A5. CÁLCULO ESTRUCTURAL

**B01. LISTADO DE DATOS DE LA OBRA**

[1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA 4](#_Toc119917677)

[2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 4](#_Toc119917678)

[3. NORMAS CONSIDERADAS 4](#_Toc119917679)

[4. ACCIONES CONSIDERADAS 4](#_Toc119917680)

[4.1. Gravitatorias 4](#_Toc119917681)

[4.2. Viento 4](#_Toc119917682)

[4.3. Sismo 6](#_Toc119917683)

[4.4. Fuego 6](#_Toc119917684)

[4.5. Hipótesis de carga 6](#_Toc119917685)

[4.6. Leyes de presiones sobre muros 6](#_Toc119917686)

[4.7. Listado de cargas 6](#_Toc119917687)

[5. ESTADOS LÍMITE 8](#_Toc119917688)

[6. SITUACIONES DE PROYECTO 8](#_Toc119917689)

[6.1. Coeficientes parciales de seguridad () y coeficientes de combinación () 9](#_Toc119917690)

[6.2. Combinaciones 10](#_Toc119917691)

[7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 18](#_Toc119917692)

[8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 18](#_Toc119917693)

[8.1. Pilares 18](#_Toc119917694)

[8.2. Muros 19](#_Toc119917695)

[9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA 19](#_Toc119917696)

[10. LISTADO DE PAÑOS 21](#_Toc119917697)

[11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN 21](#_Toc119917698)

[11.1. Losas de cimentación 21](#_Toc119917699)

[12. MATERIALES UTILIZADOS 21](#_Toc119917700)

[12.1. Hormigones 22](#_Toc119917701)

[12.2. Aceros por elemento y posición 22](#_Toc119917702)

[12.2.1. Aceros en barras 22](#_Toc119917703)

[12.2.2. Aceros en perfiles 22](#_Toc119917704)

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2022

Número de licencia: 162372

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Estructura calculada por CYD. Gabinete: Ingeniería estructural

Clave: 22064\_ZIMA. C.S. TIELMES. V4 sin pilar (08-06-22)

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Código Estructural, A20.5.3

Fuego (Acero): CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

**Categorías de uso**

C. Zonas de acceso al público

G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

| Planta | Sobrecarga de uso | | Cargas muertas  (kN/m²) |
| --- | --- | --- | --- |
| Categoría | Valor  (kN/m²) |
| CASETÓN | G2 | 1.0 | 2.4 |
| CUBIERTA | G2 | 1.0 | 2.4 |
| PLANTA 1 | C | 3.0 | 2.2 |
| Marquesina | G2 | 1.0 | 1.0 |
| PLANTA BAJA | C | 3.0 | 2.2 |
| CIMENTACIÓN | C | 3.0 | 1.0 |

4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática qe que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

qe = qb · ce · cp

Donde:

qb Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

ce Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

cp Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

|  | Viento X | | | Viento Y | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| qb  (kN/m²) | esbeltez | cp (presión) | cp (succión) | esbeltez | cp (presión) | cp (succión) |
| 0.420 | 0.44 | 0.70 | -0.38 | 0.77 | 0.80 | -0.41 |

| **Presión estática** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Planta | Ce (Coef. exposición) | Viento X  (kN/m²) | Viento Y  (kN/m²) |
| CASETÓN | 2.40 | 1.082 | 1.216 |
| CUBIERTA | 2.19 | 0.991 | 1.113 |
| PLANTA 1 | 1.77 | 0.800 | 0.900 |
| Marquesina | 1.61 | 0.728 | 0.818 |
| PLANTA BAJA | 1.42 | 0.643 | 0.723 |

| **Anchos de banda** | | |
| --- | --- | --- |
| Plantas | Ancho de banda Y  (m) | Ancho de banda X  (m) |
| CASETÓN | 7.22 | 3.64 |
| PLANTA 1 y CUBIERTA | 14.88 | 27.63 |
| PLANTA BAJA y Marquesina | 14.96 | 27.71 |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

| **Cargas de viento** | | |
| --- | --- | --- |
| Planta | Viento X  (kN) | Viento Y  (kN) |
| CASETÓN | 11.526 | 6.531 |
| CUBIERTA | 50.860 | 106.139 |
| PLANTA 1 | 29.179 | 60.893 |
| Marquesina | 20.700 | 43.091 |
| PLANTA BAJA | 0.000 | 0.000 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Fuego

| **Datos por planta** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | | Revestimiento de elementos metálicos | |
| Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros | Vigas | Pilares |
| CASETÓN | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| CUBIERTA | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| PLANTA 1 | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| Marquesina | R 90 | - | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| PLANTA BAJA | R 120 | X | Mortero de yeso | Mortero de yeso | Pintura intumescente | Pintura intumescente |
| *Notas:*  *- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.*  *- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.* | | | | | | |

4.5. Hipótesis de carga

|  |  |
| --- | --- |
| Automáticas | Peso propio  Cargas muertas  Sobrecarga (Uso C)  Sobrecarga (Uso G2)  Viento +X exc.+  Viento +X exc.-  Viento -X exc.+  Viento -X exc.-  Viento +Y exc.+  Viento +Y exc.-  Viento -Y exc.+  Viento -Y exc.- |

4.6. Leyes de presiones sobre muros

| **Empujes del terreno** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Referencia | Hipótesis | Descripción | Muro |
| Empuje de Defecto | Cargas muertas | Con relleno: Cota -0.13 m | M1, M2, M5, M3, M6 |
| Ángulo de talud 0.00 Grados |
| Densidad aparente 18.00 kN/m³ |
| Densidad sumergida 11.00 kN/m³ |
| Ángulo rozamiento interno 32.00 Grados |
| Evacuación por drenaje 100.00 % |

4.7. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|
| PLANTA BAJA | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (24.04,14.84) (30.92,14.88) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (30.95,14.92) (34.88,23.06) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (34.88,23.03) (21.29,29.55) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (24.03,14.86) (24.04,17.13) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (23.98,17.16) (19.33,19.36) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (19.30,19.37) (19.32,15.01) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 6.00 | (16.12,18.96) (16.10,15.26) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 15.00 | (16.13,20.01) (17.75,20.01) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 15.00 | (17.75,18.38) (19.18,18.38) |
| PLANTA 1 | Peso propio | Lineal | 13.98 | (17.62,18.17) (16.22,18.16) |
|  | Peso propio | Lineal | 13.40 | (16.24,15.14) (19.24,15.16) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (11.90,20.44) (7.72,20.44) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (7.71,20.44) (7.71,15.38) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (7.74,15.33) (19.30,14.90) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (19.33,14.90) (19.31,19.41) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (19.34,19.39) (24.04,17.14) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (24.00,17.08) (24.05,14.82) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (24.07,14.80) (31.08,14.87) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (31.04,14.87) (34.96,23.04) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (34.93,23.05) (24.29,28.06) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (24.32,28.05) (21.92,22.86) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (19.80,23.78) (19.80,29.47) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (19.79,29.52) (11.97,29.55) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 12.00 | (11.86,29.52) (11.79,23.65) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (31.16,14.87) (33.31,14.90) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (33.40,14.95) (34.96,22.64) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (11.96,23.58) (11.98,20.68) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 6.00 | (16.11,18.16) (16.09,15.21) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 15.00 | (16.20,18.18) (17.50,18.17) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 15.00 | (17.57,19.96) (19.10,19.97) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 14.31 | (17.62,18.17) (16.22,18.16) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 7.87 | (16.24,15.14) (19.24,15.16) |
|  | Sobrecarga (Uso G2) | Lineal | 2.77 | (17.62,18.17) (16.22,18.16) |
|  | Sobrecarga (Uso G2) | Lineal | 1.76 | (16.24,15.14) (19.24,15.16) |
| CUBIERTA | Peso propio | Lineal | 10.64 | (19.20,20.91) (17.80,20.90) |
|  | Cargas muertas | Puntual | 40.00 | (15.12,16.62) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 15.00 | (17.71,21.16) (19.10,21.16) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (19.33,14.88) (7.74,15.32) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (7.72,20.42) (7.72,15.35) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (7.74,20.45) (11.92,20.45) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (11.90,23.73) (11.90,20.42) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (11.90,29.50) (11.90,23.73) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (15.79,29.52) (11.92,29.52) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (19.66,29.52) (15.79,29.52) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (19.68,23.83) (19.68,29.50) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (24.38,28.02) (21.90,22.81) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (21.91,22.77) (19.68,23.83) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (31.35,24.72) (27.90,26.37) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (27.90,26.37) (24.41,28.03) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (34.84,23.06) (31.35,24.72) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (33.49,14.93) (35.09,23.01) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (30.83,14.90) (33.26,14.93) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (26.59,14.85) (30.83,14.90) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (24.08,14.82) (26.59,14.85) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (24.02,17.26) (24.02,14.82) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (19.29,19.36) (23.86,17.20) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 2.50 | (19.29,14.92) (19.29,19.37) |
|  | Cargas muertas | Lineal | 10.97 | (19.20,20.91) (17.80,20.90) |
|  | Cargas muertas | Superficial | 5.00 | (15.13,21.18) (15.13,20.15) (17.12,20.15) (17.12,21.17) (15.16,21.17) |
|  | Cargas muertas | Superficial | 3.00 | (20.52,20.66) (24.04,18.98) (23.57,18.07) (20.06,19.71) (20.51,20.64) |
|  | Sobrecarga (Uso G2) | Lineal | 2.10 | (19.20,20.91) (17.80,20.90) |

5. ESTADOS LÍMITE

|  |  |
| --- | --- |
| E.L.U. de rotura. Hormigón  E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones  E.L.U. de rotura. Acero laminado | CTE  Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno  Desplazamientos | Acciones características |

6. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

**- Con coeficientes de combinación**

image5.wmf

**- Sin coeficientes de combinación**

image6.wmf

- Donde:

|  |  |
| --- | --- |
| Gk | Acción permanente |
| Pk | Acción de pretensado |
| Qk | Acción variable |
| G | Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes |
| P | Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado |
| Q,1 | Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal |
| Q,i | Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento |
| p,1 | Coeficiente de combinación de la acción variable principal |
| a,i | Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento |

6.1. Coeficientes parciales de seguridad () y coeficientes de combinación ()

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural**

| **Persistente o transitoria** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Coeficientes parciales de seguridad () | | Coeficientes de combinación () | |
| Favorable | Desfavorable | Principal (p) | Acompañamiento (a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C**

| **Persistente o transitoria** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Coeficientes parciales de seguridad () | | Coeficientes de combinación () | |
| Favorable | Desfavorable | Principal (p) | Acompañamiento (a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |

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

| **Persistente o transitoria** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Coeficientes parciales de seguridad () | | Coeficientes de combinación () | |
| Favorable | Desfavorable | Principal (p) | Acompañamiento (a) |
| Carga permanente (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |

| **Accidental de incendio** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Coeficientes parciales de seguridad () | | Coeficientes de combinación () | |
| Favorable | Desfavorable | Principal (p) | Acompañamiento (a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 0.700 | 0.600 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.500 | 0.000 |

**Tensiones sobre el terreno**

| **Característica** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Coeficientes parciales de seguridad () | | Coeficientes de combinación () | |
| Favorable | Desfavorable | Principal (p) | Acompañamiento (a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

**Desplazamientos**

| **Característica** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Coeficientes parciales de seguridad () | | Coeficientes de combinación () | |
| Favorable | Desfavorable | Principal (p) | Acompañamiento (a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso C) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

6.2. Combinaciones

* **Nombres de las hipótesis**

|  |  |
| --- | --- |
| PP | Peso propio |
| CM | Cargas muertas |
| Qa (C) | Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público) |
| Qa (G2) | Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento) |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+ |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.- |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+ |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.- |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+ |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.- |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+ |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.- |

* **E.L.U. de rotura. Hormigón**

| Comb. | PP | CM | Qa (C) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 1.000 | 1.000 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1.350 | 1.350 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | 1.000 | 1.000 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 20 | 1.350 | 1.350 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 23 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 24 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 25 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 26 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 28 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 29 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 30 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 32 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 34 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 35 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 36 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 38 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 39 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 40 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 41 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 42 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 43 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 44 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 45 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 46 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 47 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 48 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 49 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 50 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 52 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 53 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 54 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 55 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 56 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 57 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 58 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 59 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 60 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 61 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 62 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 63 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 64 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 65 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 66 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 67 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 68 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 69 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 70 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 71 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 72 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 73 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 74 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 75 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 76 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 77 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 78 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 79 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 80 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 81 | 1.000 | 1.000 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 82 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 83 | 1.000 | 1.000 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 84 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 85 | 1.000 | 1.000 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 86 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 87 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 88 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |

* **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

| Comb. | PP | CM | Qa (C) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 1.000 | 1.000 |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1.600 | 1.600 |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 | 0.960 |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 | 0.960 |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | 0.960 |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | 0.960 |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | 1.000 | 1.000 |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |
| 20 | 1.600 | 1.600 |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |
| 23 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |
| 24 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |
| 25 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |
| 26 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |
| 28 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  | 0.960 |  |  |  |  |  |  |
| 29 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |
| 30 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |
| 32 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |  |
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |
| 34 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |
| 35 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |
| 36 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |
| 38 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  |  | 0.960 |  |  |  |  |  |
| 39 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |
| 40 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |
| 41 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |
| 42 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |  |
| 43 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |
| 44 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |
| 45 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |
| 46 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |
| 47 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |
| 48 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  |  |  | 0.960 |  |  |  |  |
| 49 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |
| 50 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |
| 52 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |  |
| 53 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |
| 54 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |
| 55 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |
| 56 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |
| 57 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |
| 58 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  | 0.960 |  |  |  |
| 59 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |
| 60 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |
| 61 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |
| 62 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |  |
| 63 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |
| 64 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |
| 65 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |
| 66 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |
| 67 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |
| 68 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  | 0.960 |  |  |
| 69 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |
| 70 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |
| 71 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |
| 72 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |  |
| 73 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |
| 74 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |
| 75 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |
| 76 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |
| 77 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |
| 78 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  |  | 0.960 |  |
| 79 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |
| 80 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |
| 81 | 1.000 | 1.000 | 1.120 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |
| 82 | 1.600 | 1.600 | 1.120 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.600 |
| 83 | 1.000 | 1.000 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |
| 84 | 1.600 | 1.600 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |
| 85 | 1.000 | 1.000 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |
| 86 | 1.600 | 1.600 |  | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |
| 87 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |
| 88 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 |  |  |  |  |  |  |  | 0.960 |

* **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

**1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias**

| Comb. | PP | CM | Qa (C) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0.800 | 0.800 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 0.800 | 0.800 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1.350 | 1.350 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | 0.900 |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | 0.800 | 0.800 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 20 | 1.350 | 1.350 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 21 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |
| 23 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 24 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 25 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 26 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 27 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 28 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  | 0.900 |  |  |  |  |  |  |
| 29 | 0.800 | 0.800 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 30 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 31 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 32 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |  |
| 33 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 34 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 35 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 36 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 37 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 38 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  | 0.900 |  |  |  |  |  |
| 39 | 0.800 | 0.800 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 40 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 41 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 42 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |  |
| 43 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 44 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 45 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 46 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 47 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 48 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  | 0.900 |  |  |  |  |
| 49 | 0.800 | 0.800 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 50 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 51 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 52 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |  |
| 53 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 54 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 55 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 56 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 57 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 58 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  | 0.900 |  |  |  |
| 59 | 0.800 | 0.800 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 60 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 61 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 62 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |  |
| 63 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 64 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 65 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 66 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 67 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 68 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  | 0.900 |  |  |
| 69 | 0.800 | 0.800 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 70 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 71 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 72 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |  |
| 73 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 74 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 75 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 76 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 77 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 78 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  | 0.900 |  |
| 79 | 0.800 | 0.800 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 80 | 1.350 | 1.350 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 81 | 0.800 | 0.800 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 82 | 1.350 | 1.350 | 1.050 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.500 |
| 83 | 0.800 | 0.800 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 84 | 1.350 | 1.350 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 85 | 0.800 | 0.800 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 86 | 1.350 | 1.350 |  | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 87 | 0.800 | 0.800 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |
| 88 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 |  |  |  |  |  |  |  | 0.900 |

**2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio**

| Comb. | PP | CM | Qa (C) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1.000 | 1.000 | 0.700 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 1.000 | 1.000 |  |  | 0.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  | 0.500 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 1.000 | 1.000 |  |  |  | 0.500 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  |  | 0.500 |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  | 0.500 |  |  |  |  |  |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  |  |  | 0.500 |  |  |  |  |  |
| 9 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  | 0.500 |  |  |  |  |
| 10 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  |  |  |  | 0.500 |  |  |  |  |
| 11 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  | 0.500 |  |  |  |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  |  |  |  |  | 0.500 |  |  |  |
| 13 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  | 0.500 |  |  |
| 14 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  |  |  |  |  |  | 0.500 |  |  |
| 15 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.500 |  |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  |  |  |  |  |  |  | 0.500 |  |
| 17 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.500 |
| 18 | 1.000 | 1.000 | 0.600 |  |  |  |  |  |  |  |  | 0.500 |

* **Tensiones sobre el terreno**
* **Desplazamientos**

| Comb. | PP | CM | Qa (C) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 1.000 | 1.000 |  |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 1.000 | 1.000 |  |  |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  | 1.000 |  |  |  |  |  |
| 14 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  | 1.000 |  |  |  |  |  |
| 15 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  | 1.000 |  |  |  |  |  |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  | 1.000 |  |  |  |  |  |
| 17 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  | 1.000 |  |  |  |  |
| 18 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  | 1.000 |  |  |  |  |
| 19 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  | 1.000 |  |  |  |  |
| 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  | 1.000 |  |  |  |  |
| 21 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  | 1.000 |  |  |  |
| 22 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  | 1.000 |  |  |  |
| 23 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  | 1.000 |  |  |  |
| 24 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  | 1.000 |  |  |  |
| 25 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  | 1.000 |  |  |
| 26 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  | 1.000 |  |  |
| 27 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  |  | 1.000 |  |  |
| 28 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  | 1.000 |  |  |
| 29 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.000 |  |
| 30 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  | 1.000 |  |
| 31 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  | 1.000 |  |
| 32 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  | 1.000 |  |
| 33 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.000 |
| 34 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1.000 |
| 35 | 1.000 | 1.000 |  | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  | 1.000 |
| 36 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |  |  |  |  |  |  |  | 1.000 |

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5 | CASETÓN | 5 | CASETÓN | 2.95 | 10.70 |
| 4 | CUBIERTA | 4 | CUBIERTA | 3.95 | 7.75 |
| 3 | PLANTA 1 | 3 | PLANTA 1 | 0.95 | 3.80 |
| 2 | Marquesina | 2 | Marquesina | 2.98 | 2.85 |
| 1 | PLANTA BAJA | 1 | PLANTA BAJA | 3.17 | -0.13 |
| 0 | CIMENTACIÓN |  |  |  | -3.10 |

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

| Referencia | Coord(P.Fijo) | GI- GF | Vinculación exterior | Ang. | Punto fijo |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| AP1 | ( 15.86, 19.52) | 4-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. |
| P1 | ( 11.77, 29.65) | 1-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. |
| P2 | ( 15.64, 29.65) | 1-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. |
| P3 | ( 19.81, 29.65) | 1-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. der. |
| P4 | ( 24.33, 28.21) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Esq. sup. izq. |
| P5 | ( 27.82, 26.54) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Esq. sup. izq. |
| P6 | ( 31.27, 24.90) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Esq. sup. izq. |
| P7 | ( 35.03, 23.11) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Esq. sup. der. |
| P8 | ( 11.77, 23.88) | 1-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. |
| P9 | ( 15.94, 23.88) | 0-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. der. |
| P10 | ( 21.99, 22.60) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Esq. inf. der. |
| P11 | ( 25.35, 21.01) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Mitad inferior |
| P12 | ( 7.59, 20.57) | 1-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. |
| P13 | ( 11.77, 20.57) | 1-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. |
| P14 | ( 33.46, 19.83) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Mitad derecha |
| P15 | ( 28.79, 19.36) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Mitad inferior |
| P16 | ( 14.12, 19.27) | 0-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. der. |
| P17 | ( 19.29, 19.37) | 0-5 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Centro |
| P18 | ( 23.94, 17.02) | 0-4 | Sin vinculación exterior | -25.5 | Esq. inf. der. |
| P19 | ( 7.59, 15.20) | 1-4 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. inf. izq. |
| P20 | ( 11.90, 15.04) | 1-4 | Sin vinculación exterior | -2.1 | Mitad inferior |
| P21 | ( 16.16, 14.88) | 1-5 | Sin vinculación exterior | -2.1 | Esq. inf. der. |
| P22 | ( 19.43, 14.76) | 0-5 | Sin vinculación exterior | -2.1 | Esq. inf. der. |
| P23 | ( 23.90, 14.69) | 0-4 | Sin vinculación exterior | 0.8 | Esq. inf. izq. |
| P24 | ( 26.60, 14.73) | 0-4 | Sin vinculación exterior | 0.8 | Mitad inferior |
| P25 | ( 30.83, 14.77) | 0-4 | Sin vinculación exterior | 0.8 | Mitad inferior |
| PM1 | ( 9.05, 20.51) | 1-2 | Sin vinculación exterior | 0.0 | Esq. sup. izq. |

8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro | GI- GF | Vértices  Inicial Final | Planta | Dimensiones  Izquierda+Derecha=Total |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| M1-tipo 2 | Muro de hormigón armado | 0-1 | ( 7.77, 20.45) ( 11.90, 20.45) | 1 | 0.125+0.125=0.25 |
| M2-tipo 2 | Muro de hormigón armado | 0-1 | ( 7.77, 15.37) ( 7.77, 20.45) | 1 | 0.125+0.125=0.25 |
| M5-tipo 1 | Muro de hormigón armado | 0-1 | ( 11.90, 29.52) ( 21.28, 29.52) | 1 | 0.125+0.125=0.25 |
| M3- tipo 1 | Muro de hormigón armado | 0-1 | ( 7.77, 15.37) ( 19.21, 14.94) | 1 | 0.125+0.125=0.25 |
| M6-tipo 2 | Muro de hormigón armado | 0-1 | ( 11.90, 20.45) ( 11.90, 29.52) | 1 | 0.125+0.125=0.25 |
| M4- tipo 3 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (21.29, 29.65) (27.82, 26.56) | Int. | 0.125+0.125=0.25 |

Zapata del muro

| Referencia | Zapata del muro |  |
| --- | --- | --- |
| TIPO 1, 2 y 3 | Viga de cimentación: 0.250 x 0.450  Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.45    -Situaciones persistentes: 0.100 MPa  -Situaciones accidentales: 0.150 MPa  Módulo de balasto: 2640.00 kN/m³ | Tensiones admisibles |

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

| **P1, P2, P3, P12, P13, P20** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 4 | 35x25 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **P4, P5, P6, P7, P9, P10, P11, P14, P15, P16, P18** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 4 | 30x30 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | 30x30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | 30x30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | 30x30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **P8** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 4 | 25x25 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | 25x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | 25x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **P17** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 5 | Diámetro 30 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | Diámetro 30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | Diámetro 30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | Diámetro 30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | Diámetro 30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **P19** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 4 | 25x35 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | 25x35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | 25x35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **P21** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 5 | 30x25 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **P22** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 5 | 35x25 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 4 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **P23, P24, P25** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 4 | 35x25 | 0.30 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 3 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 2 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |
| 1 | 35x25 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **AP1** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 5 | 2xUPN 80([]) | 1.00 | 0.10 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

| **PM1** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Planta | Dimensiones  (cm) | Coeficiente de empotramiento | | Coeficiente de pandeo | | Coeficiente de rigidez axil |
| Cabeza | Pie | X | Y |
| 2 | 2xUPN 80([]) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 2.00 |

10. LISTADO DE PAÑOS

Reticulares considerados

| Nombre | Descripción |
| --- | --- |
| CYD\_RET 25+5 HA | Reticular con casetón perdido de hormigón  Casetón perdido  Nº de piezas: 3  Peso propio: 4.335 kN/m²  Canto: 30 cm  Capa de compresión: 5 cm  Intereje: 82 cm  Anchura del nervio: 12 cm |
| CYD\_RET 25+5 PO | Reticular con casetón perdido de porexpán  Casetón perdido  Nº de piezas: 3  Peso propio: 2.869 kN/m²  Canto: 30 cm  Capa de compresión: 5 cm  Intereje: 82 cm  Anchura del nervio: 12 cm |

| Grupo | Tipo | Paños |
| --- | --- | --- |
| PLANTA BAJA | CYD\_RET 25+5 HA | En todos los paños |
| PLANTA 1 | CYD\_RET 25+5 PO | En todos los paños |
| CUBIERTA | CYD\_RET 25+5 PO | En todos los paños |
| CASETÓN | CYD\_RET 25+5 PO | En todos los paños |

11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

11.1. Losas de cimentación

| Losas cimentación | Canto (cm) | Módulo balasto (kN/m³) | Tensión admisible  en situaciones  persistentes (MPa) | Tensión admisible  en situaciones  accidentales (MPa) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Todas | 45 | 2640.00 | 0.100 | 0.150 |

12. MATERIALES UTILIZADOS

12.1. Hormigones

| Elemento | Hormigón | fck  (MPa) | c | Árido | | Ec  (MPa) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Naturaleza | Tamaño máximo  (mm) |
| Vigas y losas de cimentación | HA-35 | 35 | 1.40 | Cuarcita | 20 | 34077 |
| Forjados | HA-25 | 25 | 1.50 | Cuarcita | 20 | 31476 |
| Pilares y pantallas | HA-25 | 25 | 1.35 | Cuarcita | 20 | 31476 |
| Muros | HA-35 | 35 | 1.35 | Cuarcita | 20 | 34077 |

12.2. Aceros por elemento y posición

12.2.1. Aceros en barras

| Elemento | Acero | fyk  (MPa) | s |
| --- | --- | --- | --- |
| Todos | B 500 S | 500 | 1.15 |

12.2.2. Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico  (MPa) | Módulo de elasticidad  (GPa) |
| --- | --- | --- | --- |
| Acero conformado | S235 | 235 | 210 |
| Acero laminado | S275 | 275 | 210 |
| Acero de pernos | B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado) | 500 | 206 |