

beguiristainoroz arquitectos

Memoria

Pabellón de pistas de pádel.

Instalaciones Deportivas Universidad Pública de Navarra.

Calle Tajonar nº2-103ª. Pamplona

Pamplona, marzo 2025

Índice Memoria

Capítulo I. Memoria descriptiva

1. Agentes
2. Información previa
3. Descripción del proyecto
4. Prestaciones del edificio
5. Justificación Urbanística
6. Cuadro de superficies

Capítulo II. Memoria constructiva

1. Derribo
2. Sustentación del edificio
3. Sistema estructural
4. Sistema envolvente
5. Sistema de compartimentación
6. Sistema de acabados
7. Sistema de acondicionamiento e instalaciones
8. Equipamiento

Capítulo III. Justificación de cumplimiento del CTE

1. DB-SE Seguridad estructural
2. DB-SI Seguridad en caso de incendio
3. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
4. DB-HS Salubridad
5. DB-HR Protección contra el ruido
6. DB-HE Ahorro de energía

Capítulo IV. Otras normativas

1. Ley Foral 12/2018

- Anexo I. Imágenes de estado actual
- Anexo II. Cédula catastral
- Anexo III. Memoria de estructuras
- Anexo IV. Memoria de instalación eléctrica en Baja Tensión

I. Memoria descriptiva

El objeto del documento es definir a nivel de proyecto de ejecución la ejecución de un pabellón cubierto para cuatro pistas de pádel.

La propuesta se localiza en las Instalaciones deportivas de la Universidad Pública de Navarra. La parcela objeto de la actuación está localizada en el Municipio de Aranguren. El área de actuación es la ocupada por las pistas descubiertas de tenis.

I. Agentes

El presente documento se ha redactado por encargo de la Sección Infraestructuras - Azpiegituren atala de la Universidad Pública de Navarra - Nafarroako Unibertsitate Publikoa.

El proyecto se redacta en base a los documentos de Estudios Previos redactados en noviembre y diciembre de 2024.

1. Promotor

Universidad Pública de Navarra - Nafarroako Unibertsitate Publikoa.

CIF: Q3150012G

Edificio Los Nogales Campus Arrosadía 31006 - Pamplona-Iruña

2. Autores del Proyecto

2.1. Arquitectos

Belén Beguiristain Lahuerta NIF. 72.693.117 F. COAVN 4161

Juan Oroz Barbería NIF. 72.683.667 X. COAVN 3703

C/ Monasterio de Tulebras 2, oficina 9. 31011 Pamplona.

Consultoría de Estructuras

Beatriz Gil Rodríguez NIF. 52448280T. COAVN 3149

C/ Albalá nº 8, 3ºC 31500 Tudela (Navarra)

2.3. Arquitecto técnicos

Iker Louzao Arsuaga NIF:72474576N COAAT 1378

Calle París nº1 3ªA, 31600 Burlada

II. Información previa

La parcela de la actuación es la ocupada en la actualidad por las pistas de tenis descubiertas de las Instalaciones Deportivas. Está localizada en el centro de las instalaciones junto a las pistas cubiertas, las instalaciones de golf y la nueva pista de sófbol, en construcción. El ámbito de actuación está formado por dos pistas y ocupa un área aproximada de 35 x 35 m y una superficie de 1.225 m². La superficie cuenta con una pendiente de sur a norte en dirección al río Sagar del 1%. Los límites son al norte las pistas cubiertas y viales internos de circulación en el perímetro.

El acceso peatonal a las instalaciones se produce en el “*Edificio de la Secuoya*” y junto a él está el acceso de vehículos. Estos accesos comunicación con los viales de circulación interna y a través de ellos con el ámbito de actuación.

El pavimento de las pistas es de hormigón poroso o asfáltico coloreado en gris. El perímetro esta delimitado por un caz de hormigón perimetral sobre el que se ha instalado una malla de torsión de unos 2 m de altura con cuatro puertas del acceso en los extremos del perímetro. El mobiliario es el de las pistas: resdes y dos bancos.

El solar cuenta con los servicios urbanísticos de abastecimiento necesarios: saneamiento y energía eléctrica. Las pistas cuentan con una red de saneamiento perimetral con imbornales embutidos en el caz. La red cubre los lados este, oeste y sur del perímetro y dirige la recogida a los dos pozos que recogen las aguas de pluviales de la cubierta de las pistas adyacentes. En el extremo sureste de estas pistas está la arqueta de electricidad en BT y hay un armario de superficie para el alumbrado de las pistas de tenis cubiertas.



Imagen del área de actuación en color rojo y accesos.

La cubierta de las pistas de tenis adyacentes es una estructura de pórticos metálicos con un porche de 1 m de vuelo en el perímetro. La cubierta arranca a 3,2 m de altura liberando un zócalo perimetral abierto en el perímetro. Los cerramientos son de chapa grecada con lucernarios de policarbonato en cubierta. Los cierres del zócalo son con una estructura de malla de acero trenzada. Según los datos aportados la urbanización es de solera de hormigón en masa y subbase de zahorra compactada.

La cimentación del pórtico adyacente al ámbito de actuación es superficial y se manifiesta en superficie en forma de grietas. Las dimensiones de las zapatas son variables y son de 140 x 140 en los pilares intermedios y 180 x 200 en los extremos.

1. Datos catastrales

Los datos catastrales actuales son:

- Uso: Suelo
- Superficie Parcela: 14.634,13 m²
- Referencia Catastral Bien Inmueble: **310000000001610229FY**
- Polígono 5, Parcela 303, Subparcela 1, Unidad Urbana 1

2. Normativa urbanística

La normativa urbanística de aplicación es:

- Plan Municipal de Aranguren.
- PSIS del Campus de la Universidad de Navarra. Aprobado el 30 de julio de 1990
- MPSIS (Unidades C6 y U3). Aprobado el 23 de diciembre de 1991.
- MPSIS (Instalaciones Deportivas). Aprobada el 22 de enero de 1997.
- MPSIS (Nueva área residencial estudiantes y vial instalaciones deportivas). Aprobada el 6 de julio de 2005.

Identificación del ámbito:

- El edificio pertenece al Sector SD UPNA
- Unidad de actuación C-6 según el PSIS y sucesivas modificaciones.

Determinaciones Sector SD UPNA:

- Las unidades C-5 y C-6 consolidan los edificios del Sario y las instalaciones deportivas que el Gobierno de Navarra tiene en Mutilva que pasan a integrarse en la Universidad.
- Clasificación: Suelo urbano consolidado
- Calificación: Equipamiento comunitario educativo.
- Uso: Dotacional – Área deportiva
- Superficie: 299.776,67 m²
- Edificabilidad global 0,5 m²/m²
- Sistema de actuación: Actuación Directa

- Los actos edificatorios de nueva planta y las posibles reformas de los edificios existentes, mantendrán, así mismo, esa misma normativa como referencia obligada. (PSIS y MPSIS).
 - Riesgo de inundación: Con carácter general se estará a lo dispuesto en el artículo 37 de la Normativa Urbanística sobre zonas inundables.
 - Servidumbres aeronáuticas: El ámbito del sector está afectado por el Real Decreto 248/2019 que modifica las Servidumbres Aeronáuticas del Aeropuerto de Pamplona y que se recogen en los planos de Ordenación 19.1 Servidumbres de aeródromo e instalaciones radioeléctricas y 19.2 Servidumbres de operación de aeronaves.
- Será de aplicación el contenido del artículo 35 de la Normativa Urbanística General en el que, entre otras cosas, se recoge la Normativa Sectorial de aplicación al conjunto de actividades que se ubiquen dentro del mismo y que puedan suponer un peligro para las operaciones aéreas para el correcto funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas

Determinaciones PSIS:

- Superficie 70.507 m²
- Área deportiva y servicios
- Aprovechamiento 0,2 m²/m² (techo/suelo)
 - “En cada una de las áreas citadas se podrá incrementar la edificabilidad reseñada en un 25% compensándola con la de las restantes unidades, sin superar en ningún caso, la máxima total de 0,50 prevista para el conjunto del campus.”
- Ocupación en planta: 25 %:
 - “Los edificios podrán disponer de cerramiento de protección y seguridad propio, en cuyo caso, con el fin de garantizar la existencia de amplios espacios de uso público, la superficie cerrada y no ocupada por la edificación computará como un 50% a efectos de establecer la ocupación en planta. Se exceptúan de lo anterior las zonas destinadas a Instalaciones deportivas al aire libre, cuyas superficies cerradas no computarán a efectos de ocupación.”
- Altura: B+3· o la necesaria para la actividad, máxima 35 m.
- Actuación directa. Se podrán conceder Licencias para instalaciones deportivas con la presentación de los correspondientes Proyectos de edificación en los que se garantice y desarrolle el acceso rodado y peatonal a las instalaciones deportivas, previsión de aparcamientos y conexión a las redes e infraestructuras.

III. Descripción del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo la implantación de cuatro pistas de pádel en el espacio actualmente ocupado por dos pistas de tenis descubiertas en las instalaciones deportivas de la Universidad Pública de Navarra. Esta intervención se enmarca dentro de una estrategia de optimización de la infraestructura deportiva universitaria, con el propósito de maximizar el uso del espacio disponible y adaptar las instalaciones a las tendencias actuales en la práctica deportiva.

La propuesta arquitectónica no solo contempla la disposición de las pistas conforme a la normativa vigente, sino que también incorpora una serie de mejoras funcionales y

constructivas destinadas a optimizar la experiencia de los usuarios y garantizar la durabilidad de la intervención. Entre las principales actuaciones destacan la instalación de una cubierta ligera con cerramientos laterales que permiten el paso de la luz natural.

1. Programa de necesidades

El programa de necesidades aborda tanto los requisitos específicos del área de juego como las condiciones de accesibilidad, seguridad y confort. Los elementos clave del programa incluyen:

- Sustitución de dos pistas de tenis exteriores por cuatro pistas de pádel, diseñadas conforme a las dimensiones normativas (20 x 10 m cada una), con pasillos de circulación de al menos 2 m de ancho.
- La distribución de las pistas en planta será la necesaria para conseguir cuatro pistas en el área de las pistas existentes con la menor afección posible.
- Protección frente a agentes climáticos mediante una cubierta metálica de geometría optimizada para minimizar cargas estructurales y maximizar la protección contra las precipitaciones sin comprometer la iluminación natural.
- Accesibilidad universal, asegurando el cumplimiento de normativas vigentes en cuanto a recorridos peatonales y accesos.
- Compatibilidad con las infraestructuras existentes, con la conexión a las redes de saneamiento y energía, minimizando impactos en el resto del campus.

El diseño de la intervención se rige por principios de sostenibilidad y eficiencia operativa, priorizando materiales prefabricados con bajos requerimientos de mantenimiento y una adecuada integración con el entorno construido.

2. Propuesta arquitectónica

El desarrollo del Proyecto se ha realizado en base al programa de necesidades planteado inicialmente por la propiedad. El proyecto se ha desarrollado de acuerdo con las posibilidades de la zona de actuación y teniendo en cuenta los requerimientos de la propiedad en lo referente al programa de necesidades. En fase de proyecto se ha elaborado un levantamiento topográfico y se ha realizado estudios geotécnicos que condicionan la solución final adoptada.

El programa es un uso dotacional deportivo -pública concurrencia. La actividad no genera grandes flujos de circulación de personas y se aprovechan los vestuarios existentes en las instalaciones. Los recorridos peatonales del entorno del edificio se mantienen.

El proyecto arquitectónico plantea una intervención racional y armónica, enfocada en la funcionalidad, durabilidad y adaptabilidad del espacio. Los criterios principales de diseño son los siguientes.

Las pistas se cubrirán con una cubierta metálica ligera con estructura de cerchas y celosías, concebida para ofrecer protección sin generar un volumen desproporcionado, manteniendo la escala del entorno. La disposición de lucernarios y envolvente perforada permite la entrada controlada de luz natural, asegurando ventilación natural, mitigación del efecto invernadero en la superficie de juego y una correcta integración visual con el entorno inmediato.

Las circulaciones se resuelven de forma natural conectando el pabellón con un único acceso situado junto al vial peatonal oeste en la parte norte del edificio. El interior es un único espacio con una de las pistas orientada de este a oeste junto al acceso y las restantes de norte a sur. La estructura se diseña respetando las visuales interiores y las circulaciones con un único apoyo intermedio. El edificio cuenta con otra salida de evacuación en la fachada este.

Estructura y envoltente

La estructura del pabellón se concibe como un sistema modular con cuatro pórticos de celosía metálicos con apoyo intermedio, dispuestos con una luz de 17 m para facilitar tanto la ejecución como futuras modificaciones. Entre pórticos se emplea un sistema de cerchas de acero, cada 4 m, que resuelve la cubierta, permitiendo una distribución equilibrada de cargas y minimizando el peso total de la cubierta. Los apoyos se separan de la estructura del edificio de las pistas de tenis 2 metros para resolver la cimentación.

La cubierta se divide en tres paños, con la geometría anterior, se compone de panel de chapa grecada con lucernarios estratégicamente ubicados para favorecer la iluminación natural. Los cerramientos laterales estarán formados por chapas perforadas sustentados de una estructura colgada; elementos que permitirán la ventilación cruzada y reducirán la sensación de encierro. El zócalo es una chapa sin perforación que se soporta del apoyo intermedio a un murete perimetral que evita la entrada de agua en el interior.

La modulación del sistema permitirá una ejecución rápida y eficiente, minimizando tiempos de obra y facilitando eventuales desmontajes o ampliaciones.

Desde el interior, la percepción del espacio estará dominada por la ligereza de la estructura, con celosías y cerchas esbeltas junto con un cerramiento semiabierto que establece una relación fluida entre el entorno y la actividad deportiva.

Pistas de pádel

El programa de necesidades es:

- 4 Pistas de pádel:
 - Dimensiones 20 x10 m cada una.
 - Pasillos laterales de 2 m.
 - Altura libre mínima de 6 m.
 - Diseño según normas reglamentarias.
 - Sistemas de iluminación integrados en las pistas
 - Pavimentación con césped sintético

3. Relación con el entorno, afecciones exteriores

La integración de la nueva instalación en el campus universitario se ha abordado desde una perspectiva de mínima intervención paisajística y optimización de la conectividad urbana.

Las principales consideraciones en relación con el entorno son:

- Continuidad visual y funcional con las pistas de tenis colindantes, asegurando coherencia estética y facilitando una posible conexión interior.

- Preservación de las circulaciones existentes, con una intervención que respeta las vías principales de tránsito peatonal y ciclista, evitando modificaciones en la estructura urbana del recinto.

El pabellón se configura como un volumen ligero y permeable, cuya geometría responde a criterios de funcionalidad y adaptación al contexto. La cubierta se integra visualmente con las construcciones colindantes sin generar una presencia disruptiva en el entorno.

Los materiales seleccionados priorizan la resistencia, el bajo mantenimiento y la eficiencia energética. El cerramiento combina chapa perforada y sin perforar, materiales que equilibran protección y transparencia (iluminación natural), permitiendo la integración del pabellón con su contexto inmediato. La estructura metálica, enfatiza la expresividad técnica del diseño y refuerza su identidad deportiva.

Desde el punto de vista de la imagen, el pabellón se presenta como una extensión natural del paisaje urbano del campus. La transparencia parcial del cerramiento permite atisbar la actividad interior, generando una interacción visual dinámica entre el edificio y sus alrededores. Durante la noche, la iluminación artificial realzará la volumetría, convirtiendo el pabellón en un punto de referencia dentro del conjunto deportivo.

IV. Prestaciones del edificio

El uso previsto de la edificación es dotacional deportivo – pública concurrencia con el programa indicado.

El uso y ocupación son los definidos en el presente proyecto según las características, acabados, instalaciones y materiales proyectados; la alteración de las mismas, así como la alteración del uso requerirán de su correspondiente proyecto y licencia de actividad.

- Las prestaciones serán las indicadas en el CTE en aquellos apartados que les afecten, no habiéndose acordado entre promotor y proyectista otros requisitos que superen los umbrales establecidos en el mismo.
- Las limitaciones de uso de la actuación proyectada vendrán dadas por las propias prestaciones referidas, el uso y la normativa específica.
- El cambio de uso y actividad sólo 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.

1. Prestaciones según normativa

1.1. Requisitos de Seguridad - CTE

Seguridad estructural

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" 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.

Su justificación se realiza en documento Anexo a la memoria de estructuras del presente Proyecto de Ejecución.

Seguridad en caso de incendio

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

Su justificación se realiza en el apartado de Justificación de cumplimiento del CTE SI Seguridad en caso de incendio del presente Proyecto de Ejecución.

Seguridad de utilización

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

Su justificación se realiza en el apartado de justificación del CTE de esta memoria.

1.2. Requisitos de Habitabilidad - CTE

Higiene, salud y protección del medio ambiente

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en la Normativa Foral, así como en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanciedad 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.

Su justificación se realiza en el apartado de justificación del CTE de esta memoria y en los proyectos específicos de instalaciones.

Protección frente al ruido

Dado que el pabellón cubierto de pádel no es un edificio de uso residencial ni docente, su aplicación depende de su impacto acústico en el entorno. Al tratarse de un pabellón independiente y que no genera afectaciones acústicas a terceros, además de estar rodeado de instalaciones similares, el DB-HR no es de aplicación.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Su justificación se realiza en el apartado de justificación del CTE de esta memoria.

1.3. Requisitos de Funcionalidad

Utilización

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-SUA y en la Normativa Foral de aplicación, 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.

Su justificación se realiza en el apartado de justificación del CTE de esta memoria y en la justificación de cumplimiento de la normativa de vivienda.

Accesibilidad

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA, y en la Normativa Foral de aplicación, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.

Su justificación se realiza en el apartado de justificación del CTE de esta memoria y en la justificación de cumplimiento de la normativa de habitabilidad.

2. Cumplimiento de la normativa particular y específica

El Pliego de Condiciones incorpora un índice exhaustivo de la normativa de aplicación en este proyecto. A continuación, se recogen las principales normativas y reglamentos con incidencia directa en el proyecto, en sus partes de aplicación:

- CTE Código Técnico de la Edificación.
 - DB SE Seguridad Estructural
 - DB SI Seguridad en caso de Incendio
 - DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
 - DB HS Salubridad
 - DB HR Protección frente al Ruido
 - DB HE Ahorro de Energía
 - DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Decreto Foral legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT.
- 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.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

V. Justificación urbanística

La actuación proyectada se ubica en suelo urbano consolidado con usos equipamiento comunitario educativo; dotacional - actividad deportiva.

La actuación se realiza en la Unidad C-6: Área deportiva y servicios

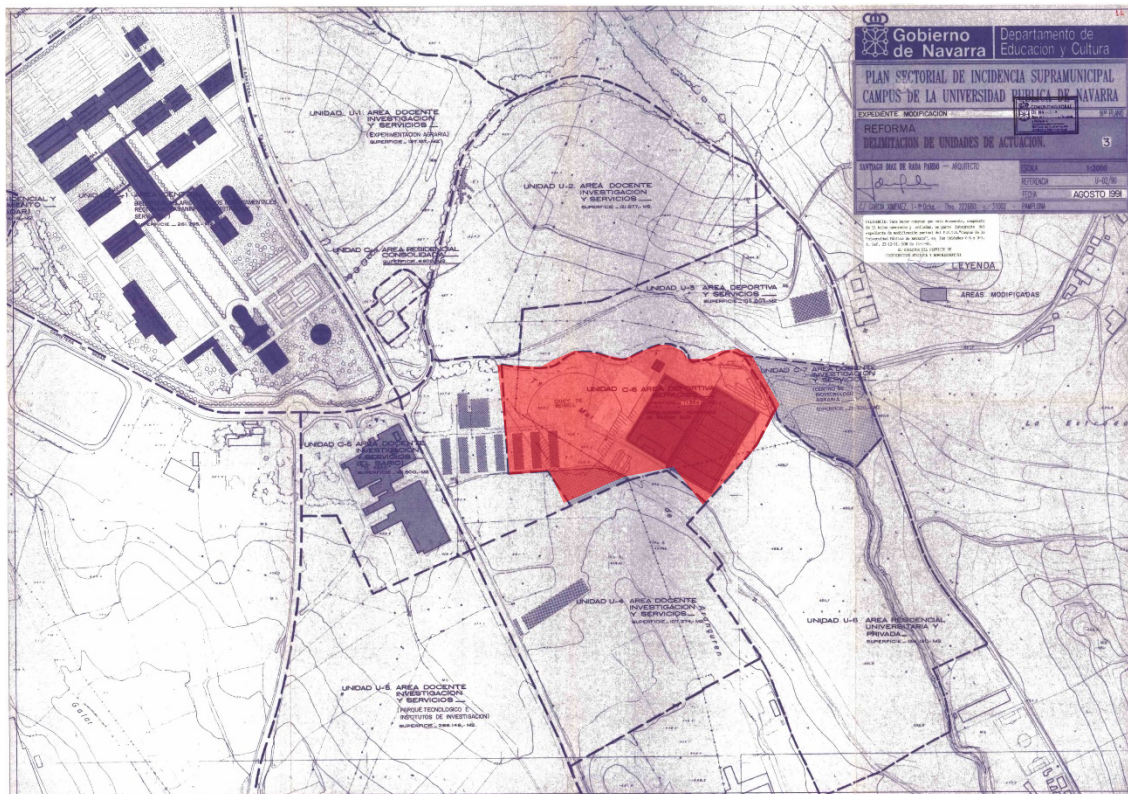


Imagen del PSIS, ámbito de la Unidad C-6

Justificación de edificabilidad y ocupación de la Unidad C-6

La edificabilidad del ámbito es de 0,2 m²/m² sobre una superficie de 70.507 m² es un total de 14.100 m².

Con los datos existentes según catastro y la ortofoto el área de actuación la edificabilidad consumida se estima en: 1.200 m² de las pistas cubiertas de tenis y una superficie aproximada de 1.600 m² del polideportivo, 100 m² de vestuarios de los campos de fútbol y 150 m² de la zona e lanzamiento de golf. **Esto es un total de 3.050 m² a los que añadimos los 1430 m² del pádel para un total de 4.480 m² ≤ 14.100 m².**

La ocupación total en planta es el 25% de la unidad para un total de 17.631,75 m².

Con los datos existentes según catastro y la ortofoto el área de actuación la edificabilidad consumida se estima en: 1.200 m² de las pistas cubiertas de tenis y una superficie aproximada de 800 m² del polideportivo, 100 m² de vestuarios de los campos de fútbol y 150 m² de la zona e lanzamiento de golf. **Esto es un total de 2.250 m² a los que añadimos los 1430 m² del pádel para un total de 3.680 m² ≤ 14.100 m².**

Determinaciones formales:

- Altura máxima de la edificación es la necesaria para la actividad 8 m ≤ B+3 o los 35 m máximos.

Otras determinaciones:

La actuación es en un área ya urbanizada lo que garantiza el acceso rodado y peatonal a las pistas así como la conexión a las redes e infraestructuras. La actividad deportiva instalada no supone un incremento significativo de los usuarios por lo que no es necesario ampliar la previsión de aparcamientos.

Inundabilidad

“Con carácter general se estará a lo dispuesto en el artículo 37 de la Normativa Urbanística sobre zonas inundables.”

Consultado la cartografía de riesgos del POT 3. Área Central, se constata que parte del ámbito de la zona de actuación está comprendido en la zona con riesgo bajo para inundaciones. Los datos de Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) constatan que la zona de estudio se encuentra afectada por riesgo de inundaciones hasta períodos de retorno de más de 500 años.

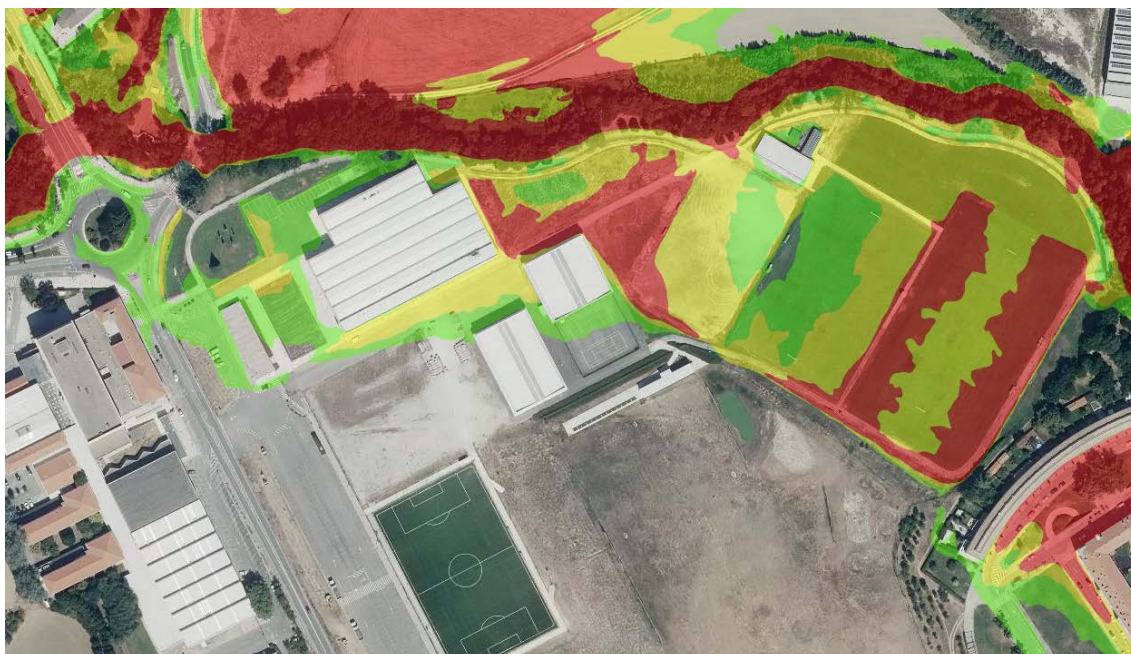


Imagen de las zonas de riesgo del pot 3 -zona verde riesgo bajo.

La actividad y el uso son compatibles en la zona de riesgo bajo con la instalación.

- Equipamientos comunitarios abiertos y cerrados (salvo vitales):
 - Parques, zonas deportivas al aire libre compatibles con una inundación, aparcamientos en superficies, y otros similares.
 - Equipamientos cerrados.

Servidumbre aeronáuticas

“Será de aplicación el contenido del artículo 35 de la Normativa Urbanística General en el que, entre otras cosas, se recoge la Normativa Sectorial de aplicación al conjunto de actividades que se ubiquen dentro del mismo y que puedan suponer un peligro para las operaciones aéreas para el correcto funcionamiento de las instalaciones radioeléctricas.”

La propuesta cumple con las servidumbres de limitación de altura del aeropuerto de Pamplona, la altura del edificio es $437 \text{ m} \leq 499 \text{ m}$.

La actuación no se encuentra en ninguno de los supuestos de limitación del Decreto 584/72 de Servidumbres Aeronáuticas – Artículo 10.

VI. Cuadro de superficies

Superficies útiles del pabellón

Tabla de superficies útiles por uso

<i>Uso</i>	<i>Superficie</i>
Pista 1	200,00 m ²
Pista 2	200,00 m ²
Pista 3	200,00 m ²
Pista 4	200,00 m ²
Circulaciones	626,70 m ²
Total	1.426,70 m ²

Tabla de superficies construidas

<i>Uso</i>	<i>Superficie</i>
Pabellón	1.430,00 m ²

II. Memoria constructiva

Todos los materiales o especificaciones que no se hayan descrito o no estén suficientemente concretados en esta Memoria, se encuentran definidos en el Presupuesto, Documentación Técnica o Planos que acompañan a esta Memoria.

Cualquier modificación de materiales, soluciones o sistemas, o de alguna de sus partes, durante la realización de la obra deberá mantener o superar las características definidas, de manera individual o en su conjunto.

I. Derribo

El acceso de maquinaria para el proceso de demoliciones y transporte de escombros se realizará desde los viales perimetrales con acceso principal desde el lado sur del ámbito procurando interferir lo mínimo en las circulaciones del entorno. Se trata de un acceso interior de las instalaciones y se deberán adoptar precauciones con las actividades normales. La maquinaria utilizada para demoliciones accederá a través del acceso de obra. Tanto el acceso de maquinaria como el tránsito de camiones de escombros se realizará a través de este punto.

1. Trabajos previos

Se tramitará la comunicación a todos los Organismos que puedan resultar afectados: Compañías de servicios en su caso, Ayuntamiento, etc. Si hiciera falta solicitar de alguna compañía la retirada o traslado de alguna instalación, se realizarán a estos efectos, las gestiones necesarias antes de las demoliciones. Será la empresa adjudicataria la que realizará todas las gestiones y operaciones necesarias, bajo la supervisión de la dirección facultativa.

Se documentará el área de actuación y los elementos cercanos que puedan verse afectados, edificios colindantes, mobiliario urbano, arbolado...

Se definirán “in situ” los límites de las demoliciones a realizar y aquellos elementos que se consolidarán para mantener las medidas de seguridad y no afectar a la estabilidad de otras edificaciones colindantes.

Actuaciones previas a demoliciones

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones. Se taponarán puntos de desagüe y canalizaciones de agua y calefacción, las derivaciones de otras instalaciones que no procedan de las tomas del edificio.

- Se dejarán previstas tomas de agua para el riego en evitación de formación de polvo durante los trabajos y un cuadro eléctrico de obra.
- Se procederá a la instalación de los vallados exteriores e interiores, maquinaria, etc.
- Se protegerán los elementos de mobiliario que pudieran verse afectados por el inevitable tránsito de vehículos. Durante el tránsito de vehículos se dispondrá de al menos un operario a pie para indicación a peatones y vehículos.

2. Trabajos de derribo

Proceso de derribo

El procedimiento general de la demolición será mediante sistema de máquina equipada con martillo de demolición o de forma manual manejada por personal especializado.

- En una primera fase se procederá al desmantelamiento del cierre perimetral metálico y la retirada de los elementos desmontables.
- Derribo del pavimento con ayuda de maquinaria manual de corte. Las demoliciones se realizarán con máquina equipada con martillo de demolición o de forma manual evitando empujes que pudieran dañar a los edificios del entorno.
- Al concluir se procederá a la limpieza y desescombro del solar y fincas colindantes afectadas.

Todas las demoliciones deberán ser definidas previamente por la dirección en obra. Están autorizadas las herramientas manuales; (mazas, radiales, martillos eléctricos, ...).

Expresamente se deberá autorizar la utilización de vehículos a motor cerca de cualquier elemento o sistema que pueda producir cargas o vibraciones no aceptables.

- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios, aparatos sanitarios, etc. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.
- El desmantelamiento de instalaciones se realizará bajo la supervisión de personal especializado, electricistas y fontaneros para evitar afectar a elementos comunes del edificio, y garantizar la recuperación de elementos de la instalación que pudieran reciclarse.
- Se limitará en la medida de lo posible la formación de polvo, para lo cual se podrán regar ligeramente los escombros utilizando difusores en la boca de la manguera y controlando que en ningún caso puedan formarse charcos en el suelo ni producirse filtraciones a las plantas inferiores.
- Nunca se acopiará material de demolición sobre los forjados con una sobrecarga superior a los 200 kg por m².

3. Otros trabajos

Evacuación de escombros

La carga y desplazamiento de escombros se realizará con medios manuales para trasladar los escombros hasta los puntos de evacuación y las áreas de derribo.

La acumulación temporal de escombros en forjados para su posterior carga o evacuación al exterior, en ningún caso podrá superar una altura de 40 cm, ni peso superior a 150 Kg/m².

Se protegerán con lonas los contenedores para evitar la salida de polvo al exterior durante los vertidos de escombros. El escombros se acumulará en una zona acotada al efecto, la carga se llevará a cabo de forma manual o mecánica sobre la plataforma del camión. El transporte a vertedero, como norma universal, se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión. En el caso de utilizarse contenedor, un camión lo recogerá cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío.

En obra habrán de ser diferenciados los residuos según las categorías establecidas en el Estudio de Gestión de Residuos, con objeto de evitar que puedan mezclarse en los contenedores residuos que deben tratarse de diferente forma.

El contratista podrá proponer alternativas diferentes para evacuación de escombros en su Plan de Seguridad, si bien deberán ser expresamente aprobadas por la Dirección Facultativa.

Repasos y otras actuaciones

En esta fase de derribos se documentarán las deficiencias que se documentan durante el levantamiento del estado actual. Los trabajos que se prevén incluyen arreglos de la estructura y reparaciones de las instalaciones del edificio.

Inspección ocupar y minuciosa de las zonas que van a conservarse al efecto de comprobar si se ha producido algún tipo de movimiento, fisura o deterioro en algunos de ellos, y así poder dictaminar ejecutar las obras necesarias que contrarresten los daños producidos.

Limpieza final

Una vez finalizadas las demoliciones, los espacios interiores se dejarán limpios sin ningún tipo de residuo de escombros o materiales de obra. Los espacios exteriores se dejarán igualmente limpios como en su estado original.

Medidas de seguridad

Se adoptarán las medidas de seguridad que se definen en el Estudio de Seguridad y Salud y en el presente proyecto.

II. Sustentación del edificio

La justificación y método seguido en la definición de la sustentación y estructura del edificio se detallan en el Anexo de Cálculo y justificación de la estructura.

En fase de obra se realizará una comprobación “*in situ*” de las condiciones del geotécnico por técnico geólogo en el ámbito de la actuación al objeto de comprobar una mejora de las mismas.

“Se recomienda que las conclusiones emitidas en el presente informe, sean corroboradas y matizadas durante los trabajos de ejecución, considerando necesario que durante la excavación y cimentación esté presente un geólogo, ante la posibilidad de la aparición de elementos singulares, como pueden ser cambios laterales de facies muy puntuales que hagan que varíe la profundidad de los materiales que aparecen en este informe, de difícil detección mediante la extrapolación de los resultados obtenidos.”

1. Excavación

El ámbito de la excavación está urbanizado y tiene una pendiente descendente de sur a norte. El primer nivel estará formado por gravas y rellenos de la urbanización y bajo él existe una capa de arcillas y bajo ella el nivel de cimentación en el sustrato rocoso alterado. La propuesta propone una cimentación superficial formada por zapatas aisladas bajo pilares.

La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos o bataches en aquellas zonas que así lo considere la dirección facultativa.

Las características del terreno para el cálculo de estructura en proyecto se han obtenido a partir del estudio geotécnico elaborado por la empresa GEEA y que se adjunta como Anexo.

Aguas freáticas

Con la profundidad de cimentación proyectada no se alcanza el nivel freático

“Una vez realizados los sondeos no se detectó presencia de agua. No obstante, en función de la época de año en la que se realicen los trabajos de excavación, puede localizarse presencia de agua en los rellenos o bien en el contacto entre los distintos niveles geotécnicos. En caso de localizar niveles saturados en el momento de comenzar los trabajos para la cimentación, se debe contemplar la necesidad del drenaje del mismo durante los trabajos de excavación y cimentación de las estructuras proyectadas.”

2. Cimentación

Las características del terreno para el cálculo de estructura en proyecto se replantearán en base a los datos obtenidos “insitu”. En todos los casos se deberá alcanzar la profundidad de cimentación en el sustrato rocoso alterado. En caso de no ser alcanzada se deberá rellenar con hormigón ciclópeo, en masa según las indicaciones del estudio. El hormigonado se realizará a la vez que la excavación.

“En este caso se recomienda la realización de una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas desplantadas en el sustrato rocoso alterado (N.G. 2), una vez eliminado el nivel geotécnico 0 y 1 (rellenos heterogéneos y arcilla con cantos). La tensión de diseño será igual o inferior a 3,00 kg/cm².”

“En el caso de que en el momento de la excavación se localice en alguno de los puntos de apoyo el nivel geotécnico inferior se deberán bajar el resto de las cimentaciones a este nivel, prevaleciendo el criterio de desplantar toda la cimentación sobre una planta geomecánicamente homogénea.”

“El desplante de la zapata deberá realizarse desde una planta geomecánicamente homogénea, por lo que se deberán alcanzar en todos los puntos de apoyo los mismos o similares materiales que así lo garanticen. En caso de detectar humedades y/o blandones que puedan afectar a alguno de los puntos de apoyo, estos deberán ser saneados y corregidos definitivamente.”

“En las zonas en las que la cimentación semiprofunda, los pozos tendrán idénticas dimensiones en planta que las zapatas correspondientes y un canto igual a la profundidad requerida y citada anteriormente, menos la profundidad existente hasta cara baja de zapata. Se utilizará, en su ejecución, hormigón pobre o ciclópeo, una vez retirado el terreno

inadecuado. Sobre los pozos se apoyarán a la cota requerida, las zapatas de hormigón armado correspondientes.”

“Una vez realizada la excavación de la parcela se deberá proceder continuamente a realizar la cimentación no permitiendo la variación de las características geotécnicas de estos materiales por fenómenos climáticos o de otra naturaleza, ya que pueden variar las condiciones geomecánicas de los materiales.”

A partir de los ensayos realizados, el N.G. 2 se localiza en los puntos ensayados a las siguientes profundidades (referidas al inicio del ensayo coincidente con la rasante de la parcela en el momento de la ejecución de los ensayos):

N.G. 2, sustrato rocoso alterado	S1	S2	P1
Profundidad techo (m) referida a boca ensayo	3,20	0,60	2,20
Profundidad base (m) referida boca ensayo	5,10	2,80	3,00

Solución de cimentación

La solución de cimentación prevista se basa en los datos obtenidos del estudio geotécnico, donde en el sondeo 2 (S2) no testifica la presencia de arcillas, lo que obliga a cimentar sobre el Nivel 2, que corresponde a un sustrato rocoso alterado. Esta decisión busca garantizar una base uniforme y estable para la cimentación.



Ubicación en Google Earth de los ensayos realizados en la zona objeto de estudio.

Para optimizar la estructura, se ha considerado el recrecido de las zapatas de la cubierta adyacente, suponiendo que su cimentación está ejecutada en el mismo sustrato. Sin embargo, no se ha logrado localizar el proyecto de dicha cubierta, lo que impide conocer su cimentación real.

Antes de proceder con la ejecución de esta solución, se realizarán catas previas junto a las zapatas para corroborar que la cimentación de la cubierta adyacente efectivamente descansa sobre el mismo sustrato. En caso de que no se confirme esta hipótesis, se revisará la solución adoptada para garantizar la seguridad y estabilidad de la estructura.

En términos de sostenibilidad, esta solución reduce la cantidad de excavación y el uso de hormigón. Sin embargo, la necesidad de recrecer zapatas existentes debe analizarse

cuidadosamente para evitar problemas de compatibilidad estructural y asentamientos diferenciales.

2.1. Parámetros de cálculo de la cimentación

Se han estimado las siguientes características de la cimentación:

- La cimentación se realizará en el nivel 2 de sustrato rocoso alterado superando los rellenos y arcilla con cantos.
- La cota superior de cimentación será la -0,50 m respecto al nivel del pavimento actual.
- No se estima la presencia de nivel freático.

“No obstante, en función de la época de año en la que se realicen los trabajos de excavación, puede localizarse presencia de agua en los rellenos o bien en el contacto entre los distintos niveles geotécnicos.”

“En caso de localizar niveles saturados en el momento de comenzar los trabajos para la cimentación, se debe contemplar la necesidad del drenaje del mismo durante los trabajos de excavación y cimentación de las estructuras proyectadas.”

2.2. Zapatas

La cota superior de cimentación es -0,50 m. Los cimientos se han dimensionado para un coeficiente de trabajo del terreno de 300 kPa. En caso de que a las profundidades señaladas no se encuentre esa resistencia se profundizará hasta encontrarla o se replanteará por parte de la Dirección de Obra las dimensiones de los cimientos. En el primer supuesto lo que se profundice de más se rellenará con hormigón de limpieza de resistencia característica 20 N/mm².

El diseño de la cimentación se revisará en la línea de contacto con las zapatas de la cubierta existente. Se deberá comprobar de forma previa el nivel de cimentación de estas zapatas y la superficie de asiento.

Las zapatas aisladas asientan sobre una capa de hormigón de **HM-20/B/40, clase de exposición X0**, en los pozos. Las zapatas son de hormigón armado HA-25-B-40-XC2 realizándose su armado con acero corrugado del tipo B-500-S, de 5.000 Kg/cm² de límite elástico, disponiéndose en cada zapata armado en distribución y cuantía según el plano de cimentación. Las vigas centradoras presentan las mismas características en cuanto materiales y sus armados se definen en el plano de cimentación.

La conexión con los pilares se realizará con chapas de anclaje de espesor variable según planos y varillas de sujeción a la cimentación. La superficie de contacto se tratará con mortero de nivelación y resina epóxica.

La conexión de las zapatas se realizará previo tratamiento de la superficie de unión con resina epóxica y con conectores según detalle de planos.

Tipo de acero empleado:

Dureza natural y límite elástico 5.100 kg/cm² (B-500S y B500T) para hormigón armado

3. Solería.

Las soleras sobre las que asientan las pistas se realizarán en hormigón armado, de hasta 10 cm de espesor HA-25-B-20-XC2, realizándose su armado con acero corrugado del tipo B-500, de 5.000 Kg/cm² de límite elástico, malla inferior electrosoldada ME 15x15 Ø 6 B 500 UNE-EN 10080, armado de acuerdo a la documentación gráfica del proyecto. Las losas de se realizarán sobre encachado previo de grava para corregir los niveles del solar que se extiende sobre la base de las pistas. Los acabados son fratasado semipulidos.

La solera está delimitado por un muro de hormigón armado HA-25-B-20-XC2, en los lados exteriores.

Tipo de acero empleado:

Dureza natural y limite elástico 5.100 kg/cm² (B-500S y B500T) para hormigón armado

III Sistema estructural

La justificación y método seguido en la definición de la del sistema estructural del edificio se detalla en el Anexo de Cálculo y justificación de la estructura del presente documento.

1. Estructura portante

La estructura del pabellón está conformada por elementos verticales y horizontales de acero. El primer orden está formado por cuatro pórticos principales en celosía de norte a sur. El segundo orden es de cerchas tipo "fink" que forman la pendiente de las cubiertas.

- 4 pórticos principales de celosías formada por perfiles HEB. Cordón superior e inferior HEB 140 o HEB120 y triangulaciones HEB 100. Las cerchas cuentan con un apoyo intermedio y la luz es variable.
- Cerchas cada 4 metros para la solución de pendiente. Pendiente 20% y luz 12 m. Estructura tipo "Fink" invertida. La cercha está formada por un perfil superior HEB 160 y cordón de tracción formado por perfiles de dimensión variable.
- La cubierta está triangulada en el plano superior por perfiles 40 x 40 x 4.
- Los pórticos perimetrales están arriostrados por perfiles L50 x 50 x 5.

Pilares de apoyo de la estructura perfiles de sección variable tipo HEB y vigas horizontales IPE. Según planos de detalle.

Resto de elementos y pórticos de frenado según despiece y detalles de planos.

Sistema de correas y galería lateral

La sustentación de las chapas de la envolvente se realiza con un sistema de correas en fachada #120x50x5 cada 2 m. estas correas se colocan cada 2 m. En cubierta se instala una solución similar con perfiles TZ-EC C23/75/200/75/23 x 2.

La galería lateral se sustenta con un vuelo en celosía formado por perfiles #120.5 y #60.3.este elemento se atiranta con un perfil #50.35 apoyos con perfil #120.4

2. Seguridad en caso de incendio de la estructura metálica

La estructura metálica se protegerá con pintura intumescente hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida por el CTE-DB-SI con una resistencia R30.

IV. Sistema envolvente

El sistema envolvente constituye el límite con el exterior del edificio y está formado por los siguientes subsistemas y elementos constructivos: cerramientos exteriores, los suelos, la cubierta y las carpinterías exteriores (huecos).

1. Fachadas

Existen dos tipos de solución de fachada en función de la altura.

- Zócalo hasta 3 m de altura formado por chapa grecada de 0,75 mm de espesor. Comportamiento a fuego CS2D0. Color blanco 9010. Hairplus 25 micras a ambas caras
- Revestimiento principal de chapa minionda perforada de 0,75 mm de espesor. Hairplus pintura 35 micras. Color blanco 9010. Incluye baño de pintura posterior al microperforado. Comportamiento a fuego CS2D0. Broof T1 .

Muros en contacto con el terreno

El muro de hormigón armado perimetral con mortero y pintura hidrófuga en cara exterior.

2. Cubierta

La cubierta de cada crujía se proyecta es a un agua con pendiente del 20% con panel grecado de chapa de acero lacado por ambas caras con aislamiento de poliuretano inyectado de 30 mm de espesor, sujeto a las correas tubulares colocadas cada 2 m y que forman la estructura auxiliar de la cubierta. El panel tendrá las siguientes consideraciones a incendio Broof (T1) UNE 13501-5 y B-s2, d0

En los resaltes de la celosía se instala el mismo tipo de chapa perforada que en la fachada superior.

Se instala en cada crujía un canalón doble aislado de chapa plegada de acero galvanizado lacado en blanco de 2 mm de espesor, por la cara superior e inferior.

3. Carpintería exterior

2 puertas abatibles de dimensiones totales según plano, en perfilería de acero galvanizado lacado en RAL 9003, con forro de chapa microperforada minionada como el de fachada. Bisagras en acero inox ocultas. Incluye muelle cierrapurtas, herrajes de cierre y colgar, con bombín amaestrado. Barra antipánico en acero inoxidable, manilla tipo JNF.

VI. Sistema de acabados

El sistema de acabados lo forman los revestimientos de las particiones del edificio, está formado por: pavimentos, revestimientos de particiones verticales y techos.

Las prescripciones de funcionalidad, seguridad, habitabilidad y resto de características exigibles se justifican en el capítulo III de esta memoria.

1. Pavimentación

Pavimentación de pistas de césped monofilamento texturizado de alto rendimiento diseñado específicamente para pistas de pádel de competición. Certificado por la Federación Española de Pádel. Compuesto de fibras sintéticas de polietileno y polipropileno sobre una base de arena de sílice.

VII. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

1. Instalación de saneamiento y abastecimiento

Las redes de saneamiento de pluviales subterráneas se resuelven con tuberías de PVC SN4 de diámetros de Ø315-160mm, pozos prefabricados de hormigón y arquetas cuadradas desde 40 mm de lado, con tapa de acero.

Se dispondrán un total de 9 bajantes Ø 160 mm para recogida de pluviales. Las aguas pluviales se evacuarán al saneamiento de las instalaciones deportivas.

No se proyecta instalación de abastecimiento.

2. Instalaciones especiales.

Se dispone de instalaciones específicas de protección contra incendios debidamente definidas y justificadas en el *Capítulo IV Justificación del RSCIEI*.

La dotación completa está formada por:

- 8 extintores de 6kg Polvo polivalente. Eficacia 21A-113B
- 1 extintor de 5kg CO2. Eficacia 34B
- 2 Luminarias de emergencia en salidas tipo DAISALUX SERIE NAOS
- 9 Luminarias de emergencia en superficie tipo NORMALUX DO-1900L

Señalética según planos de instalaciones.

VIII. Equipamiento

El equipamiento está formado por cuatro pistas de pádel panorámicas con las siguientes características:

Estructura

- Estructura de acero galvanizado E-220 con protección anticorrosiva, espesor mínimo 2 mm.
- Pintura de poliéster o lacado al horno.

Proyectores de luz LED perimetral

- Iluminancia media: 750 lux
- Uniformidad: 0,7
- La altura libre entre el pavimento y cualquier obstáculo (como luminarias o el techo) debe ser de al menos 6 metros en toda la superficie de la pista.

Vidrios

- Vidrios templados de 12 mm de espesor, cumpliendo con las normativas europeas EN-1250-1 y EN-1250-2. Cantos pulidos.
- Los paneles de vidrio suelen medir 2x3 metros, con tolerancias de $\pm 0,3$ mm en sus dimensiones, asegurando un ajuste preciso en la estructura.
- Los vidrios deben soportar una carga de rotura superior a 120 N/mm², garantizando su integridad frente a impactos durante el juego.
- Es esencial evitar el contacto directo entre el vidrio y la estructura metálica, utilizando juntas de materiales elásticos para absorber vibraciones y prevenir roturas. Tornillería de inox y junta de neopreno.

Césped

- El césped texturizado Tipo #Score de Act Sports presenta las siguientes prescripciones técnicas:
- Altura del pelo: 9 mm.
- Tipo de hilo: monofilamento texturizado de polietileno 100% estabilizado contra rayos UV.
- Dtex total: 6.800/8.
- Refuerzo primario: multicapa tejida entrelazada estabilizada aterciopelada, compuesta por 100% polipropileno estabilizado contra rayos UV.

Certificados

- Homologación de la Federación Española de Pádel (FEP):
- Certificación según la norma UNE 147301:2018:

III. Justificación del CTE

Justificación de las prestaciones de la ampliación por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

De acuerdo con el contenido del Art. 2 “ámbito de aplicación” de la Parte 1 del CTE, en su apartado 2, indica que *“el CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas”*.

En los siguientes apartados se justifica el cumplimiento del CTE en aquellos documentos básicos y secciones que se considera de interés su aplicación y con las excepciones que en cada apartado se justifica.

I. DB SE Seguridad estructural

Se justifica en el anexo seguridad estructural y cálculo de la estructura.

II. DB SI Seguridad en caso de incendio

Las medidas y medios de protección contra incendios estudiadas se corresponden con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y sus posteriores modificaciones.

El uso previsto de la instalación es para la actividad agrícola, uso fuera del ámbito de aplicación del CTE.

Caracterización del edificio

El edificio corresponde a un pabellón deportivo exterior que alberga cuatro pistas de pádel. La estructura se configura con una cubierta ligera metálica y cerramientos metálicos perforados en tres de sus fachadas, dejando una de ellas abierta en el nivel inferior para favorecer la ventilación natural y el tiro y reduciendo riesgos asociados a la acumulación de humos en caso de incendio. Dado que el pabellón deportivo es un espacio abierto sin divisiones internas significativas, la propagación del fuego entre sectores es reducida y controlada por los materiales empleados.

Junto al pabellón, existe una cubierta que protege unas pistas de tenis exteriores, de configuración y uso similar, la cual es abierta a nivel de suelo y está conectada directamente con el pabellón.

El edificio en su actividad diaria se destina al uso exclusivo de la actividad deportiva, uso pública concurrencia. La ocupación normal del mismo será, en condiciones habituales, de 4 personas por pista, es decir, 16 personas en total durante el uso recreativo estándar.

Carga de fuego: análisis y evaluación

Para evaluar los requerimientos de seguridad en caso de incendio, se han estimado los valores de carga de fuego específicos para el pabellón, considerando exclusivamente los materiales involucrados en la práctica del deporte.

- Césped sintético (base polimérica de baja combustión): 8.000 MJ por pista.
- Redes y postes (materiales poliméricos y metálicos): 5.000 MJ por pista.
- Carga total por pista: 13.000 MJ.
- Carga de fuego total (4 pistas): 52.000 MJ.
- Carga de fuego específica promedio: 65 MJ/m²(sobre los 800 m² de pistas, es menor si se considera todo el edificio), considerada baja en comparación con el uso edificatorio (Pública Concurrencia: 365 MJ/m²).

Los valores utilizados siguen las determinaciones del Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI) y la norma UNE EN 1991-1-2:2004 incluyen valores de carga de fuego promedio para materiales diversos:

- **Césped sintético y superficies deportivas**
 - El césped artificial y las resinas acrílicas utilizadas en pavimentos deportivos tienen un poder calorífico promedio de 20-30 MJ/kg según estudios de materiales sintéticos en incendios.
 - En instalaciones deportivas con superficies plásticas o poliméricas, la densidad de carga de fuego suele estar entre 40-90 MJ/m², dependiendo de la composición.
- **Redes y postes de pádel**
 - Las redes deportivas de poliéster o nailon tienen un poder calorífico de 25-30 MJ/kg, similar al de textiles sintéticos utilizados en equipamientos deportivos.

1. SI1 Propagación interior

1.1. Compartimentación en sectores de incendio

En cumplimiento de lo establecido en la Tabla 1.1. de Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, el edificio constituye un único sector de incendio ya que la superficie construida del mismo es 1.430 m² inferior a los 2.000 m².

No existen compartimentaciones ni sectores de uso diferenciado.

1.2. Locales y zonas de riesgo especial.

No existe ningún local o zona que deba considerarse de riesgo especial en aplicación de la Tabla 2.1 de la sección DB-SI 1.

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

No existen pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

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

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el en la reglamentación específica

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

2. SI2 Propagación exterior

2.1. Medianeras y fachadas

Se trata de un edificio exento, no existen medianerías con edificios colindantes. El único elemento compartido es con la cubierta de las pistas de tenis exteriores de configuración, carga de fuego y uso similar al del pabellón por lo que no hay riesgo de propagación a ese edificio por fachada.

- La distancia hasta cualquier edificio del entorno superior a los tres metros.

Los materiales de fachada cumplen con las características de:

- La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10.

2.2. Cubiertas

Al igual que en el punto anterior no hay riesgo de transmisión. El único elemento compartido es con la cubierta de las pistas de tenis exteriores de configuración, carga de fuego y uso similar al del pabellón por lo que no hay riesgo de propagación a ese edificio por cubierta.

3. SI3 Evacuación de los ocupantes

3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.

Dado que se trata de un establecimiento con una única titularidad indicar que no existe ninguna incompatibilidad en lo que se refiere a los elementos de evacuación.

3.2. Cálculo de la ocupación.

A continuación, se detalla una lista de los locales con su superficie, su densidad de ocupación según la tabla 2.1 del DB-SI 3 y la ocupación resultante. Así mismo se presenta la ocupación total una vez tenidas en cuenta todas las ocupaciones alternativas o simultáneas.

No es posible definir una ocupación equivalente con los criterios del CTE SI por lo que se definen los criterios de uso de las instalaciones:

- En las 4 pistas de tenis se define una ocupación de dos equipos de cuatro personas: uno en juego y otro en espera.
- Los pasillos de las 3 pistas laterales son parte del juego y se consideran sin ocupación.
- En la pista principal se presuponen dos gradas desmontables laterales para una ocupación de 0,5 m²/P, según tabla 2.1 densidades de ocupación.
- Junto a los accesos se definen unos vestíbulos de espera con una ocupación de 2 m²/P, según tabla 2.1 densidades de ocupación

Con este criterio se tienen en cuenta las ocupaciones simultaneas de las instalaciones y las alternativas de uso.

Tabla de superficies y ocupación por uso

<i>Uso</i>	<i>Superficie</i>	<i>Densidad</i>	<i>Personas</i>
4 Pistas			32 personas
Grada	52 m ²	0,5 m ² /P	104 personas
Vestíbulo	100 m ²	2 m ² /P	50 personas
Total			186 Personas

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

El edificio cada local cuenta con dos salidas por lo que los recorridos de evacuación son de hasta 50 m.

3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

Las puertas de paso son de anchura 80 cm de paso o superior.

Los pasillos y rampas son de 100 cm de ancho o superior.

3.5. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y contarán con un dispositivo de fácil y rápida apertura consistente en barra antipánico de empuje o deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009 por tratarse de personas no familiarizadas con las puertas consideradas.

Asimismo, indicar que abren en sentido de la evacuación todas las puertas de salida previstas para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que están situadas y las previstas para el paso de más de 100 personas.

3.6. Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizan señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Salidas de recinto con el rótulo “SALIDA” aún en el caso de que su superficie no exceda de 50m² ya que, aunque sean visibles (las salidas) desde todo punto de dichos recintos, es posible que puedan llegar a haber ocupantes no familiarizados con los mismos.
- Salidas de edificio con el rótulo “SALIDA”. o
- Salidas de emergencia destinadas únicamente a este fin con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA”.
- En los puntos de recorrido de evacuación en los que existen alternativas que pueden inducir a error, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de cruces o bifurcaciones de pasillos o escaleras.
- Las señales se disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretende hacer a cada salida.

La tipología utilizada es fotoluminiscente y cumplirá con lo expuesto en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-3:2003.

Los itinerarios accesibles que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad o a una salida de edificio se señalizarán con las señales anteriormente indicadas acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). En el caso de que dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad irán además acompañadas del rótulo “Zona de Refugio”. Las señales SIA cumplirán con la norma UNE 41501:2002

3.7. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.

El edificio cumple con las condiciones de evacuación de personas con discapacidad exigibles conforme a la Sección 3.9 del DB Seguridad en caso de incendio según se describe

a continuación: En cumplimiento de lo establecido en la Sección SI 3 de Evacuación de ocupantes, toda planta de salida de edificio dispone de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible. Dichos itinerarios accesibles, considerada su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- Desniveles - Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1. No existen escalones. Espacio para giro - Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m.
- Pasillos y pasos - Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.
- Puertas - Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m. - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticas. - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1, 20 m. - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m. - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Pavimento - No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.
- Pendiente - La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4 %, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es de 2%

4. SI4 Instalaciones de protección contra incendios

En cumplimiento de la Sección SI 4 de Detección, control y extinción del incendio del Documento Básico de Seguridad en caso de incendio y de la Sección SU 4 de Seguridad frente al riesgo causado por iluminación adecuada del Documento Básico de Seguridad de utilización, se dotará de las siguientes instalaciones de protección contra incendios:

- Extintores móviles.
- Instalación de alumbrado de emergencia y señalización.

Todas las instalaciones de protección contra incendios se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 513/2017 de Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, se montarán por instaladores autorizados y se señalizarán conforme a lo establecido en el citado Reglamento.

En la dotación de instalaciones se ha tenido en cuenta las características de carga de incendios de la instalación, las características de ocupación y uso y la configuración. En concreto la caracterización como espacio exterior. En este caso se estima necesario la dotación de extintores de incendio en el uso normal para el caso de un pequeño incendio localizado y no se estima más equipamiento.

4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

Extintores móviles.

Se procederá a la instalación de extintores móviles en todo el edificio. Se dotará al menos de uno cada 15 m de recorrido en cada planta desde todo origen de evacuación. Serán de al menos eficacia 21A-113B.

Los extintores se situarán conforme los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede situada entre 80 y 120 cm como máximo del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.

4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalizarán mediante la utilización de señales conforme a norma UNE 23033-1. Dichas señales serán visibles en caso de fallo del alumbrado normal.

Los tamaños de las mismas serán los siguientes en función de la distancia de observación.

Tamaño (mm x mm)	Distancia de observación (m)
210 x 210	≤ 20
420 x 420	$20 \div 30$
594 x 594	$20 \div 30$

Por tratarse de señalítica fotoluminiscente, dichas señales cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999, tal y como especificará en el certificado de las mismas. Tanto la ubicación como la simbología que incluye viene reflejada en los planos de evacuación que se aportan anexos a este documento.

5. SI 5 Intervención de los bomberos

No se actúa en los espacios de aproximación y acceso por lo que no se modifican.

5.1. Condiciones de aproximación y entorno.

Dado que se trata de un edificio con altura de evacuación descendente inferior a 9 m, este apartado no es de aplicación.

5.2. Condiciones de accesibilidad por fachada.

Dado que se trata de un edificio con altura de evacuación descendente inferior a 9 m, este apartado no es de aplicación.

6. SI6 Resistencia al fuego de la estructura

Tal y como se expresa en el punto 1 de esta memoria, datos identificativos, el uso considerado es Pública Concurrencia.

6.1.Elementos estructurales principales.

A continuación, se detallan las resistencias al fuego de los elementos estructurales (incluidos forjados, vigas y soportes): la estructura es R30.

Los de la estructura principal (vigas y pilares) se protegen con pintura intumescente con espesor y recubrimiento suficiente para garantizar una R30.

No existen elementos estructurales secundarios.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m, como es el caso.

III. DB SU Seguridad de utilización y accesibilidad

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el edificio. El edificio tiene uso administrativo y se adecua según las necesidades impuestas por el DB SUA.

Definiciones del CTE DB SUA

“Uso Pública Concurrencia Edificio o establecimiento destinado a alguno de los siguientes usos: cultural (destinados a restauración, espectáculos, reunión, esparcimiento, deporte, auditorios, juego y similares), religioso y de transporte de personas.”

“Uso público, Zonas o elementos de circulación susceptibles de ser utilizados por el público en general, personas no familiarizadas con el edificio, tales como: en uso Administrativo los espacios de atención al público. El carácter del uso público es independiente del tipo de titularidad, la cual puede ser tanto privada como pública. Zonas destinadas a recibir personas externas Las zonas destinadas a recibir personas externas a un espacio laboral, tales como las salas de reuniones y sus aseos asociados, se consideran zonas de uso público.”

“Uso privado Zonas o elementos que no sean de uso público, tales como: en uso Administrativo las áreas de trabajo e instalaciones que no presten servicios directos al público. El carácter del uso privado es independiente del tipo de titularidad, la cual puede ser tanto privada como pública.”

“Uso restringido Utilización de las zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales, incluido el interior de las viviendas y de los alojamientos (en uno o más niveles) de uso Residencial Público, pero excluidas las zonas comunes de los edificios de viviendas.”

“Zona de ocupación nula Zona en la que la presencia de personas sea ocasional o bien a efectos de mantenimiento, tales como salas de máquinas y cuartos de instalaciones, locales para material de limpieza, determinados almacenes y archivos, trasteros de viviendas, etc. Los puntos de dichas zonas deben cumplir los límites que se establecen para los recorridos de evacuación hasta las salidas de las mismas (cuando además se trate de zonas de riesgo especial) o de la planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.”

Al tratarse de una actividad pública concurrencia se aplica el CTE a las partes del edificio en las que esta se desarrolla, **en este caso la totalidad.**

1. SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1.1. Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los accesos y vestuarios cumplirán lo establecido en la tabla 1.2, sobre la clase exigible a los suelos en función de su localización.

- Los accesos serán clase 2. Resistencia al deslizamiento $35 < R_d \leq 45$
- Se adjuntará certificado obtenido por laboratorio homologado del valor de resistencia al deslizamiento de cada uno de los tipos de pieza a colocar, realizado mediante el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003.

La condición exigida a las entradas de los edificios tiene como objetivo proporcionar una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca en la que la suela del calzado pierda humedad de forma progresiva.

Esto puede conseguirse: Mediante un elemento tipo felpudo capaz de absorber el agua del calzado, en cuyo caso la dimensión del elemento debe asegurar que, con el paso normal de una persona, ambos pies entran en contacto con el elemento, siendo preferible al menos dos contactos con cada pie. Para ello, se puede considerar que una dimensión de 2 m en el sentido de la marcha es suficiente para cubrir cualquier tipo de tránsito.

Para conseguir esto se instala un elemento tipo felpudo de caucho antideslizante que absorbe el agua de la lluvia.

1.2. Discontinuidades de pavimento

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

- No tendrá juntas que presenten un resalto mayor de 4 mm.
- Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión, no sobresaldrán del pavimento más de 12 mm, y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación formará un ángulo con el pavimento menor de 45°.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente no mayor de un 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

- Las barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.
- No se disponen escalones aislados ni dos consecutivos en zonas de circulación.

1.3. Desniveles

No existen desniveles ni riesgo de caída.

1.4. Escaleras y rampas

No existen escaleras y rampas.

1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No es de aplicación al no ser uso residencial vivienda.

2. SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

2.1. Impacto

Impacto con elementos fijos.

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

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

Impacto con elementos practicables

Los barridos de las hojas no invaden pasillos.

No existen puertas de vaivén.

Impacto con elementos frágiles o insuficientemente perceptibles

No existen elementos frágiles o imperceptibles y por tanto no hay riesgo de impacto. No se consideran como tales las pistas panorámicas diseñadas para aumentar la percepción del juego,

2.2. Atrapamiento

No existen puertas correderas.

3. SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

3.1. Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego). Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

4. SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel de suelo. El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

4.2. Alumbrado de emergencia

En el nuevo volumen de vestuarios se plantea la disposición de un alumbrado de emergencia en el que suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad de los usuarios, de manera que pueden abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Zonas con alumbrado de emergencia.

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- Las señales de seguridad
- Los itinerarios accesibles

Las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que es necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se disponen en los siguientes puntos.
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - En cualquier otro cambio de nivel.
 - En los cambios de dirección e intersección de pasillos.

La instalación es fija, esta provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. (Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendio y de los primeros auxilios, cumplirán los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de 10:1, evitándose variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- La relación entre luminancia L_{blanca} y la luminancia L_{color} >10, no es menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad están iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60s.

5. SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación en este proyecto.

6. SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación en este proyecto.

7. SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación en este proyecto.

8. SUA8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

La justificación del cumplimiento del Documento Básico DB -SUA8 se contiene en el proyecto de desarrollo de instalaciones de Baja Tensión que se adjuntan a este proyecto de ejecución.

Se considera el conjunto con la cubierta adyacente de altura similar.

Frecuencia esperada

- Ng - Densidad de impactos sobre el terreno según la posición en el mapa toma un valor de: 3 impactos/año,km²
- Ae - Área de captura equivalente del edificio Dim. max.: a = 72 m b = 35 m h = 10 m. Área equivalente Ae=11.767 m².
- C1 - Coeficiente según Situación del edificio - Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos , C1 = 0.5

Ne =0,01765 Impactos/año

Riesgo admisible

- C2 - Coeficiente en función del tipo de construcción - Estructura metálica y una Cubierta metálica C2 =0.5
- C3 - Coeficiente en función del contenido del edificio - Otros contenidos, C3 = 1
- C4 - Coeficiente en función del uso del edificio - Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente, C4 = 3
- C5 - Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan - Resto de edificios, C5 = 1

Na= 0,00367

Na=5,5/C2C3C4C5 Frecuencia esperada Ne =0,01765 Impactos/año

E = 0,79 0 < E < 0,80 Nivel de protección 4

Para este nivel de protección, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

9. SUA9 Accesibilidad

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

Accesibilidad en el exterior del edificio.

El itinerario accesible se reduce al cumplimiento de las condiciones de accesibilidad de la entrada principal al edificio desde la vía pública. El edificio cuenta con este itinerario accesible desde la vía pública. El área de vestuarios se desarrolla en una única planta, por lo que todo él es accesible.

El edificio también cuenta con un itinerario accesible que comunica el propio edificio con las zonas comunes exteriores.

Accesibilidad entre plantas del edificio.

El edificio se desarrolla en una única planta, por lo que este punto no es de aplicación.

Accesibilidad en las plantas del edificio.

El edificio, que cuenta únicamente con planta baja, dispone de un itinerario accesible en dicha planta que comunica el acceso accesible al edificio con cada una de las estancias de la misma, así como con los espacios exteriores.

Dotación de elementos accesibles.

Aseos accesibles: Las instalaciones deportivas están dotadas con aseos accesibles que dan servicio a todo el complejo.

Mecanismos: Excepto y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles. Aunque no se incluyen en la lista de elementos que deben ser mecanismos accesibles, para facilitar el alcance de los extintores a cualquier usuario en situación de emergencia, éstos deberían situarse en las franjas de altura establecidas para mecanismos accesibles.

Señalización

Los itinerarios accesibles se señalizarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20m.

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

9.1. Itinerario accesible

- Desniveles
 - Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible.
 - No se admiten escalones
- Espacio para giro
 - Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos
- Pasillos y pasos
 - Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m.
 - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección
- Puertas
 - Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m
 - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos
 - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20 m
 - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m
 - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego)
- Pavimento –
 - No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo
 - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación
- Pendiente
 - La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$

9.2. Mecanismos accesibles

Son los que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.

- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

IV. DB HS Salubridad

Las soluciones y medios proyectados cumplen las exigencias básicas de salubridad del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS, Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y sus posteriores modificaciones.

Son de aplicación todas las, condiciones de ejecución, pruebas de servicio y las condiciones de mantenimiento del documento CTE DB HS; en las soluciones constructivas y materiales definidos en proyecto.

1. HS.1. Protección frente a la humedad.

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía

Aplicación del CTE al cuerpo de aseo accesible y espacio de primeros auxilios exteriores de uso en dos meses de verano, en este caso justificamos las condiciones específicas de aplicación del CTE.

1. Ámbito de aplicación del CTE DB HS1:

El DB HS1 tiene como objeto proteger los espacios habitables cerrados de los problemas asociados con la humedad, como infiltraciones a través de muros, suelos o techos que comprometan la habitabilidad, salubridad y confort de los ocupantes(

Se aplica principalmente a:

- Edificios o partes de ellos que tienen uso continuado.
- Zonas en contacto con el terreno o con el aire exterior, donde la protección frente a la humedad es esencial para evitar la degradación de los elementos constructivos.

Al tratarse de una actuación exterior asimilable a la cubierta de las pistas con un cerramiento permeable, no es necesario protegerlos de la misma manera que una edificación interior cerrada. En este caso el edificio no está cerrado completamente o no tienen contacto con espacios interiores donde la acumulación de humedad pueda comprometer la salubridad o generar daños en los elementos constructivos interiores, no cumplen los requisitos de aplicación de este documento.

En estos casos, sería suficiente con aplicar medidas básicas de drenaje y ventilación que permitan que el agua no penetre sin tener que cumplir con los requisitos del DB HS 1.

1.1. Muros

Condiciones de los muros en contacto con el suelo.

1.1.1 Grado de impermeabilidad

Considerando una presencia de agua baja y un coeficiente de permeabilidad del terreno de $K = 10^{-6}$ a $K = 10^{-8}$ cm/s Nivel geotécnico 1, arcillas con cantos., el grado de impermeabilidad mínimo exigido para los muros en contacto con el terreno frente a la penetración de agua es 1.

1.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Se consideran los muros flexorresistente e impermeabilizados por el exterior, por lo que las condiciones de la solución constructiva serán: I2+I3+D1+D5 (tabla 2.2).

- I2 Aplicación de pintura impermeabilizante o lámina impermeabilizante.
- I3 El muro es de hormigón armado.
- D1 Disposición de una capa drenante y una capa filtrante.
- D5 Disposición de red de evacuación de agua de lluvia en cubierta.

Se cumplirán las especificaciones que se indican en el punto 2.1.3 del DB HS1, para los puntos singulares de los muros en contacto con el terreno.

1.2. Suelos

No se actúa directamente sobre el suelo, se realiza la solución sobre la solera existente y se ejecuta una capa de grava entre las dos soleras.

1.3. Fachadas

La fachada es permeable y no se aplica este apartado.

1.4 Cubierta

1.4.1. Grado de impermeabilidad

Es único e independiente de la zona geográfica, depende de las condiciones constructivas.

1.4.2. Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta dispone de los siguientes elementos conforme a la definición de cubierta inclinado.

- Soporte resistente para formación de pendientes del 20%.
- Aislamiento térmico de 5 cm.
- Capa de impermeabilización continua de chapa grecada. Lámina de freno de vapor.
- Un sistema de evacuación de aguas pluviales a base de canalones y bajantes.

1.4.3. Condiciones de los componentes

La pendiente de la cubierta es del 20% y cumple la condición de pendiente mínima de la tabla 2.10.

El sistema de instalación cumple con las condiciones que se indican en el punto 2.4.3 y 2.4.4 del DB HS1, para los puntos singulares y componentes de cubiertas.

2. HS.2. Recogida y evacuación de residuos

La intervención proyectada es la construcción de un edificio que tiene uso Pública concurrencia, por lo que no es de directa aplicación el contenido de la Sección HS.2. cuyos criterios de aplicación son específicos para viviendas.

En el caso que nos ocupa, los residuos generados serán recogidos y evacuados por los servicios de limpieza del centro.

3. HS.3.- Calidad del aire interior

No es de aplicación al tratarse de un edificio exterior.

4. HS.4.- Suministro de agua

No se realiza instalación de suministro de agua.

5. HS.5.- Evacuación de aguas

5.1. Diseño

Por las propias instalaciones y carácter del edificio se proyecta únicamente red de evacuación de aguas pluviales. El vertido de aguas pluviales se realiza a la red.

Elementos que componen las instalaciones

- Todos los recorridos y diámetros vienen perfectamente especificados en los planos correspondientes.
- Se proyecta un canalón a base de pletina metálica en cada crujía.
- Se disponen bajantes de diámetro 160mm por el interior del edificio junto a los pilares que conforman los pórticos. En total se proyectan una suma de 9 bajantes.

- La red horizontal de saneamiento se realizará a base de tubos de PVC de diámetro 160mm o superior con una pendiente que será no menor al 1,5%.
- En todos los encuentros y desvíos de colectores se realizarán arquetas de registro.

El dimensionado de todos los componentes de las redes de evacuación de aguas pluviales se ha realizado considerando los valores dados en las tablas de los apartados 4.1 y 4.2 de dimensionado en la sección HS-5.

6. HS.6.- Protección frente a la exposición del radón

No es de aplicación en este proyecto al tratarse de un edificio con nivel de ventilación análogo al exterior.

V. DB HR Protección frente al ruido

El CTE DB-HR aplica principalmente a los usos previstos en el ámbito residencial, docente, sanitario y administrativo, donde la protección frente al ruido es esencial para garantizar el confort acústico.

No es de aplicación en este proyecto. El edificio tiene el carácter de exterior y está rodeado de otros edificios de uso similar. No existen afecciones acústicas en el entorno y no se requieren medidas internas.

VI. DB HE Ahorro de energía

La justificación del cumplimiento del Documento Básico DB -HS4 se contiene en el proyecto de desarrollo de instalaciones de calefacción que se adjuntan a este proyecto de ejecución.

V. HE Ahorro de energía

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

Lo proyectado no incluye ninguna instalación consumidora de energía. Solo se prevé el consumo de energía para la dotación de iluminación, este factor ya ha sido considerado y se trata de luminarias de bajo consumo (LED)

1. HE0 Limitación del consumo energético

No es de aplicación en este proyecto.

2. HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

No es de aplicación en este proyecto

3. HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas

No se proyectan instalaciones térmicas, por lo tanto, esta sección no es de aplicación.

4. HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

Con el fin de conseguir una eficiencia energética en la instalación de iluminación, como marca el código técnico de la edificación en el documento HE 3, se establecerá un valor de eficiencia energética límite (4 VEEI), teniendo en cuenta que la zona en la que va a ir colocada la instalación de iluminación corresponde a una zona común y zona deportiva.

Según el CTE DB-HE3, en la Tabla 3.2, la potencia máxima instalada en zonas deportivas y comunes no debe superar los 25 W/m². La instalación de iluminación del pabellón cuenta con una **potencia total de 12.800 W**, que se ha distribuido adecuadamente para cumplir con este criterio sin sobrepasarlo

Se colocarán sistemas de regulación y control que mejorarán la eficiencia energética de la instalación de iluminación, entre ellos se encuentran:

- Toda zona dispondrá de sistemas de encendido y apagado manual, no admitiéndose que estén situados en cuadros eléctricos.

Para el correcto funcionamiento de la instalación de iluminación, se realizarán las acciones de limpieza, uso y reemplazamiento necesarios siguiendo las instrucciones de uso aconsejadas por el fabricante, teniendo en cuenta las periodicidades de la sustitución de las luminarias. Dicho plan de mantenimiento de las instalaciones se deberá tener en cuenta en los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

El tipo de lámpara que se utilizará será siempre de bajo consumo.

5. HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

No se proyectan instalaciones que requieran suministro de agua, por lo tanto, esta sección no es de aplicación.

6. HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Las instalaciones deportivas cuentan con un aporte de energía alternativa en su conjunto que cubre la demanda de la iluminación de las pistas.

7. HE6 Dotaciones mínimas de infraestructuras para recargas de vehículos

El caso que nos ocupa cuenta el edificio no cuenta con un aparcamiento por lo que se excluye del ámbito de aplicación.

IV. Justificación de cumplimiento de normativas de aplicación

1. Accesibilidad Universal (LF 12/2018)

1. Accesibilidad en el territorio

1.1. Itinerarios

Los itinerarios peatonales diseñados son accesibles a cualquier persona y garantizan un uso no discriminatorio. Cumplen con la normativa básica vigente (CTE SUA).

1.2. Elementos de urbanización

Se entiende por elementos de urbanización cualquier elemento de las obras de urbanización, tales como pavimentación, suministro y distribución de agua, saneamiento, red de alcantarillado, captación y distribución de la energía eléctrica, gas, telecomunicaciones, alumbrado público, seguridad vial y señalización vial y jardinería, y cuantos elementos materialicen las previsiones de los instrumentos de ordenación urbanística.

El diseño, colocación y mantenimiento de los elementos de urbanización instalados garantiza la seguridad, accesibilidad, autonomía y no discriminación de todas las personas.

1.3. Mobiliario urbano y parques infantiles

No se proyecta mobiliario urbano.

1.4. Señalización e información accesibles.

Los itinerarios peatonales disponen de una completa señalización que asegure la situación y orientación de las personas con cualquier tipo de discapacidad, garantizando su legibilidad y comprensión.

Se garantiza la fácil localización de los principales espacios y equipamientos del entorno mediante la señalización en las condiciones necesarias.

2. Accesibilidad en la edificación – Edificios de uso público

Se consideran edificios, establecimientos o instalaciones de uso público aquellos destinados a un uso que implique concurrencia de personas para la realización de actividades de carácter social, re-creativo, deportivo, cultural, educativo, comercial, administrativo, asistencial, residencial, religioso, sanitario u otras análogas.

Los edificios de titularidad pública o privada destinados a un uso público se proyectarán, construirán, rehabilitarán, reformarán, mantendrán y utilizarán de forma que garanticen que estos resulten accesibles, en las condiciones y plazos que se establezcan reglamentariamente.

En las ampliaciones, rehabilitaciones o reformas de los edificios de uso público que requieran para su adaptación medios técnicos o económicos desproporcionados, podrán adoptarse ajustes razonables, en las condiciones que se establezcan reglamentariamente.

2.1. Accesos al interior de los edificios

Los accesos a todo edificio habrán de garantizar la accesibilidad a su interior mediante itinerarios accesibles fácilmente localizables que lo comuniquen con la vía pública y las zonas de aparcamiento.

El edificio cuenta con acceso accesible que lo comunica con la vía pública.

2.2. Comunicación horizontal y vertical

Los espacios que alberguen los diferentes usos o servicios de un edificio público tendrán características tales que permitan su utilización independiente a todas las personas y estarán comunicados por itinerarios accesibles y comprensibles

Existirá al menos un itinerario accesible a nivel que comunique entre sí todo punto accesible situado en una misma cota, el acceso y salida de la planta, las zonas de refugio que existan en ella y los núcleos de comunicación vertical accesible.

A lo largo de todo el recorrido horizontal accesible quedarán garantizadas:

- La circulación de personas en silla de ruedas.
- La adecuación de la pavimentación para limitar el riesgo de resbalón y facilitar el desplazamiento a las personas con discapacidad o movilidad reducida, así como para garantizar la deambulación autónoma de personas con discapacidad visual.
- La comunicación visual de determinados espacios, según su uso, atendiendo a las necesidades de las personas con discapacidad auditiva.

El edificio se desarrolla en una única planta. La totalidad de los espacios son accesibles y existe un itinerario accesible que comunica con el acceso. El itinerario permite la circulación de usuarios con silla de ruedas, la pavimentación cumple la normativa de resbaladicidad y existe comunicación visual para usuarios con discapacidad auditiva.

2.3. Movilidad vertical

Entre los espacios accesibles situados en cotas distintas existirá al menos un itinerario accesible entre los diferentes niveles que contará, como mínimo, con un medio accesible

alternativo a las escaleras. Los edificios de uso público de más de una planta contarán siempre con ascensor accesible para todas las discapacidades o rampa accesible.

Se trata de una edificación de una única planta, por lo que no se aplica este apartado al proyecto objeto de esta memoria.

2.4. Aseos

Los edificios y establecimientos de uso público dispondrán de aseos accesibles para todas las personas en las zonas de uso público, en los términos establecidos reglamentariamente.

Las instalaciones disponen de aseo accesible.

2.5. Mobiliario y elementos de información.

Las características del mobiliario fijo y de los elementos de información y comunicación, así como la disposición de los mismos, permitirán su uso por las personas con discapacidad. La disposición de los mismos en ningún caso podrá constituir un obstáculo al itinerario accesible.

No existen elementos de mobiliario.

3. Información, señalización y seguridad

3.1. Información, señalización y seguridad.

Los edificios dispondrán de la información, señalización e iluminación que sean necesarias para facilitar la orientación, la localización de las distintas áreas y de los itinerarios accesibles, así como la utilización del edificio en condiciones de seguridad por cualquier persona.

La información de seguridad estará situada en un lugar de fácil localización y accesible para todas las personas y permitirá su comprensión por todas las personas usuarias mediante el empleo de la metodología de lectura fácil, pictogramas homologados, braille, lengua de signos, señales acústicas o aquellos sistemas que en cada momento ofrezcan mayores garantías de acceso a la información.

La señalización de los espacios y equipamientos de los edificios tendrá en consideración la iluminación y demás condiciones visuales, acústicas y, en su caso, táctiles que permitan su percepción a personas con discapacidad sensorial o intelectual, garantizando la accesibilidad cognitiva y los entornos comprensibles.

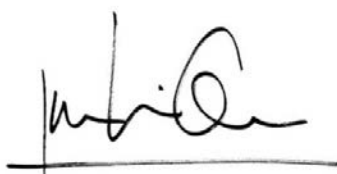
La información y señalización se mantendrá actualizada. Todas las adaptaciones, adecuaciones y nuevos servicios de accesibilidad que se lleven a cabo en el edificio estarán debidamente señalizados, teniendo en cuenta los criterios de fácil comprensión señalados en los apartados anteriores.

La información y señalización implantada en el edificio cumple las condiciones de accesibilidad.

Pamplona, marzo 2025



Belén Beguiristain Lahuerta
Arquitecta



Juan Oroz Barbería
Arquitecto

Anexo I. Estado Actual







Anexo II. Cédula catastral

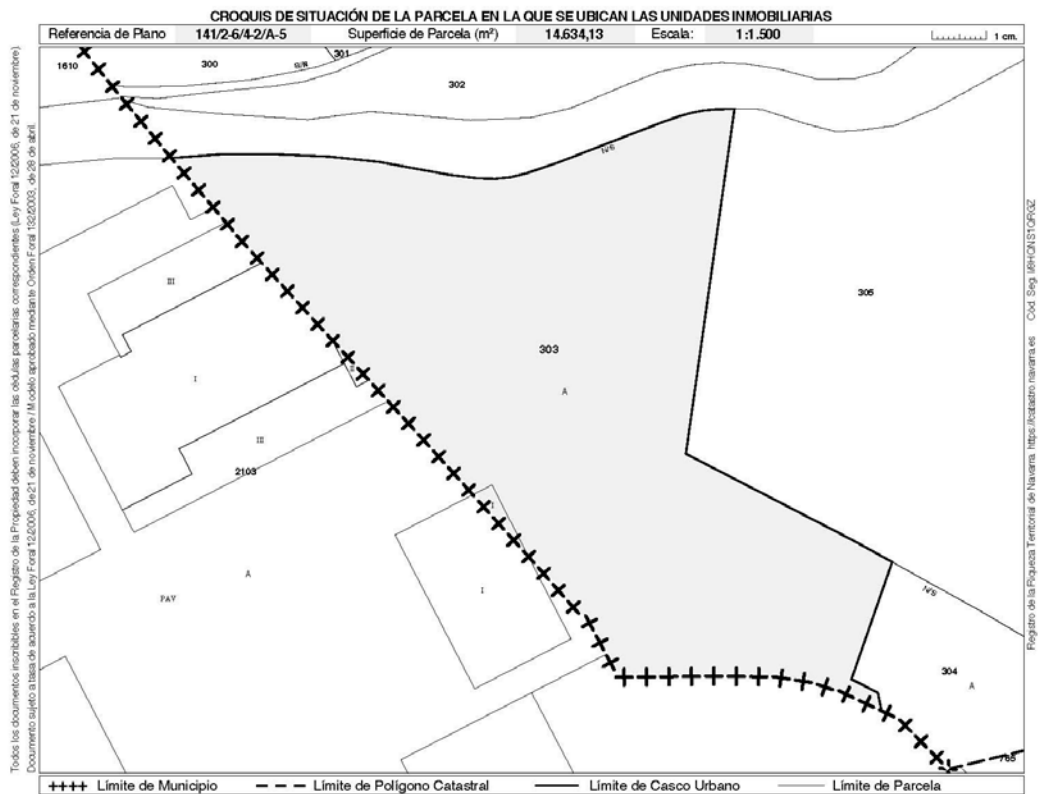


CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000001610229FY
Municipio ARANGUREN Cód. 23 Entidad MUTILVA Expedida 19/7/2024

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)		DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO	AÑO CONSTR.
1	303	1	1	AV PAMPLONA, SN	14.634,00	SUELO



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

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

Anexo III. Memoria de justificación de seguridad estructural

1. Seguridad Estructural

1.1. Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

- DB-SE Seguridad estructural:
- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Seguridad estructural. Cimentaciones
- DB-SE-A Seguridad estructural. Acero

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

- Código estructural
- NCSE02 Norma de construcción sismorresistente

2. Seguridad estructural (SE)

2.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	

Definición estado límite	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 - 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 afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción Comprende generalmente: - deformaciones - fisuración - vibraciones

2.2. Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación del Código estructural.	
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, arriostramientos, y vigas. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos considerando seis grados de libertad. Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.	

2.3. 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

2.4. 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

2.5. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

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

2.6. 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 total para los elementos de hormigón es de $L/250$.

La limitación de flecha diferida para los elementos de hormigón es de $L/500$.

Para los elementos de acero se siguen las indicaciones del CTE-SE

1. Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) $1/500$ en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- b) $1/400$ en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- c) $1/300$ en el resto de los casos.

2. Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que $1/350$.

3. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que $1/300$

Desplazamientos
horizontales

El desplome total limite es $1/500$ de la altura total

3. Acciones en la edificación (SE-AE)

3.1. Acciones Gravitatorias

Cubierta

- Cubierta de panel sándwich 0,20 kN/m³
- S. de uso (mantenimiento, Cubierta ligera) 0,40 kN/m²
- Nieve (no concomitante con mantenimiento) 0,70 kN/m²
- Viento. Succión en cubierta.

Cerramientos

- Cerramientos 5,00 kN/m

Viento

- Altura de coronación 9,00 m
- Zona eólica: C. Presión estática: 0,52 kN/m²
- Coeficiente de exposición, Grado de aspereza IV (Zona urbana, industrial o forestal): 1.8
- Coeficiente eólico de succión $c_s = -0,97$
- En paramentos verticales: $c_p = 0,7$ y $c_s = -0,5$
- En cubierta $c_p = 0,1$ y $c_s = -0,97$

4. Cimentaciones (SE-C)

4.1. 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).

4.2. Estudio geotécnico

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:	GEEA Estudios Geológicos	
Número de Sondeos	2 sondeos mecánicos con extracción continua de testigo y 1 ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.,	
Descripción de los terrenos:	Nivel 1, arcillas con cantos. Nivel 2, sustrato rocoso alterado Nivel 3, sustrato rocoso.	
Resumen parámetros geotécnicos:	Cota cara sup. de cimentación	-0,50 m
	Estrato previsto para cimentar	Sustrato rocoso, nivel 2
	Nivel freático	No se refleja nivel freático
	Tensión admisible considerada	300 kN/m ²
	Peso específico del terreno	Consultar geotécnico
	Angulo de rozamiento interno del terreno	Consultar geotécnico
	Módulo de Balasto vertical K30	Consultar geotécnico
	Agresividad del terreno	No agresivo
	Resto de parámetros	Consultar geotécnico

4.3. Cimentación:

Descripción:	Zapatas aisladas y combinadas bajo pilares.
Material adoptado:	Hormigón armado.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura.
Condiciones de ejecución:	Las zapatas se ejecutarán sobre pozos de cimentación que alcanzarán el sustrato rocoso.

4.4. Sistema de contenciones:

Descripción:	No existe
Material adoptado:	
Dimensiones y armado:	
Condiciones de ejecución	

5. Acción sísmica (NCSE-02)

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

Clasificación de la construcción:	Edificio deportivo (edificio de importancia normal)
Tipo de Estructura:	Pórticos formados por pilares de acero y vigas y cerchas de acero.
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	$a_b=0.04$ g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K):	K=1

Dado que la aceleración sísmica básica es $< 0,08g$, según la NCSE02, no es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas para la construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí.

6. Cumplimiento del código estructural para hormigón.

Código Estructural						
DATOS DEL PROYECTO	Proyecto:	Cubierta pistas de pádel en la UPNA			feb-25	
	Emplazamiento:					
	Población:	Pamplona (Navarra)				
	Promotor:					
	Arquitecto:	Beguiristain y Oroz				
HORMIGONES	TIPO DE HORMIGÓN (art. 33.6)					
	estr. cim: HA25/F40/XC2	Elaborado en obra	☐	Dosificación orientativa:	Cemento (Kg/m ³): cim 275	
		Elaborado en central. Con sello, marca o distintivo	☒	(Art. 43.2.1)	Aridos (Kg/m ³): 2.020	
		Elaborado en central. Sin sello, marca o distintivo	☐		Agua (Litros): 165	
	COMPONENTES DEL HORMIGÓN					
	CEMENTO (Art. 28, 51.3 y Anejo 6)		ARIDO (Art. 30 y 51.3)		AGUA (Art. 29 y 51.3)	
	Tipo de cemento:		Clase: Calizo. Machaqueo		Agua potable de red de suministro. Cualquier otro tipo se analizará previamente.	
	Tipo cem. cimentación: CEM II -AD 32,5		Designación: 10/20 CT			
	☒ Se efectuarán los ensayos de recepción de los componentes del hormigón cuando sean preceptivos (Art. 86)					
	ADITIVOS (Art. 31 y 51.3)		Proporción (%peso cemento)	ADICIONES (Art. 32 y 51.3)		Proporción (%peso cemento)
	CONTROL DEL HORMIGÓN (Art. 57)					
	CONTROL INDIRECTO (Art. 57.5.6) ☐					
	Medición de la consistencia del hormigón.					
	Nº de mediciones diarias (≥4):				f_{ed} (≤ 10 N/mm ²)	
	CONTROL AL 100 POR 100 (Art. 57.5.5) ☐		CONTROL ESTADÍSTICO (Art. 57.5.4) ☒			
Se determina la resistencia de todas las amasadas.		Se conoce la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan				
$g_s = 1,50$		$g_s = 1,50$				
Nº Lote	Descripción	Nº Lote	Descripción			
		Lote 1	Cimentación			
Nº amasadas/lote:	Nº probetas/amasada:	Nº amasadas/lote:	Nº probetas/amasada:			
		2	2			
ACERO	ARMADURAS (Art. 34 y 35)					
	Tipo de acero B 500 S		B 500 T			
	Localización Toda la obra		Malas electrosoldadas			
	El acero utilizado en las armaduras debe estar certificado					
	CONTROL DEL ACERO (Art. 58)					
	Suministros > 300T (Art. 58) ☐		Suministros > 300T (Art. 58) ☒			
	Acero certificado		Acero certificado ☒ N/ AENOR			
	Acero no certificado		Acero no certificado ☐			
	$\gamma_s = 1,15$		$g_s = 1,15$			
	Ensayos:		Ensayos:			
Se comprobarán Sección equivalente, Características geométricas, Doblado y desdoblado, límite elástico y soldabilidad en su caso. Se comprobarán 2 barras de cada lote y composición química de 1 de cada 4 lotes.						
Nº de lotes		Nº de lotes				
>15		1				
Descripción		Descripción				
		Cada 30 toneladas				
EJECUCIÓN	CONTROL DE EJECUCIÓN (Art. 14 y 22.4)					
	Nivel de control		Intenso ☐ Normal ☒			
	TIPO DE ACCIÓN		Favorable Desfavorable			
	Permanente		$g_3 = 1,00$ 1,35			
	Permanente de valor no constante		$g_3 = 1,00$ 1,50			
Variable		$g_3 = 0,00$ 1,50				
DURABILIDAD DEL HORMIGÓN	DURABILIDAD (Art. 43)					
	Clase de exposición (Tabla 43.2.1.a)	Recubrimiento (mm) (Tabla 44.2.1.1.a y b)	Máxima relación agua/cemento (a/c) (Tabla 43.2.1.a)	Mínimo contenido en cemento (Kg/m ³) (Tabla 43.2.1.a)	Resistencia mínima (N/mm ²) (Tabla 43.2.1.b)	
	XC2	30	0,6	275	30	
					Valor máximo de apertura de fisura (mm) (A19.Tabla 27.2)	
				0,3		
OBSERVACIONES						

7. Estructuras de acero (CTE-SE-A)

7.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Manualmente	☐	Toda la estructura:		
		☐	Parte de la estructura:		
☒	Mediante programa informático	☒	Toda la estructura	Nombre del programa:	CYPE3D
				Versión:	2025.c
				Empresa:	CYPECAD
				Domicilio:	-
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
				Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} Valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:
S275

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f _y (N/mm²)			f _u (N/mm²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR	235 225 215			360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275 265 255			410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355 345 335			470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente).

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión

Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional

- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

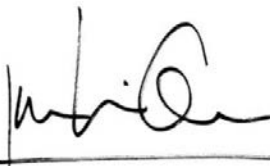
Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

Pamplona marzo 2025



Belén Beguiristain Lahuerta
Arquitecta



Juan Oroz Barbería Arquitecto
Arquitecto

Anexo IV. Memoria de instalación en BT

1. Objeto

En la presente memoria se definen y detallan las características y prescripciones que deberán cumplir los diferentes elementos que componen la instalación eléctrica en baja tensión de acuerdo con la normativa vigente aplicable, asegurando un correcto uso y explotación de esta, así como salvaguardar y proteger a bienes, personas y animales ante la aparición de choques eléctricos.

2. Legislación aplicable.

Para la realización de este documento se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002) y sus instrucciones complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Decreto 3275/1.982, de 12 de noviembre, la Orden del 6 de Julio de 1.984 y la Orden del 18 de octubre de 1.984.
- Real Decreto 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior del 14 de noviembre de 2008.
- Código técnico de la edificación R.D. 314/2006 de 17 de marzo HE 3 “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación” (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 5 “Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica” (actualización 20 de diciembre de 2019), HE 6 “Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos”, SU 4 “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada”, y SU 8 “Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo”.
- Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada, en su redacción dada por Real Decreto Ley 2-1999, de 29 de enero y por la Ley 14/2000 de 29 de diciembre (art. 85)
- Modificación Ley 23/1992 de Julio de Seguridad Privada
- Real Decreto 4/2008, del Ministerio de Interior, de 11 de enero de 2008 por el que se modifican determinados aspectos de la Ley de Seguridad Privada.

- Real Decreto-Ley 8/2007, de la Jefatura del Estado de 14 de septiembre de 2007, por el que se modifican determinados aspectos de la Ley 23/1992 de 30 de Julio de Seguridad Privada.
- Órdenes y Resoluciones tanto a nivel autonómico como comunitaria de aplicación al siguiente proyecto.
- Normativa específica de la compañía suministradora.

Asimismo, se han tenido presentes tanto la normalización nacional (Normas UNE), como las recomendaciones UNESA.

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

3. Descripción de la instalación.

Se instalará un solo cuadro para dar servicio a la instalación de alumbrado del pabellón de las pistas.

El cuadro contará con:

- Interruptor de corte unipolar en la entrada.
- Interruptores automáticos diferenciales para la protección contra contactos directos e indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Además, cada interruptor automático deberá ir señalizado con el circuito al que pertenece.

En la tapa interior se pegará el esquema del cuadro eléctrico y se recubrirá de un material plástico transparente para una mayor protección.

Deberá llevar además una placa metálica impresa con caracteres indelebles en la que conste:

- Nombre o marca comercial del instalador.
- Fecha en la que se realizó la instalación.
- Marcado CE y CEM de cumplimiento de directivas europeas.

La distribución general se realizará mediante la instalación soterrada, desde la que partirán las derivaciones a todos los puntos de consumo mediante cables de cobre asilados alojados en tubos aislante en instalación de superficie.

La instalación tendrá un conductor de tierra para la protección de las distintas tomas de corriente, maquinaria y partes metálicas del local.

4. Previsión de cargas

La carga total correspondiente a un edificio es la suma de las cargas correspondientes al conjunto de las instalaciones y servicios que forman parte de este, y del conjunto de maquinaria o receptores necesarios para el desarrollo de la actividad.

En el caso que nos ocupa solamente tendremos receptores de alumbrado

RECEPTOR	Nº	POTENCIA UNITARIA	POTENCIA TOTAL (W)
DAISALUX SERIE NAOS 360 LM/TH (PRD) ESTANCA	2	3 W	6
ILUMINACION LED PISTAS	4	1600 W	6.400
NORMALUX FOCO ORIENTABLE DO-1900L	9	1 W	9
Total receptores de alumbrado			6.415

La potencia máxima admisible será la máxima potencia admitida por la instalación sin que esta sufra deterioros. En este caso será **14.700 W**.

5. Suministro de energía

El suministro de energía eléctrica se realizará desde el cuadro general de mando y protección de la nave existente anexa a la nueva nave almacén.

Las características principales del punto de suministro serán:

- Tensión nominal:.....230/400 V
- Frecuencia nominal:.....50 Hz
- Tensión máxima entre fase y tierra:.....250 V
- Sistema de puesta a tierra:.....TT
- Aislamiento de los cables de red y acometida..0.6/1 kV.
- Intensidad máxima de cortocircuito trifásico:.....12 kA

6. Dispositivos de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

Los dispositivos de mando y protección del local irán instalados en el nuevo cuadro secundario ubicado junto a la puerta de acceso que comunica con la nave existente.

La altura a la cual se situarán los dispositivos de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estarán comprendidas entre 1 y 2 m.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia. El interruptor instalado tendrá un poder de corte para la intensidad de cortocircuito de 6 kA, valor superior a los 4,5 kA mínimos exigidos en la ITC-BT-17, y al valor obtenido en los cálculos adjuntos a la presente memoria
- Se instalará un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

- Dispositivos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local. Tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen. Se ha prescrito interruptores que protegen todas las fases y el neutro de cada derivación, tanto en circuitos monofásicos como en trifásicos, no siendo esto estrictamente necesario en circuitos monofásico, si se ha estimado oportuno en circuitos trifásicos en previsión de la posible existencia de armónicos debido al gran número de receptores electrónicos, balastos electrónicos etc., utilizados en la actualidad.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, si fuese necesario.

La envolvente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 55 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 60529, tal y como se especifica en la instrucción técnica complementaria. Estos índices de protección se aumentarán dependiendo de los requerimientos de las zonas clasificadas en las que se instale cada uno de los cuadros.

Instalación	Tipo/material	Dimensiones (LxAxF) (mm)	Índices de protección
Superficie	poliéster reforzado con fibra de vidrio	1.250x750x350	IP 55

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

La composición de las derivaciones, así como los calibres de los distintos interruptores automáticos de protección e interruptores diferenciales, quedan definidos en los esquemas unifilares que se adjuntan en el apartado de Planos.

7. Instalaciones interiores o receptoras.

La sección de los conductores a instalar serán de cobre aislado cuya sección se ha determinado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo previsto en las instrucciones particulares, menor del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

La sección de los conductores se ha determinado también por las intensidades máximas admisibles de los cables que dependen de la temperatura de ambiente del aire de 40 °C, método de instalación, agrupamientos y tipos de cable. Esta limitación atiende a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

Para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	$S (*)$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a un piso, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

El cable de protección de los receptores que lo precisen será de la misma sección que los conductores activos.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

Las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles.

En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Se instalarán bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación, y en el interior de canales con tapa y grado de protección IP4X o superior, según se especifica en la ITC-BT-21 apartado 3.1. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica

bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

7.1. Sistemas de instalación.

Los diferentes sistemas de instalación empleados se ajustarán en todo momento a lo dispuesto en la ITC-BT-20, tomando en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52.

El tipo de canalización realizada en cada zona se hará en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460-5-52.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad, tal y como se especifica en la ITC BT 20, en su apartado 3.

7.2. Tubos protectores

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Todos los tubos serán no propagadores de la llama y Preferentemente con cero contenido en halógenos y productores de humos transparentes y no tóxicos en casos de incendios.

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes y en sus actualizaciones vigentes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Los tubos podrán ser flexibles cuando vayan empotrados en pared; en el resto de los casos serán siempre blindados, incluso cuando discurren por huecos de la construcción tales como bovedillas, falsos techos de escayola, patinillos, etc.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección ocupada (s/o) por los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

- Canalizaciones fijas en superficie.....2,5 veces (s/o)

7.2.1. Conductores aislados bajo tubos protectores

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- Un tubo sólo contendrá conductores de un único circuito excepto si se cumplen simultáneamente las siguientes premisas:
 - Los conductores estarán aislados para la máxima tensión de servicio.
 - Los circuitos partirán de un mismo aparato general de mando y protección.
 - Cada circuito estará protegido por separado contra las sobrecargas.
- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN 50.086-2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los registros estarán destinados a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos y servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Las cajas metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
- En montaje fijo en superficie los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- En montaje fijo empotrado, las dimensiones de las rozas serán las suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de un centímetro de espesor como mínimo. En los ángulos el espesor de esta capa se podrá reducir a 0.5 cm.
- No se instalarán tubos empotrados entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, los tubos instalados entre forjado y revestimiento, quedarán recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- Los pasos de instalación vista a empotrada se efectuarán a través de cajas de registro de superficie.

7.3. Bandejas

Las bandejas serán según UNE-EN 61537 "Sistemas de bandejas y bandejas de escalera para conducciones de cables"

Serán de material aislante o metálicas, con una resistencia mínima al impacto de 2 J, par una temperatura de instalación y servicio de $-5 \leq T \leq 60^{\circ} \text{C}$.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El cometido de las bandejas es el soporte y la conducción de los cables. Debido a que las bandejas no efectúan una función de protección, se instalarán cables de tensión asignada 0,6/1 KV.

Se podrán colocar cajas de empalme y/o derivación, mediante la utilización de los pertinentes sistemas de fijación.

Al igual que las canales protectoras conductoras, las bandejas metálicas se conectarán a la red de tierra quedando su continuidad eléctrica convenientemente asegurada.

7.4. Protección contra sobreintensidad.

En cumplimiento con la ITC-BT-22, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades se determinarán en función de lo especificado en la norma UNE-HD 60364-4-43.

Como norma general irán colocados en los cuadros de mando y protección, en el origen de cada uno de los circuitos a proteger, y serán tales que quedarán protegidos tanto los conductores de fase como los conductores de neutro.

Se han dimensionado de forma que el poder de corte del dispositivo de protección sea en todo momento superior a la intensidad máxima de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de instalación.

El calibre y la curva de disparo de los dispositivos de protección se han definido en función de la intensidad máxima admisible por el conductor, de acuerdo con la norma UNE-HD 60364-5-52.

Con el fin de mejorar la funcionalidad de la instalación y garantizar la continuidad de servicio en aquellos circuitos críticos que así lo exijan, los dispositivos de protección contra sobreintensidades se han elegido teniendo en cuenta la adecuada coordinación y selectividad entre las protecciones colocadas en serie, de tal forma que los defectos producidos en un punto de la instalación afecten lo menos posible al resto de circuitos existentes aguas arriba de dicho defecto.

Para la protección de los circuitos que componen la instalación interior, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos, tanto para la protección contra sobrecargas como para la protección de cortocircuitos.

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 60898 (Interruptores automáticos magnetotérmicos modulares)

En los esquemas unifilares adjuntos a la presente memoria quedan reflejados todos los dispositivos de protección previstos, indicando su calibre, poder de corte y curva de disparo.

7.5. Protección contra los contactos directos e indirectos.

La protección contra contactos directos e indirectos que puedan producirse en la instalación se realizará según lo especificado en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

7.5.1. Protección contra contactos directos.

Para la protección contra contactos directos se emplea:

Aislamiento de las partes activas

Todas las partes activas de la instalación contarán con un aislamiento tal que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Todos los conductores instalados serán del tipo flexible, asilados, de 750 Voltios de tensión nominal y flexible, aislados con cubierta de 1.000 Voltios de tensión nominal.

Todas las conexiones se realizarán mediante la utilización de bornes o elementos de conexión específicos, con asilamiento específico o mediante la aplicación de manguitos tomacorrientes adecuados. En ningún caso se realizará el asilamiento de dichas conexiones con la simple aplicación de cinta aislante.

Los conductores se instalarán de forma que su aislamiento no se deteriore o elimine involuntariamente por cortes producidos por aristas vivas, máquinas en funcionamiento, etc.

Todos los conductores quedarán convenientemente alejados de fuentes de calor o sustancias corrosivas que puedan comprometer su aislamiento.

La resistencia de aislamiento de la instalación, sin los aparatos de consumo será, según la ITC-BT-19, $\geq 500 \text{ M}\Omega$.

Por medio de barreras o envolventes

Como norma general todas las partes activas de la instalación quedarán dentro de envolventes con un grado de protección mínimo IPXXB, según UNE -EN 60529. Todos los cuadros de protección, cajas de distribución, arquetas de registro etc. instaladas, cuentan con un índice de protección IP2X o superior, el cual proporciona un nivel de protección equivalente al IPXXB mencionado.

La apareamiento eléctrica a instalar en el interior de los cuadros de distribución como son, interruptores automáticos magnetotérmicos, diferenciales, etc., tendrán un grado de protección mínimo IP 20.

Todas las bandejas o canales en las que se instalen líneas compuestas por cables aislados de 750 V de tensión nominal, serán cerradas con tapa y con un índice de protección mínimo IP2X para las perforadas e IP3X para las lisas.

La apertura de estas envolventes o tapas sólo se podrá realizar mediante la utilización de llaves o de una herramienta.

Protección complementaria por dispositivo de corriente diferencial-residual.

Como medida complementaria a las medidas de protección anteriores, en previsión de fallo de alguna de éstas, o imprudencias de los usuarios, se instalarán interruptores automáticos diferenciales de 30 mA de sensibilidad en todas aquellas derivaciones a las que pueden tener acceso usuarios no especializados.

7.5.2. Protección contra contactos indirectos.

Según las características y circunstancias de la zona en la que se ejecute la instalación, la protección contra contactos indirectos se conseguirá aplicando alguna de las siguientes medidas definidas en la ITC BT 24, apartado 4; que serán:

Por corte automático de la alimentación.

Se preverá la instalación de interruptores automáticos diferenciales, en coordinación con la red de puesta a tierra diseñada. Ante un fallo, éstos interruptores diferenciales cortan automáticamente la alimentación, impidiendo así la aparición de una tensión de contacto de valor suficiente, que se mantenga durante un tiempo, capaz de producir daño a las personas o animales domésticos, según los valores de referencia especificados en la UNE 20.572-1.

Se mantendrán unos valores de tensión de contacto límite de 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales, y 24 V, en locales húmedos o mojados, y 12 V, en locales sumergidos.

Las características principales de los dispositivos de protección dependerán del esquema de instalación utilizado. En el caso que nos ocupa el esquema será TT, por lo que los interruptores automáticos diferenciales utilizados cumplirán con los requerimientos exigidos en el punto 4.1.2 de la ITC BT 24.

Se cumplirá con la condición:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

- R_t , resistencia a tierra total (Ω)
- I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)
- U_c , tensión de contacto límite (V)

Los interruptores diferenciales utilizados serán de funcionamiento instantáneo.

Para los diferenciales instalados en serie se preverá la colocación de dispositivos selectivos (tipo “S”), de tal forma que el colocado arriba tenga un tiempo de funcionamiento retardado, pero nunca mayor de 1 segundo.

Los dispositivos de corriente diferencial residual prescritos serán según las normas:

- UNE-EN 61008 (Interruptores diferenciales, de usos domésticos y análogo)
- UNE-EN 61009 (Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado de uso doméstico o análogo)
- UNE-EN 60947-2 (Interruptores diferenciales de uso industrial u otras aplicaciones)

El calibre, número de polos, sensibilidad y tiempo de disparo de los interruptores diferenciales colocados en la instalación, quedan completamente definidos en los planos de esquemas unifilares adjuntos a la memoria.

Por empleo de equipos clase II o por aislamiento equivalente.

Siempre que sea posible, aquellos elementos que componen la instalación eléctrica y que puedan quedar al alcance de la mano de las personas, serán elementos con aislamiento doble o reforzado, es decir, aparatos (clase II), especialmente en locales, húmedos o mojados, o locales de usos críticos.

8. Método y forma de cálculo del aparellaje eléctrico y conductores.

Para el cálculo de los dispositivos contra sobrecargas y cortocircuito se ha realizado según el siguiente procedimiento;

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones por caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los c/c previsibles en esos puntos y se tiene en cuenta el refuerzo de los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los relés térmicos y magnéticos para que haya selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Se calcula los kA que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Elección del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (Interruptores, interruptores diferenciales etc...) adecuado a los kA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los kA que deja pasar ese interruptor automático y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cierre sobre cortocircuito).
- Definición de las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

Se adjunta a la presente memoria anexo de cálculos justificativos tanto de caídas de tensión como de intensidades de cortocircuito.

9. Red de puesta a tierra

En el fondo de las zanjas de cimentación del edificio o enterrado directamente, se instalará un cable de cobre desnudo de 35 mm² formando un anillo cerrado que comprenda a todo su perímetro. La profundidad del mismo se situará a 50 cm. a partir de la última solera transitable, sobre terrenos de baja resistividad.

A este conductor se conectarán los hierros de la estructura considerados como principales y como mínimo uno por zapata de dicho perímetro. Esta unión se hará por soldadura autógena de alto punto de fusión, aluminotérmica.

Se instalará una toma de tierra específica con tapa de registro y pica de tierra, unidas al anillo fundamental con cable de cobre desnudo de 1x35 mm².

La resistencia a tierra debe ser tal que se cumpla la expresión:

$$R_t \times I_a < U_c$$

Siendo:

- R_t , resistencia a tierra total (Ω)
- I_a , corriente que asegura el funcionamiento de la instalación (A)
- U_c , tensión de contacto límite (V)

En función del interruptor diferencial instalado y las características de la zona en el que se ubica la instalación, los valores máximos de la resistencia a tierra serán:

Tensiones máximas de contacto según REBT	Sensibilidad del interruptor diferencial					
	10 mA	30 mA	300 mA	500 mA	1 A	3 A
50 V	5000	1666	167	100	50	17
24 V	2400	800	80	48	24	8
12 V	1200	400	40	24	12	4

En el caso más desfavorable la resistencia de tierra debe ser menor a 80 Ω . Para más seguridad y ya que en la mayoría de los casos se desconoce la resistividad del terreno, intentaremos obtener una resistencia de tierra máxima de 15 Ω para edificios con pararrayos y de 37 Ω para edificios sin pararrayos, obteniendo en cualquier caso y de forma asegurable una resistencia a tierra menor a la exigida por el REBT.

El circuito de protección de la instalación de vivienda queda enlazado con la toma de tierra de la vivienda a través de la línea de enlace de la puesta a tierra cuya sección mínima será la que se indica en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección, en este caso se instalará un conductor de cobre aislado verde-amarillo de 6 mm².

A partir de la línea de la línea de enlace de puesta a tierra los conductores de protección, tendrán las mismas características y discurren por los mismos conductos que los conductores activos.

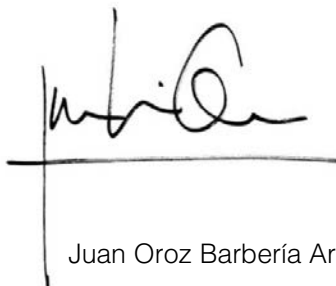
Una vez ejecutada la instalación, el instalador realizará una medición de la resistencia de puesta a tierra para comprobar que el resultado obtenido está conforme a los valores solicitados, y en caso contrario, tomar las medidas correctoras pertinentes hasta cumplir con la normativa vigente.

Pamplona marzo 2025



Belén Beguiristain Lahuerta

Arquitecta



Juan Oroz Barbería Arquitecto

Arquitecto