

4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CTE-DB-SE

No es de aplicación en el presente proyecto dado que no se interviene en la estructura portante existente del edificio

4.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. CTE-DB-SI

Introducción

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

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

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica SI 1 Propagación interior.

Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.

Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.

Exigencia básica SI 4 Detección, control y extinción del incendio.

Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.

Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

SECCIÓN SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

Las obras consideradas no modifican el estado actual de distribución del edificio.

2.- LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.

Las obras consideradas no modifican el estado actual de distribución del edificio

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

No se varían los pasos de instalaciones existentes.

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

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

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	
Situación del elemento	Revestimientos
	De techos y paredes
Zonas ocupables	C-s2,d0

Falso techo de aluminio: Clase A1 (no combustible), s1 (producción baja de humos) y d0 (no produce partículas/gotas).

SECCIÓN SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS.

Las obras consideradas no modifican el estado actual de las medianerías y fachadas existentes.

2.- CUBIERTAS.

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

SECCIÓN SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

No se modifican las condiciones existentes en el edificio en cuanto a evacuación de ocupantes.

SECCIÓN SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

No se modifican las condiciones existentes en el edificio referentes a detección, control y extinción del incendio.

SECCIÓN SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

No se modifican las condiciones existentes en el edificio referentes a intervención de bomberos.

SECCIÓN SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

3. Elementos estructurales principales

“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/m².”

El proyecto mantiene el entramado estructural existente de pilares compuestos de acero, cerchas planas y correas continuas sobre ellas. Se refuerzan las correas, barras de las cerchas y se genera un arriostramiento triangular de estas no existente para soportar los posibles efectos de viento, nieve etc.

La carga permanente formada por la chapa de aluminio existente, el aislamiento y la lámina de acabado, junto al nuevo falso techo de planchas de aluminio perforado, no llega a 1Kn/m2, por lo que está dentro de la consideración de cubierta ligera al cumplir también el resto de condiciones de la Norma

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

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;

-soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector	Uso del recinto inferior a la cubierta	Material estructural	Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
			Norma	Proyecto
Polideportivo	Pública concurrencia	Acero	R-30	R-30

4.3. SALUBRIDAD

Introducción

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

SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1. Generalidades

1.1. Ámbito de aplicación

La cubierta es un cerramiento en contacto con el aire exterior.

1.2. Procedimiento de verificación

Para el correcto cumplimiento de esta sección se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Condiciones de diseño (apartado 2):
 - las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2
 - las características de los componentes de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3
 - las características de los puntos singulares de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4
- Condiciones relativas a los productos de construcción (apartado 4)
- Condiciones de construcción (apartado 5)
- Condiciones de mantenimiento y conservación (apartado 6)

2. Diseño

El proyecto pretende solucionar los problemas de entrada de agua por la cubierta en distintos puntos difíciles de localizar en la cubierta y canalones, adoptando una solución de cubierta "deck" que unifica la solución constructiva de cubierta, canalones, petos etc. aislando la estructura por su lado exterior y evitando de esta manera sus movimientos por dilatación.

Además, se permite la entrada de luz a través de unas placas de policarbonato dispuestas en orientación Norte, en los faldones de mayor pendiente de la cubierta.

2.4. Cubiertas

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

El sistema de cobertura proyectado (tipo "deck") dota a la cubierta existente de un aislante térmico y de una capa de impermeabilización que es autoprotégida.

La cubierta dispone de un sistema de evacuación de aguas, que consta de canalones ocultos, sumideros y rebosaderos.

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1. Sistema de formación de pendientes

No se modifica.

2.4.3.2 Aislante térmico

El aislante térmico proyectado se basa en planchas rígidas de poliisocianurato (P.I.R.) tipo Aisladeck BV de Texsa, de 40 mm de espesor, recubiertas en su cara inferior con un velo de vidrio y en su cara superior por un velo de vidrio bituminado que facilita la adherencia a fuego de la lámina bituminosa.

Este material tiene una cohesión y una estabilidad suficiente que proporciona al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

Además, está en contacto con la capa de impermeabilización. Ambos materiales son compatibles.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

La capa de impermeabilización se basa en una lámina de betún elastomérico SBS, con armadura de fieltro malla de poliéster (FM) acabado mineral en la cara superior tipo Morterplas SBS FM 5 Kg. Min (designación: LBM-50/G-FM) de Texsa.

La lámina es de betún modificado.

La cubierta del pabellón es del tipo “diente de sierra” con una pendiente mínima de un 5% por lo que se utiliza un sistema de fijación adherido.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

La cubierta “deck” es un sistema que se caracteriza por la continuidad del sistema de impermeabilización.

2.4.4.2.1 Encuentro con un paramento vertical

Los elementos de protección en el encuentro de la cubierta con los paramentos verticales se realizan in situ y cubren la totalidad de dicho elementos, característica principal del sistema de impermeabilización proyectado.

Al tratarse de una cubierta con dientes de sierra existen canalones intermedios en las partes inferiores de los faldones.

2.4.4.2.4 Limahoyas

En esta cubierta de dientes de sierra son los propios canalones, que se analizan a continuación.

2.4.4.2.5 Cumbiertas y limatesas

El sistema “deck” es un sistema continuo con refuerzos de lámina en puntos singulares como cumbiertas o canalones.

2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Son sumideros en la línea del canalón que se resuelven con piezas de EPDM para conseguir una unión más íntima con la lámina de betún modificado.

2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

Se han proyectado unos postes para anclaje de la línea de vida que se trata de unos elementos específicos para el sistema “deck” que en ningún caso van posicionados en la zona de canalón o limahoya.

2.4.4.2.9 Canalones

Para la formación del canalón previamente se conforman unas piezas de acero galvanizado a modo de base para recibir con posterioridad el aislamiento y la doble lámina asfáltica.

La pendiente del canalón será como mínimo del 1%.

Al tratarse de un sistema continuo, el solape de la impermeabilización está asegurado.

4. Productos de Construcción

4.1 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción

Todos los materiales que forman el sistema “Deck” cumplen los condicionantes mínimos exigidos en este apartado.

Las propiedades del aislamiento térmico proyectado, Aisladeck BV de Texsa, son:

PROPIEDAD	CLASE según EN 13165	NORMA ENSAYO	UNIDADES	VALORES ESPECIFICADOS
Coef. conductividad térmica declarado	λ_D , 10°C	EN 12667	W / m·K	0.029
Coef. conductividad térmica ensayado	λ_i , (7d 10°C)	EN 12667	W / m·K	0.022
Resistencia a la compresión	CS(10\Y)120	EN 826	kPa	160+-20
Estabilidad dimensional 48h 70°C >90% HR	DS(TH)10	EN 1604	%	Δ_{long} , Δ_{anch} . < 1 Δ_{esp} . <4
Absorción de agua	WL(T)2	EN 12087	%	<2
Reacción al fuego. Euroclase (Únicamente para aplicación final cubierta deck)	-	EN 13501-1	-	B-s2-d0
Espesor	T2	EN 823	mm	e<50 +-2 50<70 +-3 e>75 +5,-2

La lámina de impermeabilización proyectada, Morterplas SBS FM 5 Kg. Min de Texsa, tiene las siguientes propiedades:

CARACTERÍSTICAS	Método de ensayo	Unidad	Morterpas SBS FM 5 kg Min
Comportamiento a un fuego externo	ENV 1187	-	Broof(t1)
Reacción al fuego	EN 13501-1:2002 (EN ISO 11925-2)	-	E
Estanquidad	EN 1928:2000 (A)	-	Pasa
Propiedades de tracción: Fuerza máxima en tensión (L x T)	EN 12311-1	N/50 mm	900 ± 250 650 ± 250
Propiedades de tracción: Elongación (L x T)	EN 12311-1	%	45 ± 15 45 ± 15
Resistencia a la penetración de raíces	prEN 13948	-	NE
Resistencia a una carga estática	EN 12730 (A)	kg	≥ 20
Resistencia al impacto	EN 12691:2006	mm	≥ 1400
Resistencia al desgarro (clavo)	EN 12310-1	N	300 ± 100
Resistencia al pelado de juntas	EN 12316-1	N/50 mm	180 ± 60
Resistencia a la cizalla de juntas (L x T)	EN 12317-1	N/50 mm	650 x 650 ± 250
Envejecimiento artificial por exposición prolongada a elevada temperatura	EN 1296 12 semanas	EN 1109 / 1110	-5 ± 5°C ≤ 2 mm (100 ± 10°C)
Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación UV, elevada temperatura y agua	EN 1297	EN 1850-1	NE
Flexibilidad a bajas temperaturas	EN 1109	°C	≤ -15
Sustancias peligrosas	--	--	PND

4.2 Control de recepción en obra de productos

Este control se hará según lo especificado en el Plan de Control de Calidad que se adjunta en el presente proyecto.

Más concretamente se ha de comprobar que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida

5. Construcción

En el proyecto se definen y justifican las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1 Ejecución

Las obras se deberán de ejecutar con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE.

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.3 Condiciones del *aislante térmico*
Se colocará de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización
Las láminas se aplicarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
En caso de interrumpirse los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
Las distintas capas de la impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas.
Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.2 Control de la ejecución

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

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

5.3 Control de la obra terminada

En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

En cualquier caso se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE, en el que se indica que se pueden establecer con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio que se consideren oportunas, prescritas o no en proyecto u ordenadas por la dirección facultativa.

6. Mantenimiento y conservación

Se establecen las siguientes operaciones de mantenimiento, y de corrección en caso de que se detecten defectos, según la periodicidad siguiente:

	Operación	Periodicidad
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Limpieza de elementos traslúcidos (polycarbonato)	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No es de aplicación porque no se modifican las condiciones existentes en el edificio referentes a este punto.

SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Se trata de un pabellón deportivo por lo tanto se deberán observar las condiciones establecidas en el RITE para el cumplimiento de esta exigencia básica.

Aunque no es preceptiva la instalación de un sistema de ventilación al tratarse de un volumen ya definido donde solamente se actúa en la cubierta, se considera la situación de un sistema estático de ventilación, que consistirá en:

- Aireadores estáticos en cubierta modelo G-250 de Teczone o similar
- Admisión de aire por perforaciones en la base del cerramiento.

Calculo necesidades de ventilación.

Según lo establecido en el CTE DB-HE2 que desarrolla el RITE Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios, la clasificación de aire interior será IDA3 al tratarse de un pabellón deportivo.

El caudal mínimo del aire exterior de ventilación aplicando cualquiera de los métodos existentes en el documento siempre dan valores inferiores a 1 renovación/hora. Atendiendo a posibles problemas de condensación a nivel de suelo en la pista deportiva se toma como punto de partida 1 ren./h generando un barrido con admisión en perforaciones en la base de tres los cerramiento.

La justificación de caudales y número de aireadores o perforaciones se justifica de la forma siguiente:

Datos previos

Velocidad del aire considerada 3 m/s.

Caudal del aireador estimada en función del gradiente de temperatura y la altura piezométrica: entre 750-865 m3/h.

Diámetro de las perforaciones 150 mm.

Teniendo en cuenta que el volumen total de aire en el interior del pabellón es de 14.265 m3, la previsión de aireadores y perforaciones de admisión es la siguiente:

- 24 aireadores de 1 ml. que permiten un caudal total de 18.720 m3/h. Téngase en cuenta que al tratarse de una ventilación estática se ha de mayorar el volumen admitido por la baja velocidad del aire que se pueda dar en algunos períodos.
- 72 huecos de 150 mm. de diámetro (0,018 m2 de sección) con doble rejilla en exterior e interior, que a una

velocidad teórica de 4 m/s admiten un caudal de 259,20 m³/h (0,071 m³/s) por unidad dando un total de 18.662 m³/h.

De este modo se considera equilibrada la instalación.

SECCIÓN HS 4
SUMINISTRO DE AGUA

No es de aplicación porque no se modifican las condiciones existentes en el edificio referentes a este punto.

SECCIÓN HS 5
EVACUACIÓN DE AGUAS

No es de aplicación porque no se modifican las condiciones existentes en el edificio referentes a este punto.

4.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

No es de aplicación porque no se modifican las condiciones existentes en el edificio referentes a este punto.

4.6. AHORRO DE ENERGÍA

No es de aplicación porque no se modifican las condiciones existentes en el edificio referentes a este punto.