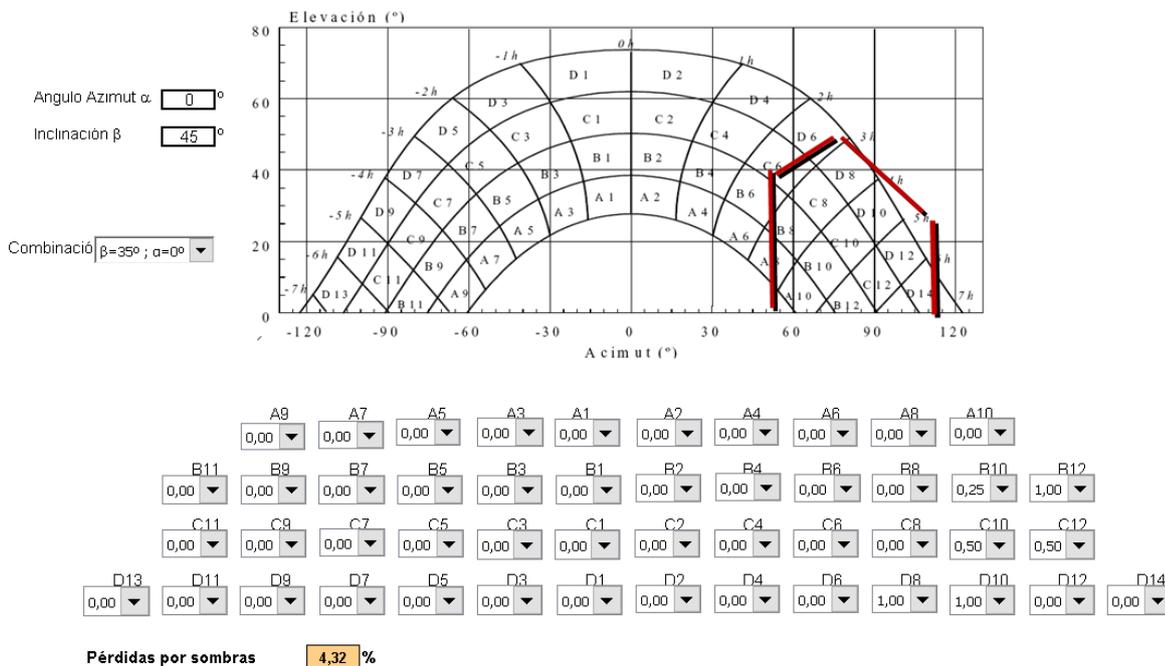
3,15 m²

Instalado

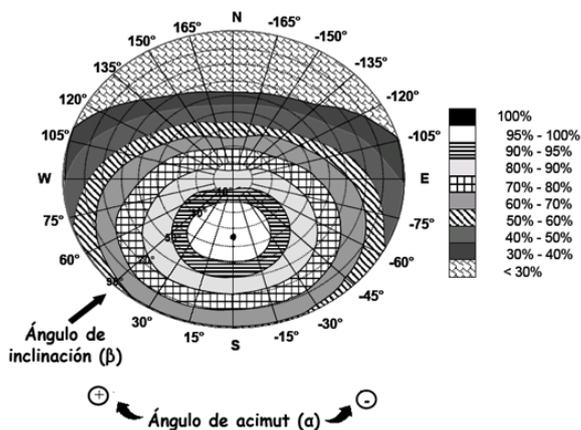
4,20 m²

perdidas de radiación solar por sombras, orientación e inclinación en el campo de captadores para acs

PERDIDAS DE RADIACIÓN SOLAR POR SOMBRAS



perdidas de radiación solar por orientación e inclinación.



Pérdidas por orientación e inclinación (según figura): % Las pérdidas por inclinación están incluidas en el método de cálculo, cuando el acimut $\alpha=0$.
Pérdidas por acimut $\neq 0$: % En el caso de que el acimut sea distinto de 0 las pérdidas se incrementarán en el valor: $3,5 \cdot 10^{-6} \cdot \alpha^2$

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El edificio no supera los 5.000 m² por lo que según el apartado 1.1 del DB-HE5,
esta sección NO es de aplicación.

4. ESTUDIO ECONÓMICO

ESTUDIO ECONÓMICO

CAPÍTULO 1 DEMOLICIONES.	1.045,45
CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS .	6.629,99
CAPÍTULO 3 CIMENTACIONES Y SOLERA .	97.113,69
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA .	301.631,78
CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA .	128.038,78
CAPÍTULO 6 CUBIERTA .	102.081,53
CAPÍTULO 7 TABIQUERÍA EN SECO .	92.660,94
CAPÍTULO 8 AISLANTES .	30.950,61
CAPÍTULO 9 FALSOS TECHOS .	27.073,46
CAPÍTULO 10 PAV. INTERIORES Y ALICATADOS .	118.542,99
CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA INTERIOR .	37.181,56
CAPÍTULO 12 CARPINTERÍA EXTERIOR .	47.528,71
CAPÍTULO 13 VIDRIOS .	40.310,31
CAPÍTULO 14 CERRAJERÍA Y VARIOS .	48.316,46
CAPÍTULO 15 PINTURAS .	26.713,45
CAPÍTULO 16 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ESPECIALES	
16.1 RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS	
16.1.1 RED DE TIERRAS .	2.886,96
16.1.2 PARARRAYOS .	2.635,66
TOTAL CAPÍTULO 16.1 RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS	5.522,62
16.2 INSTALACIÓN DE ENLACE .	18.276,92
16.3 CUADROS ELÉCTRICOS DE PROTECCIÓN Y MANDO.	18.605,36
16.4 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALIMENTACIÓN.	42.817,24
16.5 MECANISMOS, LUMINARIAS Y EMERGENCIAS	
16.5.1 LUMINARIAS .	78.710,48
16.5.2 MECANISMOS .	2.319,44
16.5.3 EMERGENCIAS .	12.112,19
TOTAL CAPÍTULO 16.5 MECANISMOS, LUMINARIAS Y EMERGENCIAS	93.142,11
16.6 REGULACIÓN Y CONTROL ILUMINACIÓN	
16.6.1 CONTROL ILUMINACIÓN Y VENTANAS	
16.6.1.1 INFRAESTRUCTURA CONTROL ILUMINACIÓN Y VENTANAS .	12.996,74
16.6.1.2 CABLEADO CONTROL ILUMINACIÓN .	5.331,05
TOTAL CAPÍTULO 16.6.1 CONTROL ILUMINACIÓN Y VENTANAS	18.327,79
TOTAL CAPÍTULO 16.6 REGULACIÓN Y CONTROL ILUMINACIÓN	18.327,79
16.7 INSTALACIONES ESPECIALES	
16.7.1 CABLEADO ESTRUCTURADO	
16.7.1.1 INFRAESTRUCTURA CABLEADO ESTRUCTURADO .	3.315,64

16.7.1.2 CABLEADO Y PUESTA EN MARCHA .	7.624,70
TOTAL CAPÍTULO 16.7.1 CABLEADO ESTRUCTURADO	10.940,34
16.7.2 DETECCIÓN DE INCENDIOS	
16.7.2.1 INFRAESTRUCTURA DETECCIÓN DE INCENDIOS .	15.590,24
16.7.2.2 CABLEADO DETECCIÓN DE INCENDIOS Y PUESTA EN MARCHA .	5.555,28
TOTAL CAPÍTULO 16.7.2 DETECCIÓN DE INCENDIOS	21.145,52
TOTAL CAPÍTULO 16.7 INSTALACIONES ESPECIALES	32.085,86
16.8 GESTIÓN Y TRAMITACIÓN .	7.403,24
TOTAL CAPÍTULO 16 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ESPECIALES	236.181,14
CAPÍTULO 17 INSTALACIÓN DE CLIMA Y VENTILACIÓN	
17.1 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN VRV .	47.057,31
17.2 PRODUCCIÓN DE CALOR	
17.2.1 PRODUCCIÓN SALA DE CALDERAS .	20.166,51
17.2.2 PRODUCCIÓN TÉRMICA SOLAR .	10.598,04
17.2.3 PRODUCCIÓN ACS .	8.527,80
17.2.4 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE .	3.448,91
17.2.5 REGULACIÓN Y CONTROL PRODUCCIÓN CALOR .	2.569,67
TOTAL CAPÍTULO 17.2 PRODUCCIÓN DE CALOR	45.310,93
17.3 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN .	5.595,81
17.4 DIFUSIÓN DE CLIMATIZACIÓN .	50.217,53
17.5 INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN .	4.575,72
17.6 REGULACIÓN Y CONTROL .	29.372,21
17.7 TRAMITACIÓN .	7.912,96
TOTAL CAPÍTULO 17 INSTALACIÓN DE CLIMA Y VENTILACIÓN	190.042,47
CAPÍTULO 18 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	
18.1 SANITARIOS Y GRIFERIA .	23.488,74
18.2 INSTALACIÓN FONTANERÍA .	14.478,92
18.3 INSTALACIÓN SANEAMIENTO PLUVIALES .	55.408,57
18.4 INSTALACIÓN SANEAMIENTO RESIDUALES .	22.916,49
18.5 INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .	14.347,90
18.6 GESTIÓN Y TRAMITACIÓN .	2.289,88
TOTAL CAPÍTULO 18 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	132.930,50
CAPÍTULO 19 INSTALACIÓN DE ASCENSOR .	12.825,09
CAPÍTULO 20 URBANIZACIÓN EXTERIOR .	84.059,08
CAPÍTULO 21 GESTIÓN DE RESIDUOS .	32.979,47
CAPÍTULO 22 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
22.1 INSTALACIONES BIENESTAR Y FORMACIÓN .	2.988,43
22.2 SEÑALIZACIÓN .	501,07
22.3 PROTECCIONES COLECTIVAS .	18.579,75

22.4 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL .	2.933,44
TOTAL CAPÍTULO 22 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	25.002,69
Presupuesto de ejecución material	1.819.840,15
13% de gastos generales	236.579,22
6% de beneficio industrial	109.190,41
Suma	2.165.609,78
IVA 21 % S/n 2.165.609,78 Euros	454.778,05
Presupuesto de ejecución por contrata	2.620.387,83

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS VEINTE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

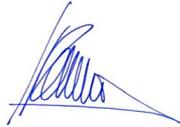
CONCLUSIÓN.

La presente memoria, el pliego de condiciones, el estudio económico y los planos adjuntos, constituyen el Proyecto Básico y de Ejecución a adjuntar a la solicitud de licencia de obras.

En el Pliego de Condiciones Particulares se incluye la relación de normas e instrucciones que se cumplen y exigen, además de las citadas en el resto de la documentación del proyecto.

En lo referente al Control de Calidad y a las Medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo, se estará a lo dispuesto en las respectivas normas, adjuntándose a este proyecto el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

SEPTIEMBRE 2017



JESÚS RAMOS MARTÍNEZ
ARQUITECTO

A N E X O S

A.1. ESPECIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA.

Proyecto: Proyecto Básico y Ejecución de Polideportivo Municipal.

Situación: Camino de la Mora nº 26.

Localidad: NAVARRETE. LA RIOJA.

Arquitecto: Jesús Ramos Martínez.

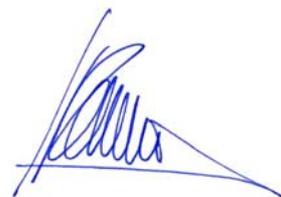
Se hace constar que el proyecto de referencia constituye una obra completa, de acuerdo con lo indicado en el art. 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Así mismo el arquitecto autor del presente proyecto

C E R T I F I C A

Que en la redacción del presente proyecto se han aplicado, de acuerdo con el apartado 1ºA Uno del Decreto 462/71, de 11 de marzo de 1971, las normativas vigentes de aplicación en el mismo, y que se relacionan en el Pliego adjunto.

Junio de 2018



Fdo: JESÚS RAMOS MARTÍNEZ.

A.2. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA.

De acuerdo con el artículo 232.1.a de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras a ejecutar deben clasificarse como obras de primer establecimiento.

A.3. TIEMPO DE EJECUCIÓN.

Se prevé una duración total de las obras de CATORCE MESES.

A.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DE CONTRATO.

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA: C2
CATEGORÍA DEL CONTRATO: 4

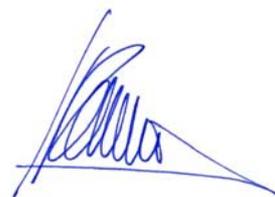
A.5. CONTROL DE CALIDAD.

La Dirección Facultativa puede ordenar los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que considere necesarios por cuenta del contratista, hasta el 1% del presupuesto de la obra según la legislación vigente.

A.6. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Dado el plazo establecido no procede la revisión de precios.

Junio de 2018



Fdo: JESÚS RAMOS MARTÍNEZ.

A.7. PROGRAMA DE TIEMPOS Y COSTOS.

CAPÍTULO	IMPORTE, EUROS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14
CAPÍTULO 1 DEMOLICIONES .	1.056,22	100,00%													
CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS .	6.690,54	80,00%	20,00%												
CAPÍTULO 3 CIMENTACIONES Y SOLERA .	97.682,69	50,00%	50,00%												
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA .	303.472,48		20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%								
CAPÍTULO 5 CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA .	128.942,74			15,00%	25,00%	30,00%	30,00%								
CAPÍTULO 6 CUBIERTA .	103.960,49					20,00%	40,00%	40,00%							
CAPÍTULO 7 TABIQUERÍA EN SECO .	93.365,08							40,00%	40,00%	20,00%					
CAPÍTULO 8 AISLANTES.	31.122,42							20,00%	70,00%	10,00%					
CAPÍTULO 9 FALSOS TECHOS .	27.260,90								40,00%	30,00%	25,00%				5,00%
CAPÍTULO 10 PAV. INTERIORES Y ALICATADOS .	119.440,57								30,00%	30,00%	30,00%	10,00%			
CAPÍTULO 11 CARPINTERÍA INTERIOR .	37.448,64								5,00%	5,00%				30,00%	60,00%
CAPÍTULO 12 CARPINTERÍA EXTERIOR .	47.892,76								5,00%	5,00%			40,00%	50,00%	
CAPÍTULO 13 VIDRIOS .	40.378,17											20,00%	40,00%	40,00%	
CAPÍTULO 14 CERRAJERÍA Y VARIOS .	47.184,61											25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
CAPÍTULO 15 PINTURAS .	26.859,11													50,00%	50,00%
CAPÍTULO 16 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ESPECIALES	224.522,62				5,00%					15,00%	20,00%	20,00%	20,00%	15,00%	5,00%
CAPÍTULO 17 INSTALACIÓN DE CLIMA Y VENTILACIÓN	190.936,68									15,00%	20,00%	20,00%	15,00%	10,00%	20,00%
CAPÍTULO 18 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	132.295,13				5,00%					15,00%	20,00%	20,00%	20,00%	15,00%	5,00%
CAPÍTULO 19 INSTALACIÓN DE ASCENSOR .	12.912,00										40,00%	40,00%	10,00%		10,00%
CAPÍTULO 20 URBANIZACIÓN EXTERIOR .	84.578,43	20,00%	20,00%								10,00%	20,00%	10,00%	10,00%	10,00%
CAPÍTULO 21 GESTIÓN DE RESIDUOS .	33.194,22	30,00%	30,00%	15,00%	5,00%	4,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	1,00%	1,00%
CAPÍTULO 22 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD	28.643,65	20,00%	15,00%	15,00%	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
PEM CERTIFICADO MENSUAL		87.852,68 €	142.044,45 €	89.311,59 €	115.295,14 €	124.361,55 €	143.057,58 €	87.250,78 €	112.231,39 €	154.322,00 €	167.057,68 €	164.683,97 €	158.094,38 €	158.536,94 €	115.740,02 €
PEC CERTIFICADO MENSUAL		126.499,07 €	204.529,80 €	128.599,76 €	166.013,47 €	179.068,20 €	205.988,61 €	125.632,40 €	161.601,98 €	222.208,25 €	240.546,35 €	237.128,45 €	227.640,10 €	228.277,34 €	166.654,05 €
PEM CERTIFICADO ACUMULADO		87.852,68 €	229.897,13 €	319.208,72 €	434.503,86 €	558.865,41 €	701.922,99 €	789.173,77 €	901.405,16 €	1.055.727,16 €	1.222.784,84 €	1.387.468,81 €	1.545.563,19 €	1.704.100,13 €	1.819.840,15 €
PEC CERTIFICADO ACUMULADO		126.499,07 €	331.028,87 €	459.628,63 €	625.642,10 €	804.710,30 €	1.010.698,91 €	1.136.331,31 €	1.297.933,29 €	1.520.141,54 €	1.760.687,89 €	1.997.816,34 €	2.225.456,44 €	2.453.733,78 €	2.620.387,83 €

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

**POLIDEPORTIVO MUNICIPAL.
NAVARRETE (La Rioja)**

P L A N O S

AYUNTAMIENTO DE NAVARRETE.

SEPTIEMBRE 2017

INDICE DE PLANOS

- A.01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- A.02. URBANIZACIÓN. ENTORNO DEL POLIDEPORTIVO
- B.01. PLANTA BAJA. COTAS Y SUPERFICIES
- B.02. PLANTA PRIMERA. COTAS Y SUPERFICIES
- B.03. PLANTA CUBIERTA PLANA.
- B.04. PLANTA CUBIERTA GENERAL.
- B.05. PLANTA BAJA. AMUEBLAMIENTO Y ACCESIBILIDAD.
- B.06. PLANTA PRIMERA. AMUEBLAMIENTO Y ACCESIBILIDAD.
- C.01. ALZADOS.
- C.02. SECCIONES A, B Y C
- C.03. SECCIONES D, E Y F
- D.01. POLIDEPORTIVO. REPLANTEO DE PILARES.
- D.02. POLIDEPORTIVO. CIMENTACIÓN.
- D.03. CONEXIÓN POLIDEPORTIVO – CEIP. CIMENTACIÓN Y DETALLES.
- D.04. POLIDEPORTIVO. CUADRO DE PILARES.
- D.05. DETALLES DE CIMENTACIÓN Y PILARES.
- E.01. FORJADO TECHO PLANTA BAJA. ARMADOS Y DIMENSIONES.
- E.02. FORJADO TECHO PLANTA BAJA. VIGAS I.
- E.03. FORJADO TECHO PLANTA BAJA. VIGAS II.
- E.04. GRADERÍO Y ESCALERAS. ARMADOS, DIMENSIONES Y VIGAS.
- E.05. FORJADOS CUBIERTAS PLANAS Y VENTANAS PISTA. ARMADOS Y DIMENSIONES.
- E.06. FORJADO CUBIERTA PLANA INFERIOR. VIGAS.
- E.07. FORJADO CUBIERTA PLANA SUPERIOR. VIGAS.
- E.08. VENTANAS PISTA. VIGAS.
- E.09. CUBIERTA INCLINADA.
- F.01. PLANTA DE CIMENTACIÓN. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO ENTERRADO.
- F.02. PLANTA BAJA. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.
- F.03. PLANTA PRIMERA. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.
- F.04. PLANTA CUBIERTA PLANA. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA.
- F.05. URBANIZACIÓN. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.
- G.01. PLANTA BAJA. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.
- G.02. PLANTA PRIMERA. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.
- H.01. PLANTA DE CIMENTACIÓN. INSTALACIÓN DE RED DE TIERRAS.
- H.02. PLANTA BAJA. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES
- H.03. PLANTA PRIMERA. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES.
- H.04. PLANTA CUBIERTA PLANA. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES.
- H.05. URBANIZACIÓN. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.
- H.06. ESQUEMAS ELÉCTRICOS UNIFILARES. CUADROS ELÉCTRICOS.
- I.01. PLANTA BAJA. INSTALACIÓN DE GAS Y SUMINISTRO DE ACS.
- I.02. PLANTA CUBIERTA PLANA. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO ACS. ESQUEMA HIDRÁULICO DE PRINCIPIO.
- I.03. PLANTA BAJA. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
- I.04. PLANTAS PRIMERA Y CUBIERTA PLANA. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.
- J.01. PLANTA BAJA. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.
- J.02. PLANTA PRIMERA. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.
- J.03. PLANTA CUBIERTA PLANA. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.
- K.01. PLANTA BAJA. CUMPLIMIENTO DEL CET-DBSI.
- K.02. PLANTA PRIMERA. CUMPLIMIENTO DEL CET-DBSI.
- L.01. PLANTA BAJA. REFERENCIA DE MATERIALES Y CARPINTERÍA.
- L.02. PLANTA PRIMERA. REFERENCIA DE MATERIALES Y CARPINTERÍA.
- L.03. PLANTA CUBIERTA PLANA. REFERENCIA DE MATERIALES Y CARPINTERÍA.
- M.01. MEMORIA DE CARPINTERÍA. EXTERIOR I.
- M.02. MEMORIA DE CARPINTERÍA. EXTERIOR II.
- M.03. MEMORIA DE CARPINTERÍA. INTERIOR.
- N.01. DETALLES CONSTRUCTIVOS I.
- N.02. DETALLES CONSTRUCTIVOS II.