

DOCUMENTO

ANEXO 4.04

- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.
JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB SI
- SEGURIDAD ESTRUCTURAL
JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB SE

ESPACIO SOCIO-DEPORTIVO ARDOI NORTE
ZIZUR MAYOR

FECHA

19/06/2017

CLIENTE

AYUNTAMIENTO ZIZUR MAYOR

EMPLAZAMIENTO

ARDOI; ZIZUR MAYOR

ARQUITECTOS

Mariano GONZALEZ PRESENCIO
José Javier ESPARZA UNSAIN
Miguel Ángel DÍAZ ITURRIAGA
Elena CHÁVARRI BURGUETE

COLABORADORES

Cesar SESMA VITRIAN
INSTALACIONES

INGENIERIA



WARQS

Parque Comercial Galaria, Calle U nº 3 Local 2-4
31191 Cordovilla Navarra
T | F 948 85 73 05 | www.warqs.com | oficina@warqs.com



SEGURIDAD ESTRUCTURAL

JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB SE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

DESCRIPCIÓN GENERAL Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Esta memoria corresponde al cálculo de la cimentación y la estructura de edificaciones que amplían y completan el complejo deportivo de Ardoi.

La edificación se compone de dos bloques: **El pabellón deportivo** de forma rectangular alargada y estructura principalmente de acero, y **el edificio nuevo** donde se sitúan vestuarios y cafetería, también de forma rectangular y estructura principal de hormigón armado.

1.1. Estructura

Pabellón deportivo

El **pabellón deportivo** dispone de una planta: Parte de la fachada Norte da contra terreno, y va reforzada con un muro de contención. Por el otro lado, al sur, disfruta de fachada libre. Como la planta es de gran altura, tiene de una pasarela intermedia de hormigón.

El pabellón se resuelve a base de estructura metálica, con pórticos cada 6 m, a base de cercha de perfiles laminados, con soportes empotrados, con panel de chapa en faldones inclinados, en cubierta todo ello según EHE, CTE DB SE-AE y CTE DB SE-A.

Contención de tierras y aguas en sótanos mediante muro de hormigón armado de 30 cm de espesor, según EHE y CTE DB SE-C.

Cimentación por zapata aislada bajo pilares y corrida para muro. Relleno de hormigón en masa hasta estrato resistente. Todo ello según EHE y CTE DB SE-C.

Edificio nuevo

El **edificio nuevo** consta de sótano, planta baja, planta primera y cubierta.

Estructura de pórticos de vigas de canto, de losas, de muros y de pilares todos de hormigón armado, según EHE y CTE DB SE-AE.

Escaleras: losas de hormigón armado de 28 cm, según EHE y CTE DB SE-AE.

Forjado: Losas de 30 cm en plantas en general, Placa alveolar de 40+5 en parte de planta primera.

Prelosa de 40+5 cm en cubierta todo ello según EHE, EHE y CTE DB SE-AE.

Contención de tierras y aguas en sótanos mediante muro de hormigón armado de 30 cm de espesor, según EHE y CTE DB SE-C.

Cimentación por zapata aislada bajo pilares y corrida para muro. Relleno de hormigón en masa hasta estrato resistente. Todo ello según EHE y CTE DB SE-C.

1.2 Cimentación

Datos del terreno

Generalidades:

Datos estimados

Tipo de reconocimiento:

Parámetros geotécnicos estimados:

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.	
Terreno tipo rocoso meteorizado.	
Estudio geotécnico	
Cota de cimentación	A partir de cota +472,00, a comprobar en obra
Estrato previsto para cimentar	Capa 3: Sustrato rocoso alterado de Margas y calcarenitas
Nivel freático.	Superficie de la capa 3
Tensión admisible considerada	0.035Kn/cm ²
Peso específico del terreno	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\phi = 25$
Coeficiente de Balasto	15,7 kg/cm ³

21/07/2017

VISADO

DELEGACIÓN EN NAVARRA

CONSEJO REGULADOR DE ARQUITECTOS DE LOS VASCO-NAVARROS, EUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARTEGIA OFIZIALA

Dada la configuración de las características del terreno descritas en el informe geotécnico, se cimenta por zapata aislada bajo pilares y corrida para muro. Relleno de hormigón en masa hasta estrato resistente de Margas de la capa 3, según estudio geotécnico. Se comprobará en obra.

1.3 Método de cálculo

1.3.1 Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga.

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art. 4º del CTE DB-SE

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero) determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.



1.3.3 Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Cuando sea necesario: Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo y en los bloques de hormigón se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.3.4 Madera

No procede pero si fuera necesario: se efectúan las comprobaciones de acuerdo al CTE SE-M (Seguridad estructural: Madera)

1.4 Cálculos por Ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales del edificio Nuevo, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. CYPECAD.

Versión 2011.n Licencia 54.421.

Para la estructura metálica del pabellón deportivo se ha empleado el programa informático de ordenador Tricalc . El programa ha sido desarrollado por la empresa ARKTEC S.A., con domicilio en Calle Cronos, 63 – Edificio Cronos 28037 Madrid

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro (se revisarán en función de los resultados definitivos del Estudio Geotécnico):

2.1 Hormigón armado

2.1.1 Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado					21/07/2017
	Toda obra	la	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)			30	30	30	30
Cantidad máxima/mínima de cemento (kg/m ³)			0.65	0.65	0.65	0.65
Tamaño máximo del árido (mm)			20	12	12	12
Tipo de ambiente (agresividad)			Ila	Ila	Ila	Ila
Consistencia del hormigón			Blanda	Fluida	Fluida	Fluida
Asiento Cono de Abrams (cm)			6 a 9	10a15	10a15	10a15
Sistema de compactación	Vibrado					
Nivel de Control Previsto	Estadístico					
Coeficiente de Minoración	1.5					
2.1.2 Acero en barras						
	Toda obra	la	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S					
Límite Elástico (N/mm ²)	500					
Nivel de Control Previsto	Normal					
Coeficiente de Minoración	1.15					
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78					

VISADO

DELEGACIÓN EN NAVARRA

2.1.3 Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				

2.1.4 Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables					
Permanentes/Variables	1.35/1.5				

2.2 Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

2.3 Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

2.4 Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	5.6				
	Tornillos Calibrados	5.6				
	Tornillo de Alta Resist.	8.8				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-500-S				

2.5 Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

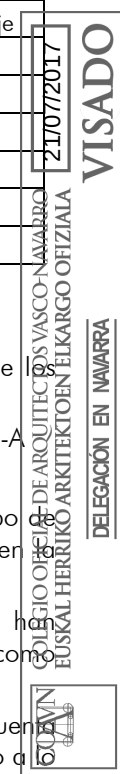
Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.6 Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible basado en distorsión angular de 1/500.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se ha verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.



Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:



Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica $G+Q$	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente $G+1,2Q$	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $D/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $D/H < 1/500$



ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1 Cargas superficiales

3.1.1 Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	intereje	canto total (cm)	altura de bovedilla (cm)	capa de compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta	Prelosa Pretensada	120	45	40	5	5
Terraza en Planta primera	Placa Alveolar	120	45	40	5	6.26

Forjados de losa maciza. Los cantos de las losas son:

Planta	Canto (cm)
Escaleras	28
Forjados en Plantas	30

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

3.1.2 Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.00
Planta Primera	Toda	1.00
Escaleras		2.00

3.1.3 Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta baja y primera	Edificio nuevo	1.00

3.1.4 Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Plantas generales	Toda: Uso C	5.00
CUBIERTA	Pabellón deportivo	1.00
CUBIERTA TERRAZA/INSTAL.	Edificio nuevo	5.00

3.1.5 Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
CUBIERTAS	Toda	0.70

3.2 Cargas lineales

3.2.1 Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Todas	Cerramiento M1L	7.0

3.2.2 Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Todas	Toda	7.0

3.2.3 Sobrecarga en voladizos

Bloque	Zona	Carga en KN/ml
Pabellón deportivo	Pasarela	0.2

3.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Terrazas, escaleras	Toda	0.8

4. Acciones del viento

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

4.1 Grado de aspereza

IV

4.2 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

C

5. Acciones térmicas y reológicas

En plantas bajo rasante y sobre rasante, y de acuerdo a la CTE DB SE-AE, se tendrán en cuenta en el diseño las acciones térmicas y reológicas. Se han dejado juntas de dilatación con una distancia máximo de 40 metros.

6. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Cizur, sí se consideran las acciones sísmicas al ser una edificación de importancia normal y tener una aceleración sísmica de 0,4g y un KV=1-

Para ello se ha calculado conforme a los procedimientos descritos en el capítulo 3 y las prescripciones constructivas del capítulo 4 de la citada norma.

Todo ello según indicaciones marcadas por estudio geotécnico adjunto.

7. Combinaciones de acciones consideradas

7.1 Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	Coeficientes de combinación (ψ)



	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00

Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_q)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2 Acero Laminado

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_q)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70



Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_q)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.3 Acero conformado

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

7.4 Madera

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

7.5 Acciones características

Tensiones sobre el terreno (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)

Desplazamientos (para comprobar desplomes)

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Situación 1: Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)

	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO

(EHE) CUADRO DE CARACTERÍSTICAS	Obra	Cimentación	H.Limpieza	24/07/2017 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO FUSKAL HERRIKO ARKITEKTEN ELKARGO OFIZIALA DELEGACIÓN EN NAVARRA VISADO
HORMIGÓN	HA-30/F/12/Ila	HA-30/B/20/Ila	HM-20/P/20/Ila	
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	30	30	20	
Tipo de cemento (RC-97)	CEMI/42,5R UNE80-301-96	CEMI/42,5R UNE80-301-96	CEMI/42,5R UNE80-301-96	
Cantidad de cemento (Kg/m ³)	300 Kg/m ³	300 Kg/m ³	300 Kg/m ³	
Dosificación a/c	0,65	0,65	0,65	
Tamaño máximo de árido (mm)	12	20	20	
Tipo de ambiente (agresividad)	Normal Ila	Normal Ila	Normal Ila	
Consistencia hormigón	Fluida	Blanda	Plástica	
Asiento cono de Abrams (cm)	10-15	6-9	3-5	
Sistema compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado	

Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coeficiente de Minoración	1,5	1,5	1,5
Resistencia de cálculo: f_{cd} (N/mm ²)	30/1.5	30/1,5	20/1,5
Barras: Designación	B 500 S	B 500 S	B 500 S
Límite elástico f_{yk} (N/mm ²)	500	500	500
Nivel de control previsto	Normal	Normal	Normal
Coef. Parcial de seguridad γ_s	1.15	1.15	1.15
Resistencia de cálculo (barras) f_{yd} (N/mm ²)	f_{yk}/γ_s	f_{yk}/γ_s	f_{yk}/γ_s
Mallas electrosoldadas: Designación			
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

JUSTIFICACIÓN DEL CTE DB SI

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

6.3. Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego considerados es la siguiente:

Sector bajo rasante: R120

Sector sobre rasante: R90

Resistencia al fuego del local de riesgo especial medio: R120

Pabellón deportivo: R30

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.

6.6. Determinación de la resistencia al fuego

1. Forjados unidireccionales de hormigón armado

La R del forjado y vigas de hormigón se determina comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las tablas del anejo C, para las distintas resistencias al fuego.

Si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para una resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas en la tabla C.4, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado C.2.4.(2). Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor h_{min} establecido en la tabla C.4.

Para una resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de forjados continuos se debe prolongar hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

2. Placaas alveolares

La R vendrá determinada por el fabricante

3. Estructura metálica

Se pintará la estructura con pintura ignífuga hasta alcanzar R30 en los elementos no protegidos por falso techo.

Los elementos estructurales por encima de la rasante de falso techo quedan protegidos hasta alcanzar R30

