4.2 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE

BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

1.1.- RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite último, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:
a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).
Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:
Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:
$E_d \leq R_d$
Siendo:
- E_d valor de cálculo del efecto de las acciones
- R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:
$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$
Siendo:
- $E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
- $E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

1.2.- SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:
a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

1.3.- CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

1.4.- MÉTODO DE CÁLCULO.

1.4.1.- ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), 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.

1.4.2.- CÁLCULOS POR ORDENADOR.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Cypecad 2008

1.5.- 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:
≥
Σγ +γ Ψ +Σγ Ψ Gj kj Q1 p1 k1 Qi ai ki
j 1 i >1
G Q Q
≥ ≥
Σγ +γ +Σγ Ψ Gj kj A E Qi ai ki
j 1 i 1

1.5.1.- ACEROS LAMINADOS.

Toda la obra Comprimidos Flectados Traccionados Placas anclaje
Acero en Perfiles
Clase y Designación S275
Límite Elástico (N/mm2) 275

Acero en Chapas
Clase y Designación S275
Límite Elástico (N/mm2) 275

1.5.2.- ACEROS CONFORMADOS.

Toda la obra Comprimidos Flectados Traccionados Placas anclaje
Acero en Perfiles
Clase y Designación S235
Límite Elástico (N/mm2) 235

Acero en Placas y Paneles
Clase y Designación S235
Límite Elástico (N/mm2) 235

1.5.3.- UNIONES ENTRE ELEMENTOS.

Toda la obra Comprimidos Flectados Traccionados Placas anclaje
Sistema y
Designación
Soldaduras
Tornillos Ordinarios A-4t
Tornillos Calibrados A-4t
Tornillo de Alta Resist. A-10t
Roblones
Pernos o Tornillos de Anclaje B-500-S

1.6.- ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.
Se disponen juntas compartimentando el edificio en diferentes forjados con una dimensión en torno a los 40m.

1.7.- 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 Vigo no se consideran las acciones sísmicas.

1.8.- CLASIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.

Normal

1.9.- COEFICIENTE DE RIESGO.

En función del tipo de estructura, construcciones de importancia normal, coeficiente de riesgo=1.

1.10.- COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

1.10.1.- ACERO LAMINADO.

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
- **Situaciones no sísmicas**

El coeficiente de mayoración de acciones dependerá de nuestro nivel de control de ejecución de la obra según la siguiente tabla:

TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN		
	INTENSO	NORMAL	REDUCIDO

PERMANENTE	1,35	1,5	1,6
PRETENSADO	1	1	1
PERMANENTE DE VALOR CONSTANTE	1,5	1,6	1,8
VARIABLE	1,5	1,6	1,8

Nuestro nivel de control de ejecución es NORMAL, tal como se ha definido en capítulos anteriores, por tanto las combinaciones consideradas serán para hormigón pretensado:

- PPx1
- PPx1+ SUx1
- PPx1+ Vx1
- PPx1+ Nx1
- PPx1 + SUx1 + Vx1
- PPx1 + SUx1 + Nx1
- PPx1 + SUx1 + Vx1 + Nx1

Siendo:

- **PP:** Pesos propios
- **SU:** Sobrecarga de uso
- **V:** Viento
- **N:** Nieve

En estas combinaciones cuando el peso propio sea una acción favorable se multiplicará por 1.

1.10.2.- ACERO CONFORMADO.

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

1.11.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

Cargas superficiales

Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

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

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Com-presión (cm)	P. Propio (KN/m²)
cubierta	30+5	70	35	30	5	3.8

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2500 kg/m^3.

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2500 kg/m^3.

Pavimentos y revestimientos

Planta	zona	Carga en KN/m²
todos	toda	1

Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m²
todos	Toda	1

Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m²
todas	Todo	5
cubiertas	Todo	2

Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

Cargas lineales

Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
todas	todas	6

Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
todas	Toda	2

Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
todas	Toda	1

Acciones del viento

Altura de coronación del edificio (en metros)
8

Acciones térmicas y reológicas
Se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. No se consideran

Acciones sísmicas
De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-94, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal no se consideran las acciones sísmicas

Acciones Variables (Q):
Las acciones químicas, físicas y biológicas:

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.

No se prevén acciones químicas, físicas o biológicas corrosivas para la estructura. subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

Impacto de vehículos

Se prevé la circulación de traspaletas en el interior de la nave.

El valor de cálculo de la fuerza estática equivalente debida a su impacto será igual a 5 veces el peso máximo autorizado de la transpaleta. Se aplicará sobre un superficie rectangular de 0,40m de altura y una anchura de 1,50 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura dependiente de la forma de la traspaleta. En ausencia de información específica se supondrá una altura de 0,75 m por encima del nivel de rodadura.

Se realiza esta comprobación en aquellos elementos estructurales susceptibles de sufrir este tipo de impactos de manera accidental.

Sismo

La normativa que debemos aplicar para el estudio de las consideraciones de la acción sísmica es la "norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación" (NCSR-02).

A efectos de esta Norma, la construcción que se pretende ejecutar se clasifica de importancia normal que son "aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir el servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

De acuerdo con la Norma de Construcción sismorresistente, la zona que nos ocupa presenta una aceleración sísmica menor de 0,04g, por lo que no es necesaria la aplicación de acciones sísmicas en el cálculo de la cimentación