

## **5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE**

Con la colocación en algunas zonas, en las que no lo había, de falso techo, se aumenta la carga permanente en los forjados y viguetas afectados. Este aumento es inferior a 10 Kg/m<sup>2</sup>, valor asumible por los forjados y las viguetas existentes.

Además, se colocará una cubrición en parte de uno de los patios abiertos. La estructura de esta cubrición (pilares y vigas) será de acero laminado.

Para este elemento de estructura de acero se justifica su cumplimiento del DB SE.

### **5.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)**

#### **Análisis estructural y dimensionado**

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
| Proceso                     | -DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO<br>-ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES<br>-ANÁLISIS ESTRUCTURAL<br>-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. |
| Período de servicio         | 100 Años  |   |
| Método de comprobación      | Método de los estados límite  |   |
| 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:<br><br>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:<br>- pérdida de equilibrio<br>- deformación excesiva<br>- transformación estructura en mecanismo<br>- rotura de elementos estructurales o sus uniones<br>- inestabilidad de elementos estructurales |   |
| Aptitud de servicio         | ESTADO LIMITE DE SERVICIO<br><br>Situación que de ser superada se afecta::<br>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios<br>- correcto funcionamiento del edificio<br>- apariencia de la construcción  |   |

**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 esta indicada en los planos de proyecto  |  |
| Características de los materiales       | Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.  |  |
| 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, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. |  |

**Verificación de la estabilidad**

$$Ed,dst \leq Ed,stb$$

**Ed,dst:** valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
**Ed,stb:** valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

**Verificación de la resistencia de la estructura**

$$Ed \leq Rd$$

**Ed :** valor de calculo del efecto de las acciones  
**Rd:** valor de cálculo de la resistencia correspondiente

**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 fórmula 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 ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

**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 activa establecida, en general, es de 1/300 de la luz |
| Desplazamientos horizontales | El desplome total límite es 1/500 de la altura total                          |

## 5.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (SE-AE)

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>Acciones Permanentes (G):</b> | Peso Propio de la estructura:                           | Corresponde generalmente a los elementos estructurales, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por su peso específico en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto $h$ (cm) x 25 kN/m <sup>3</sup> .   |
|                                  | Cargas Muertas:   | Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).   |
|                                  | Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento: | Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.<br>El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE.<br>Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.   |
| <b>Acciones Variables (Q):</b>   | La sobrecarga de uso:                                   | Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.<br>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:<br>Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.   |
|                                  | Las acciones climáticas:                                | <u>El viento:</u><br>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.<br>La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$ . La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$ , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.<br>Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.<br><u>La temperatura:</u><br>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros<br><u>La nieve:</u><br>Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m <sup>2</sup> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | 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.<br>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. |
|  | Acciones accidentales (A):                   | Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.<br>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.<br>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1   |

### CARGAS GRAVITATORIAS POR NIVELES.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de esta vivienda son las indicadas:

| Niveles   | Sobrecarga de Uso + Nieve | Sobrecarga de Tabiquería | Peso propio del Forjado | Peso propio del Solado | Carga Total |
|---|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
|   |                           |                          |                         |                        |             |
| CUBIERTA  | 1,00 kN/m²                | ----                     | 0,50 kN/m²              | ----                   | 1,50 kN/m²  |
| CARGAS LINEALES (kN/m)                                  |                           |                          |                         |                        |             |
| Peso propio de las fachadas                             |                           | ----                     |                         |                        |             |
| Peso de las particiones pesadas                         |                           | ----                     |                         |                        |             |
| Sobrecargas en los bordes de voladizos                  |                           | ----                     |                         |                        |             |
| CARGAS HORIZONTALES (kN/m)                              |                           |                          |                         |                        |             |
| Sobrecarga horizontal en el borde superior de los petos |                           | ----                     |                         |                        |             |

### 5.3. ESTRUCTURA DE ACERO (SE-A)

El diseño y cálculo de los elementos resistentes de acero se ajustan en todo momento a lo especificado en el Documento Básico SE-A. Los perfiles a utilizar se encuentran detallados en los planos de estructura. Los cuadros de características de los materiales se recogen en los planos de estructura.

Celanova, Noviembre de 2019

Rafael Rodríguez Varela  
Arquitecto colegiado núm. 3431