**04. Memoria de estructuras**

HOJA EN BLNCO

**Nota;**

El presente proyecto recoge múltiples trabajos puntuales en un edificio existente. De los diferentes trabajos solo dos de ellos suponen trabajos que afecten a la estructura existente o que supongan estructura nueva. Por todo ello se ha optado por dividir la memoria de estructuras en dos apartados;

* 4.1 Memoria de estructuras del porche exterior cubierto
* 4.2 Memoria de estructura de implementación de ascensor.

En el caso de las mejoras de accesibilidad exterior, en las que se crea una solera elevada sobre la estructura existente se ha tenido en cuenta no aumentar las cargas existentes con la nueva solución constructiva. Como primera medida se eliminan las escaleras, rampas y demás elementos no originales que se habían construido como mejoras de accesibilidad, así mismo, se procede a la retirada del pack de pavimento existente hasta alcanzar la cota de estructura. Estos trabajos de desmontaje reducen sustancialmente el peso de la cubierta existente.

Se prevé un pack existente (a comprobar en obra) con la siguiente composición;

-Losa existente

-Recrecido de mortero e:5cm.

-Mortero de Agarre e:1cm.

-Pavimento e:3cm.

Pack propuesto;

-Losa existente

-Cavity de altura variable

-Recrecido de mortero e:5cm.

-Impermeabilización

-Mortero de Agarre e:1cm.

-Pavimento e:2cm.

El pack propuesto iguala o reduce las cargas estimadas existentes. El pack existente deberá ser comprobado en obra, en caso de diferente al previsto, será necesario revisar el pack propuesto para no aumentar las cargas.

**04.1 Memoria de estructuras del porche exterior cubierto.**

MEMORIA

1. Justificación de la solución adoptada.

1.1. Estructura.

1.2. Cimentación.

1.2.1. Características geotécnicas consideradas.

2. Condiciones de Dimensionamiento.

2.1. Normativa de aplicación.

2.1.1. Acciones.

2.2. Incendio, de acuerdo a lo indicado en el documento básico DB-SI, Seguridad en Caso de Incendio, Sección SI 6: Resistencia al Fuego de la Estructura.

2.2.1. Terreno.

2.2.2. Hormigón Armado.

2.2.3. Acero Laminado y Conformado.

2.3. Método de cálculo.

2.3.1. Hormigón armado.

2.3.2. Acero laminado y conformado

2.4. Cálculos por ordenador

3. Características de los materiales a utilizar

3.1. Hormigón armado

3.2. Estructuras de acero (SE-A)

3.3. Aceros conformados

3.4. Uniones entre elementos

ANEJO I. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

4. Acciones de Carácter Permanentes (G)

4.1. Cargas superficiales

4.1.1. Pavimentos y revestimientos

5. Acciones de Carácter Variables (Q)

5.1. Cargas Superficiales

5.1.1. Sobrecarga de uso

5.1.2. Sobrecarga de nieve

6. Acciones del viento

6.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

6.2. Situación del edificio. Coeficiente de exposición y grado de aspereza

6.3. Zona eólica (según DB-SE-AE. Anejo D, Acción del viento)

6.4. Presión dinámica del viento (en KN/m2)

6.5. Presión estática del viento (KN/m²)

7. Acciones térmicas y reológicas

8. Acciones sísmicas

8.1. Clasificación de la construcción

8.2. Coeficiente de riesgo

8.3. Aceleración Básica

8.4. Coeficiente de suelo

8.5. Aceleración de cálculo

9. Combinaciones de acciones consideradas

9.1. Hormigón armado

9.1.1. Acción accidental de sismo

9.2. Acero laminado

9.2.1. Efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria

9.2.2. Efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria

9.2.3. Acción accidental de sismo

# MEMORIA

# Justificación de la solución adoptada.

## Estructura.

De acuerdo a las condiciones geométricas que impone el Proyecto, se define un sistema estructural de acero, conformado por una serie de pórticos que resuelven los planos de cubiertas a un agua. En todos los casos los pórticos se conforman con soportes de sección combinada, siendo el fuste inferior conformado por sección tubular tipo CHS y disponiendo a modo de capitel superior de un tubular cuadrado tipo SHS. Los perfiles que conforman tanto la viguería como las correas transversales se conforman a partir de perfiles laminados de serie estándar tipo IPE.

## Cimentación.

Dado que en el área de actuación de este Proyecto, existe en la actualidad una edificación, no resulta posible la realización del preceptivo Informe Geotécnico. No obstante y conocida la tipología del terreno habitual de la zona, se asumen los valores y parámetros geotécnicos indicados a efectos de estimación de Proyecto.

De acuerdo al **apartado 3.4** del **DB-SE-C**, será el Director de la Obra, una vez iniciada la misma, y a la vista del terreno excavado y para la situación que precisa de los elementos de cimentación, el que aprecie la validez y suficiencia de los datos existentes, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

### Características geotécnicas consideradas.

Presión Vertical Admisible Considerada (Art. 4.3. DB-SE-C. Cimientos)

* Ancho medio (B=2,00m.)  **qadm** 0,15 N/mm²
* Asiento estimado (B=2,00m.) st 2,50 mm
* Módulo de Balasto K30 6,9 N/m³

**Nivel Geotécnico I. Relleno Antrópico.**

Bajo la construcción existente se encuentra un nivel superficial de relleno antrópico de constitución variada y de un espesor estimado en 50-60cm., que deberá de ser completamente eliminado.

**Nivel Geotécnico II. Manto de alteración de granodiorita (G.A. IV y V).**

El manto de alteración está constituido por un material tipo jabre que constituye el tránsito hacia la roca sana. Se trata de un suelo arenoso limoso, no plástico, desarrollado hasta al menos unos 3,00 m. de potencia.

El grado de alteración aumenta en profundidad variando de G.A. IV a G.A. V, de acuerdo con la clasificación ISMR.

Parámetros geotécnicos considerados

Densidad aparente seca/húmeda 18,0 kN/m³

Ángulo de rozamiento interno 38,0º

Cohesión 0,00 N/mm²

# Condiciones de Dimensionamiento.

## Normativa de aplicación.

### Acciones.

Para el cálculo de las solicitaciones se ha tenido en cuenta, las consideraciones recogidas en el documento básico **DB-SE-AE** Acciones en la Edificación. Estableciéndose en el mismo la determinación de las acciones sobre los edificios para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio establecidos en el **DB-SE**, Seguridad Estructural.

En el **Anejo 1**. Acciones Adoptadas en el Cálculo, se definirán los valores de cada tipo de acción y su tratamiento de acuerdo a lo establecido en DB-SE. En concreto se tienen en cuenta las acciones:

* Acciones Permanentes (G)
* Acciones Variables (**Q**), correspondientes a sobrecargas de uso, acciones sobre barandillas y elementos divisorios, acción del viento, acciones térmicas y nieve.
* Acciones Accidentales, entre las que están las correspondientes a:
* Sismo, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE, parte general y edificación (RD 997/2002 de 27 de septiembre)

## Incendio, de acuerdo a lo indicado en el documento básico DB-SI, Seguridad en Caso de Incendio, Sección SI 6: Resistencia al Fuego de la Estructura.

* Impacto, de acuerdo a lo reflejado en el **Apartado 4** de **DB-DE-AE**.

### Terreno.

Se han tenido en cuenta las consideraciones referidas a Estudio y Análisis de Terreno recogidas en el **DB-SE-C**, Cimentaciones, y en concreto a los apartados referidos a:

Apartado 2, Bases de Cálculo.

Apartado 3, Estudio Geotécnico.

Y a los modelos de referencia para el cálculo de cimentaciones y elementos de contención recogidos en Anejo F del citado DB-SE-C.

### Hormigón Armado.

Las consideraciones sobre hormigón armado se establecen de acuerdo a lo referido en el **Código Estructural** (R.D. 4/021 de 29 de Junio de 2021).

A efectos de consulta se tiene en cuenta el **Código Estructural** en el que se recogen un conjunto de reglas particulares para edificación acerca de la Seguridad Estructural, Capacidad Portante (resistencia y estabilidad) y de Aptitud al Servicio (rigidez) de elementos de hormigón, cuya correcta aplicación se supone suficiente para justificar el cumplimiento de las reglas generales que se establecen en el Código Técnico de la Edificación en relación con la exigencia de “Seguridad Estructural”, y las particulares para ese material establecidas en el anteriormente citado Código Estructural.

### Acero Laminado y Conformado.

Resulta de aplicación lo especificado en el Documento Básico **DB-SE-A** (Seguridad Estructural Acero) y en concreto los apartados referidos a:

Apartado 2, Bases de Cálculo.

Apartado 3, Condiciones de Durabilidad

Apartado 4, Materiales

Apartado 5, Análisis Estructural

## Método de cálculo.

La metodología de cálculo empleada corresponde con los requisitos derivados de **DB-SE** (Seguridad Estructural), parte **SE 1** Resistencia y Estabilidad y **SE 2** Aptitud al Servicio, en el que se establecen los fundamentos y metodologías para la realización de un análisis estructural y dimensionado a través de las verificaciones basadas en el conocido como método de los Coeficientes Parciales, desarrollados en los Apartados 3 y 4 del citado DB-SE.

### 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 (si procede).

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

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 Código Estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en del **artículo 4º** de **CTE-DB-SE**.

**Situaciones no sísmicas**



**Situaciones sísmicas**



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.

### Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la Norma **DB-SE-A** (Documento Básico. 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.

## Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado básico de los elementos estructurales se ha dispuesto de un programa informático que reúne las condiciones establecidas en Normativa en cuanto a:

1. Está correctamente especificado de acuerdo con lo establecido por las Normas; y
2. Está sancionado como aceptable

El programa utilizado es el **CYPE**. (número de licencia 126464)

# Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, así como las características de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de ponderación, se indican a continuación:

## Hormigón armado

|  | | **Cimentación** | **Vigas y**  **Muros Vistos** | **Forjados**  **Losas H.A.** | **Pilares**  **Muros H.A.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| HORMIGÓN | | | | | |
| Ambiente de  Exposición  Art. 27.1 CE | Clase General | XC2 |  |  |  |
| Clase Específica |  |  |  |  |
| Durabilidad  Art. 43.2.1 CE | Relación máx. Agua/Cemento | 0.60 |  |  |  |
| Cantidad mín. Cemento Kg./m3 | 275 |  |  |  |
| Tipo | | HA25/B/20 |  |  |  |
| Materiales | Cemento | CEM II/A-V 42.5 |  |  |  |
| Árido machacado tamaño máx. | 20 mm |  |  |  |
| Docilidad | Consistencia | Blanda |  |  |  |
| Compactación | Vibrado |  |  |  |
| Asiento Cono de Abrams (cm.) | 5 - 9 |  |  |  |
| Resistencia  Característica  Fck (N/mm2) | A 7 días | >20 |  |  |  |
| A 28 días | >25 |  |  |  |
| Ensayos de control de hormigón | | Estadístico |  |  |  |
| Coeficiente parcial de seguridad γc  Acciones persistentes o transitorias | | 1.5 |  |  |  |
| ACERO | | | | | |
| Barras | Designación | B-500 S |  |  |  |
| Lím. Elástico-N/mm2 | 500 |  |  |  |
| Malla  Electrosoldada | Designación | B-500 S |  |  |  |
| Lím. Elástico-N/mm2 | 500 |  |  |  |
| Nivel de control de calidad  Marca AENOR UNE 36-068-94 | | NORMAL |  |  |  |
| Coeficiente parcial de seguridad γs | | 1.15 |  |  |  |
| EJECUCIÓN | | | | | |
| Nivel de Control | | NORMAL |  |  |  |
| Coeficiente de ponderación γf | Variables | 1.50 |  |  |  |
| Frecuentes | 1.35 |  |  |  |
| OBSERVACIONES | | | | | |
|  | | | | | |

Durabilidad

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Recubrimientos exigidos: | Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 43 del CE establece los siguientes parámetros. | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
| Recubrimientos: | Se considera para los elementos estructurales situados en el interior del edificio una exposición normal de humedad alta con proceso de corrosión de origen diferente de los cloruros, designada como tipo XC2.  El recubrimiento mínimo que se establece de acuerdo con la tabla 44.2.1 a y b es el siguiente:  Para los elementos situados en ambiente XC2/XC3 los recubrimientos en elementos de tipo general serán de 20 mm.  En función de este recubrimiento mínimo indicado y del tipo de elemento que se trate se obtienen los siguientes márgenes de recubrimiento, para que sumados al mínimo indicado tengamos los recubrimientos nominales: | | | | | | | |
|  | Elemento y nivel de control | | | | | Margen |  |
|  | Elementos prefabricados con control intenso de ejecución | | | | | 0 mm |  |
|  | Elementos in situ con nivel intenso de control de ejecución | | | | | 5 mm |  |
|  | Restantes casos | | | | | 10 mm |  |
| Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el articulado de la norma CE. | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
| Cantidad mínima de cemento: | De acuerdo con lo indicado en el artículo 27.1 del CE se establece como requisito general una cantidad mínima de cemento que de acuerdo con la tabla 43.2.1.a resultan los siguientes valores de mínimo contenido de cemento. | | | | | | | |
|  | Parámetro de dosificación | Tipo de hormigón | Clase de Exposición | | | |  |
| XC2 |  |  | |
|  | Mín. contenido cemento | Armado | 275 kg/m3 |  |  | |  |
|  | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
| Cantidad máxima de cemento: | Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m3. | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |
| Resistencia mínima recomendada: | Se establece así mismo un criterio de selección de resistencia mínima que aun no siendo de obligado cumplimiento es una resultante de las restantes condiciones solicitadas al hormigón. Tabla 43.2.1.b del CE | | | | | | | |
|  | Parámetro de dosificación | Tipo de hormigón | Clase de Exposición | | | |  |
| XC2 |  |  | |
|  | Resistencia mínima N/mm2 | Armado | 25 |  |  | |  |
|  | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Relación agua cemento: | De acuerdo con lo indicado en el artículo 27.1 del CE se establece como requisito general una cantidad mínima de cemento que de acuerdo a la tabla 43.2.1.a. resultan los siguientes valores de máxima relación de agua/cemento | | | | | | |
|  | Parámetro de dosificación | Tipo de hormigón | Clase de Exposición | | |  |
| XC2 |  |  |
|  | Máxima relación a/c | Armado | 0.60 |  |  |  |
|  | | | | | | |

## Estructuras de acero (SE-A)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S275 JR |  |  |  |  |
| Límite Elástico (N/mm2)  16mm≤e≤40mm | 275 |  |  |  |  |
| Acero en Chapas | Clase y Designación | S275 JR |  |  |  |  |
| Límite Elástico (N/mm2)  16mm≤e≤40mm | 275 |  |  |  |  |

## Aceros conformados

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
| Acero en Perfiles | Clase y Designación | S275 JR |  |  |  |  |
| Límite Elástico (N/mm2)  16mm≤e≤40mm | 275 |  |  |  |  |
| Acero en Placas y Paneles | Clase y Designación | S275 JR |  |  |  |  |
| Límite Elástico (N/mm2)  16mm≤e≤40mm | 275 |  |  |  |  |

## Uniones entre elementos

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Toda la obra | Comprimidos | Flectados | Traccionados | Placas anclaje |
| Sistema y Designación | Soldaduras |  |  |  |  |  |
| Tornillos Ordinarios | 5.6 |  |  |  |  |
| Tornillos Calibrados | 6.8 |  |  |  |  |
| Tornillo de Alta Resist. | 10.9 |  |  |  |  |
| Roblones |  |  |  |  |  |
| Pernos o Tornillos de Anclaje | B-500-S |  |  |  |  |

## 

# ANEJO I. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

# Acciones de Carácter Permanentes (G)

## Cargas superficiales

### Pavimentos y revestimientos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Planta** | **Zona** | **Carga en KN/m2** |
| Planta de Cubierta | Faldón | 0,15 |

# Acciones de Carácter Variables (Q)

## Cargas Superficiales

### Sobrecarga de uso

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Planta** | **Zona** | **Carga en KN/m2** |
| Plantas de Cubierta | Toda | 0,40 |

### Sobrecarga de nieve

De acuerdo a lo indicado en el Apartado 3.5 “Nieve” del DB-SE-AE (Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación), se considera el valor de carga por unidad de superficie en proyección horizontal de acuerdo a la expresión:

qn = μ · Sk Siendo: μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3 (DB-SE-AE)

Sk valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal, obtenido en función de la zona climática, indicada en el mapa de la figura E.2 (apéndice E DB-SE-AE), y de la altitud del emplazamiento o término municipal de la tabla E.2 (apéndice E DB-SE-AE), completándose estos valores con los de las capitales de provincia reflejados en la tabla 3.7 (apéndice E DB-SE-AE).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Planta** | **Zona** | **Carga en KN/m2** |
| Cubierta | Todas | 0,50 |

# Acciones del viento

## Altura de coronación del edificio (en metros)

Se considera una altura máxima de la edificación de **4,00 m.**

## Situación del edificio. Coeficiente de exposición y grado de aspereza

El coeficiente de exposición ce para alturas sobre el terreno, z, no mayores de 200 m., puede determinarse, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado, según la expresión:

**ce** = F. (F + 7.k)

Siendo: **F** = k . ln (máx (z,Z) / L )

**k**, **L**, **Z** parámetros característicos de cada tipo de entrono según la Tabla

F = 0,22 . ln ( 4,00 / 0,3 ) = 0,57

ce = 0,57 . (0,57 + 7. 0,22) = 1,20

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla D.2. Coeficiente pata tipo de entorno** | | | | |
| **Grado de aspereza del entorno** | | **Parámetro** | | |
| **k** | **L** (m) | **Z** (m) |
| **I** | Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud. | 0,15 | 0,003 | 1,0 |
| **II** | Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia | 0,17 | 0,01 | 1,0 |
| **III** | Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas | 0,19 | 0,05 | 2,0 |
| **IV** | Zona urbana en general, industrial o forestal | 0,22 | 0,3 | 5,0 |
| **V** | Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura | 0,24 | 1,0 | 10,0 |

## Zona eólica (según DB-SE-AE. Anejo D, Acción del viento)

De acuerdo al mapa de zonificación D.1 incluido en el Anejo antes mencionado el edificio se encontrará en **zona C**, al que corresponde una velocidad básica del viento de valor **vb = 29 m/s.**

## Presión dinámica del viento (en KN/m2)

El valor básico de la presión dinámica del viento se obtiene de la expresión:

**qb** = 0,5 . δ . vb²,

Siendo: **δ** la densidad del aire

**vb** el valor básico de la velocidad del viento

De acuerdo a todo lo descrito se obtendrá un valor de presión dinámica de:

**qb** = 0,52 kN/m²

## Presión estática del viento (KN/m²)

La acción del viento se determina a partir de la presión estática que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta, y que se expresa de la siguiente forma:

**qe** = qb . ce . cp,

Siendo: **qb** la presión dinámica de viento anteriormente definida

**ce** coeficiente de exposición anteriormente definido

**cp** coeficiente eólico para edificios de pisos, de acuerdo a los valores tabulados en la Tabla 3.5 del Apartado 3.3.4 (DB-SE-AE), en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

La esbeltez del edificio (H/d) se calcula a partir de la altura total del edificio (H) y del ancho medio del mismo en la dirección del viento.

qe = 0,52 . 1,20 . 0,8 = 0,50 kN/m²

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Coeficiente eólico en edificio de pisos (cp)** | | | | | | |
|  | **Esbeltez en el plano paralelo al viento (H7d)** | | | | | |
|  | < 0,25 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,25 | < 5,00 |
| Coeficiente eólico de presión, **cp** | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Coeficiente eólico de succión, **cs** | -0,3 | -0,4 | -0,4 | -0,5 | 0,6 | 0,7 |

# Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo al apartado 3.4 “Acciones Térmicas” del DB-SE-AE, no se han tenido en cuenta los efectos derivados de las acciones térmicas ya que no se han dispuesto juntas de dilatación.

En cualquier caso el cálculo de deformaciones derivadas de las acciones térmicas adoptará unos valores para el coeficiente de dilatación térmica:

Acero Laminado 0,000012 m/mºC

Hormigón Armado 0,000011 m/mºC

Deduciendo los cambios de temperatura de acuerdo a los valores reflejados en el Apartado 3.4.2. de DB-SE-AE, la Tabla 3.6 que le acompaña y las temperaturas ambientes extremas de verano y de invierno reflejadas en el anejo E.

# Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSR-02, por el uso y la situación del edificio en el término municipal de Santiago de Compostela (A Coruña) **no se consideran** las acciones sísmicas.

## Clasificación de la construcción

Se considera una construcción de **Normal Importancia**

## Coeficiente de riesgo

En función del periodo de vida del edificio **t =50 años**, **coeficiente de riesgo = 1**

## Aceleración Básica

De acuerdo al **Anejo 1** de la Norma en el término municipal considerado es:

**ab** = 0,04/**g**, coeficiente de contribución **K** =1,00

## Coeficiente de suelo

En función del tipo de terreno, la clasificación corresponde a un **Tipo de Terreno II**, cuyo coeficiente de suelo es **C=1,3**.

Por tanto, el coeficiente de amplificación del terreno S tomará un valor:

**S** = C/1,25 = **1,04**

## Aceleración de cálculo

**La aceleración de cálculo tomará el valor:**

**ac**= S · ρ · **ab,**

**En donde: S será el coeficiente de amplificación del terreno definido anteriormente, y**

**ρ será un coeficiente dimensional de riesgo que toma el valor:**

**Construcciones de importancia Normal: ρ = 1,0**

**Por tanto:**

**ac = 0,0416 g**

# Combinaciones de acciones consideradas

## 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 CTE

Situaciones no sísmicas



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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) |  |  |  |  |

### Acción accidental de sismo

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 0.30(\*) |

(\*) 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.

## Acero laminado

### Efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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) | 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) |  |  |  |  |

### Efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:



### Acción accidental de sismo

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 0.30(\*) |

(\*) 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.

María González Ferro [COAG 3.087]