



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

ANEJO Nº 7. ESTRUCTURAS.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

ÍNDICE.

ANEJO Nº 7. ESTRUCTURAS.	1
1. INTRODUCCIÓN.	4
1.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.	4
1.2. SOFTWARE UTILIZADO.	4
1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	4
1.4. ACCIONES.	5
1.5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.	7
1.6. CÁLCULOS SÍSMICOS.	7
1.6.1. <i>Riesgo sísmico de la zona.</i>	7
1.6.2. <i>Aplicación.</i>	7
1.6.3. <i>Información sísmica.</i>	7
1.7. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS.	10
1.7.1. <i>Arqueta de bombeo.</i>	10
1.7.2. <i>Muros en zona de gradas, acceso a C/ Bolivia.</i>	10
1.7.3. <i>Muro de empuje para la hinca.</i>	10
1.7.4. <i>Pérgolas.</i>	10
2. ARQUETA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES.	11
2.1. INTRODUCCIÓN.	11
2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.	11
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	11
2.4. PROGRAMA DE CÁLCULO.	11
2.5. ACCIONES.	11
2.6. COMPROBACIÓN DEL ELS DE FISURACIÓN.	12
3. CÁLCULO DE MUROS DE HORMIGÓN.	16
3.1. INTRODUCCIÓN.	16
3.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.	16
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	16
3.4. COMBINACIONES DE ACCIONES Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN.	17
3.5. PROGRAMA DE CÁLCULO.	18
3.6. ACCIONES.	18
3.7. CONSIDERACIONES QUE REALIZA EL PROGRAMA.	19
4. PÉRGOLAS.	25
4.1. INTRODUCCIÓN.	25
4.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.	25
4.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.	25
4.4. PROGRAMA DE CÁLCULO.	25
4.5. ACCIONES.	25
4.5.1. <i>Acciones permanentes (G).</i>	25
4.5.2. <i>Acciones permanentes de valor no constante (G*).</i>	25
4.5.3. <i>Acciones variables (Q).</i>	25
4.5.4. <i>Acciones climáticas.</i>	26
4.5.5. <i>Acciones accidentales (A). Sismo.</i>	26

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

4.6.	OTRAS CONSIDERACIONES REALIZADAS.....	26
5.	CÁLCULO MECÁNICO DE TUBOS.....	28
	APÉNDICE Nº 1. ARQUETA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES.	29
	APÉNDICE Nº 2. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO ACCESO A C/ BOLIVIA.	30
	APÉNDICE Nº 3. MURO DE EMPUJE DE HINCA, Y LOSA.	31
	APÉNDICE Nº 4. PÉRGOLAS.....	32
	APÉNDICE Nº 5. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBOS.....	36

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

1. INTRODUCCIÓN.

Se incluye en el presente anejo el cálculo de las distintas estructuras que forman parte del Proyecto de Urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros en el término municipal de Málaga.

1.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El cálculo de las distintas estructuras se realiza de acuerdo con las vigentes normativas:

- **EHE-08:** "Instrucción de hormigón estructural" (REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- **Documento Básico de Seguridad Estructural (DB SE)** del Código Técnico de la Edificación (REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación).
- **Documento Básico de Seguridad Estructural de Acciones en la Edificación (DB SE AE)** del Código Técnico de la Edificación (REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación).
- **EAE-2010:** "Instrucción de Acero Estructural" (Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

1.2. SOFTWARE UTILIZADO.

Para el cálculo estructural de los elementos mencionados se ha utilizado el programa informático CYPE (CYPECAD y METAL 3D).

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Se ha empleado un hormigón de resistencia característica 30 N/mm² y un ambiente IIIa para los elementos de hormigón armado exteriores, al estar en las proximidades de la costa. Para los elementos enterrados se ha considerado un ambiente IIa. Para la arqueta de bombeo, al ser enterrada pero estar en contacto con aguas residuales, se ha considerado un ambiente IIIb+Qb. Las relaciones agua/cemento, contenido mínimo de cemento y recubrimientos cumplen los requisitos mínimos mencionados en la citada norma.

Los límites establecidos para la consistencia del hormigón durante la puesta en obra podrán superarse con el empleo de aditivos superfluidificantes, siempre que el valor de la relación agua/cemento cumpla los requisitos prefijados en la EHE-08.

Se resumen a continuación las características de los materiales considerados en el cálculo de la arqueta de bombeo:

Elemento	Tipificación T-R/C/Tm/A	Control	CDS	r_{nom} (mm)	Máxima relación a/c	Contenido mínimo de cemento (kg/m ³)
Cimentación	HA-30/P/20/IIIb + Qb	Estadístico	1,50	50	0,50	325
Alzados	HA-30/P/20/IIIb + Qb	Estadístico	1,50	50	0,50	325

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

En el caso de los muros situados en la zona de gradas, de acceso a C/ Bolivia:

Elemento	Tipificación T-R/C/Tm/A	Control	CDS	r_{nom} (mm)	Máxima relación a/c	Contenido mínimo de cemento (kg/m^3)
Cimentación	HA-30/P/20/IIa	Estadístico	1,50	40	0,60	275
Alzados	HA-30/P/20/IIIa	Estadístico	1,50	40	0,50	300

En el caso de la cimentación de la pérgola:

Elemento	Tipificación T-R/C/Tm/A	Control	CDS	r_{nom} (mm)	Máxima relación a/c	Contenido mínimo de cemento (kg/m^3)
Cimentación	HA-30/P/20/IIa	Estadístico	1,50	40	0,60	275

Para el muro de empuje de la hinka, al ser una estructura provisional que se demolerá una vez ejecutada, se ha considerado:

Elemento	Tipificación T-R/C/Tm/A	Control	CDS	r_{nom} (mm)	Máxima relación a/c	Contenido mínimo de cemento (kg/m^3)
Cimentación	HA-30/P/20/IIa	Estadístico	1,50	40	0,60	275
Alzados	HA-30/P/20/IIa	Estadístico	1,50	40	0,60	275

Para el acero pasivo se han empleado barras corrugadas del tipo B 500 S con nivel de control normal $\gamma_s = 1,15$ y $E_s = 2,1 \cdot 10^7$ T/m².

Para el acero estructural se ha previsto acero tipo S275 JR.

1.4. ACCIONES

Se han considerado las acciones, coeficientes de seguridad y combinaciones de acciones estipuladas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, en la EAE y en el CTE.

Las acciones más comunes en este tipo de estructuras son las siguientes:

- **Peso propio de los elementos estructurales.** Aportados por el programa.
- **Cargas muertas.** Peso propio del pavimento en el caso de la arqueta de bombeo y peso de los equipos mecánicos de cada elemento. En el caso de la pérgola no se consideran cargas muertas.
- **Empuje del agua.** En el caso de la arqueta de bombeo, cuyo valor depende de la altura máxima de la lámina de agua.
- **Empuje del terreno + NF.** En nuestro caso sólo en la arqueta de bombeo y en los muros.
- **Sobrecargas de uso.** Se ha considerado en el caso de las pérgolas una sobrecarga de uso de 1,0 KN/m² según CTE DB SE (accesibles sólo para conservación). En el caso de las losas de los vasos de la arqueta de bombeo se ha tomado una sobrecarga equivalente al peso propio de la altura de la lámina de agua.
- **Viento.** No se ha considerado ni en la arqueta ni en los muros, puesto que las estructuras se encuentran resguardadas por el terreno ya que se excava el mismo. En el caso de las pérgolas, el viento es la carga determinante y se ha calculado según se indica en el CTE.
- **Sismo.** Según se indica en el apartado correspondiente.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

1.5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.

Dado que se trata de una obra de reurbanización en la que las estructuras previstas no son significativas, se han considerado unos parámetros para el terreno conservadores, de manera que estemos del lado de la seguridad:

- Carga máxima admisible situaciones persistentes: 1,50 Kp/cm², salvo para la estación de bombeo, donde se han considerado 2,0 Kg/cm².
- Módulo de balasto: 800 t/m³

1.6. CÁLCULOS SÍSMICOS.

1.6.1. Riesgo sísmico de la zona.

La normativa de aplicación es la “Norma de Construcción Sismorresistente” (NCSE-02), la cual se aprobó mediante el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

1.6.2. Aplicación.

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en su artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,08 g.

1.6.3. Información sísmica.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación con el valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

La aceleración sísmica de cálculo, a_c se define como el producto: $a_c = S \cdot r \cdot a_b$,

donde:

a_b : Aceleración sísmica básica.

r : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:

- construcciones de importancia normal $r = 1,0$
- construcciones de importancia especial $r = 1,3$

S : Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

$$\begin{aligned}
 \text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} \quad S &= \frac{C}{1,25} \\
 \text{Para } 0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g} \quad S &= \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right) \\
 \text{Para } 0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \quad S &= 1,0
 \end{aligned}$$

Siendo “C” un coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

En esta Norma, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} > v_s > 400 \text{ m/s}$.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} > v_s > 200 \text{ m/s}$.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s < 200 \text{ m/s}$.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e1, e2, e3 y e4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie. En nuestro caso, a falta de datos adoptamos un tipo de terreno III.

Esta Norma establece un espectro normalizado de respuesta elástica en la superficie libre del terreno, para aceleraciones horizontales, correspondiente a un oscilador lineal simple con un amortiguamiento de referencia del 5% respecto al crítico, definido por los siguientes valores:

$$\text{Si } T < T_A \quad a(T) = 1 + 1,5 T/T_A$$

$$\text{Si } T_A \leq T \leq T_B \quad a(T) = 2,5$$

$$\text{Si } T > T_B \quad a(T) = K C/T$$

siendo:

a(T): Valor del espectro normalizado de respuesta elástica.

T: Periodo propio del oscilador en segundos.

K: Coeficiente de contribución.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

C: Coeficiente del terreno.

TA, TB: Periodos característicos del espectro de respuesta, de valores:

$$T_A = K C / 10$$

$$T_B = K C / 2,5$$

Para nuestro proyecto, se adoptan los siguientes valores:

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1) **Málaga**

a_b : 0.11 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02)

Se ha tomado un coeficiente medio

C : 1.60

Sistema estructural

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

W : 5.00 %



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

1.7. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS.

1.7.1. Arqueta de bombeo.

Se trata de una arqueta compuesta por dos vasos de hormigón armado de dimensiones interiores 4,00 x 2,00 y 2,00x 2,00 metros cuadrados de dimensiones en planta cada uno de ellos y 3,25 y 1,50 metros de altura respectivamente.

La cimentación de ambos vasos se resuelve mediante una losa de hormigón armado de 25 cm de espesor empotrada en el terreno. Los muros tienen un espesor de 25cm. La cubierta es una losa maciza de hormigón de 25 cm de espesor.

1.7.2. Muros en zona de gradas, acceso a C/ Bolivia.

Se prevé para la zona de acceso desde la C/ Bolivia hacia el paseo marítimo, junto a las gradas, un muro de contención que servirá para contener las tierras de la calle adyacente. Se trata de muros ménsula con la zapata girada hacia el paseo marítimo, lo que obliga a que esta tenga dimensiones mayores de lo habitual ya que el funcionamiento óptimo del muro sería disponer la zapata del lado del vial, si bien esta opción queda descartada para no interferir ni en el tráfico rodado ni con los servicios existentes. La seguridad del muro frente al vuelco y al deslizamiento aumenta una vez construido puesto que sobre él se ubica la rampa de acceso para personas con movilidad reducida.

1.7.3. Muro de empuje para la hinc.

Se trata de un muro ménsula diseñado para resistir el empuje de la maquinaria de hinc a disponer (que se estima, según el fabricante, en 15 Tn), y el empuje de las tierras que sostiene.

Se trata de una estimación que deberá ser ratificada cuando se contrate en obra al contratista encargado de los trabajos. En planos, se disponen dimensiones del espesor del muro mayores (del lado de la seguridad) de las necesarias según estos cálculos.

1.7.4. Pérgolas.

Formadas por pilares de acero estructural S275JR constituidos por 2 UPN 100 mm, una viga continua también de acero estructural S275JR apoyada en los pilares con sección rectangular de 120x300x10 mm, y costillas para formación de sombra de aluminio anodizado con sección rectangular de 50x200x5, separadas 25 cm entre ejes. La cimentación de la pérgola está prevista con zapatas cuadradas de hormigón armado, de 80x80 cm de manera general y 100x100 cm en los extremos con vuelo mayor de 1,50 m. Los pilares se establecen con un intereje de 5,0 m, formando las costillas una sección en T con vuelos equidistantes a ambos lados.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

2. ARQUETA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES.

2.1. INTRODUCCIÓN.

Se incluye en este apartado el cálculo estructural de la arqueta de bombeo de aguas residuales prevista en el presente Proyecto, a construir en la plaza de Miguelito El Cariñoso.

2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El cálculo de la arqueta se realiza de acuerdo con las vigentes normativas EHE, CTE, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carreteras IAP-11 y Norma Sísmica NCSE-02, "Parte General y Edificación" así como NCSP-07, "Puentes".

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Se resumen a continuación las características de los materiales considerados en su cálculo:

Elemento	Tipificación T-R/C/Tm/A	Control	CDS	r_{nom} (mm)	Máxima relación a/c	Contenido mínimo de cemento (kg/m ³)
Cimentación	HA-30/P/20/IIIb + Qb	Estadístico	1,50	50	0,50	325
Alzados	HA-30/P/20/IIIb + Qb	Estadístico	1,50	50	0,50	325

2.4. PROGRAMA DE CÁLCULO.

La arqueta de bombeo se ha modelizado mediante el programa CYPECAD.

2.5. ACCIONES.

Se han considerado las acciones, coeficientes de seguridad y combinaciones de acciones estipuladas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, en la EAE y en el CTE.

Las acciones más comunes en este tipo de estructuras son las siguientes:

- **Peso propio de los elementos estructurales.** Aportados por el programa.
- **Cargas muertas.** Peso propio del pavimento y peso de los equipos mecánicos de cada elemento.
- **Empuje del agua.** Su valor depende de la altura máxima de la lámina de agua. Se ha considerado una altura de lámina de 3,0 m.
- **Empuje del terreno + NF.** Se ha considerado un ángulo de rozamiento interno de 21º y una densidad de 2,0 Tn/m³. La cohesión se toma nula, para estar del lado de la seguridad. Se ha considerado que en coronación de los muros de la arqueta actúa una sobrecarga de 1,0 Tn/m².
- **Sobrecargas de uso.** Se ha considerado en el caso de las losas de los vasos una sobrecarga equivalente al peso propio de la altura de la lámina de agua.
- **Viento.** No se ha considerado pues se trata de un elemento enterrado.
- **Sismo.** Según se indica en el apartado correspondiente.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

2.6. COMPROBACIÓN DEL ELS DE FISURACIÓN.

Para realizar la comprobación a fisuración se han obtenido los esfuerzos de CYPE, comprobando posteriormente mediante el Prontuario Informático del Hormigón Armado que los armados dispuestos dan lugar a una fisura inferior a 0,10 mm, que es la abertura máxima que establece la EHE para una clase de exposición IIIb y Qb.

Para el caso de los muros de la arqueta, al tener igual armado horizontal y vertical, tomamos el momento más desfavorable del listado de esfuerzos y armados del programa, en cualquier dirección, sin distinguir si es Mx o My. Al ser momentos pésimos, dividimos por 1,35. De esta forma:

MUROS.

$$M_x \text{ pésimo} = 1,83 \text{ m} \cdot T_n / \text{m} \rightarrow M \text{ servicio} = 1,35 \text{ m} \cdot T_n / \text{m} = 13,5 \text{ KN/m}$$

Armado $\Phi 12 / 15$

Fisura máxima = 0,07 mm.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.9 - 08.10.2015 SEGÚN EHE-08 - [F1. Fisuración]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección
MURO

Definición específica del armado

nº de capas: 1
φ [mm]: 12

Recubrimiento de la armadura longitudinal
c [mm]: 50

Solicitud:
☒ Flexión simple
☐ Tracción simple

Mk [kN·m]: 13.5

Exposiciones:
Qa
Qb
Qc
H
F
E

As [cm²]: 6.8
Ac,eficaz [cm²]: 625.0

capa	n barras	sv [mm]
1	6	56.0

Separación media entre fisuras s_m [mm]: 191.0
Deformación media de las armaduras ϵ_{sm} [‰]: 0.22
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración del hormigón σ_{sr} [MPa]: 340.4
Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa]: 109.8

Abertura característica de fisura w_k [mm]: 0.07

Valores máximos de la abertura de fisura

Clase de exposición	w max. [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2 ⁽¹⁾
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

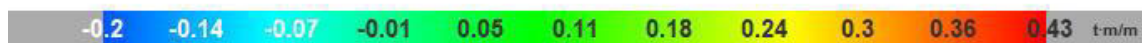
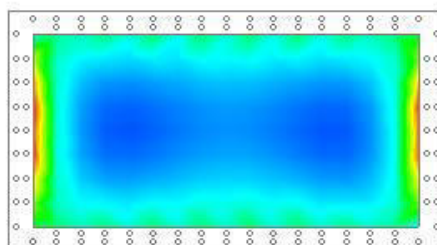
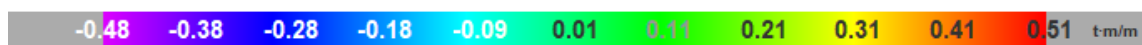
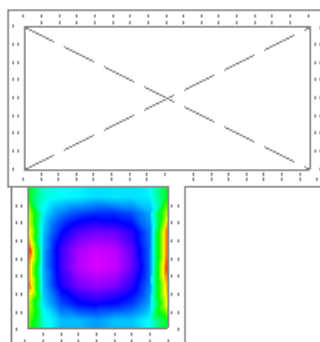
(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación de acciones cuasipermanentes

Calcular

En el caso de las losas, obtenemos los momentos de la pestaña de isovalores, para el ELS Característico, que es el más desfavorable.

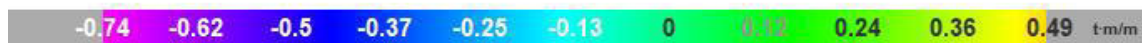
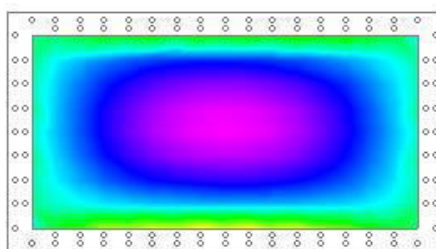
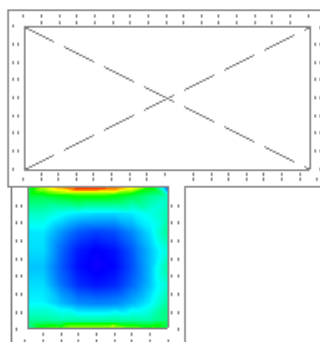
Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

MX.



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

MY.



LOSAS.

$M = 0,80 \text{ m} \cdot T_n/\text{m} = 8,0 \text{ KN/m}$

Armado $\Phi 12 / 20$.

Fisura máxima = 0,05 mm.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.9 - 08.10.2015 SEGÚN EHE-08 - [F1. Fisuración]

Proyecto Materiales Secciones Análisis E.L.U. E.L.S. Ejecución y control Ventana ?

Sección

LOSA

Ambiente

Exposiciones

Qa

Qb

Qc

H

F

E

Recubrimiento de la armadura longitudinal

c [mm]

50

Solicitación

☒ Flexión simple
 ☐ Tracción simple

Mk [kN·m]

8

Definición específica del armado

nº de capas

1

ϕ [mm]

12

As [cm²]

5.7

Ao,eficaz [cm²]

562.5

capa	n barras	sv [mm]
1	5	56.0

Separación media entre fisuras

s_m [mm]

205.0

Deformación media de las armaduras

ϵ_{sm} [‰]

0.16

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración del hormigón

σ_{sr} [MPa]

404.5

Tensión en las armaduras en servicio

σ_s [MPa]

77.7

Abertura característica de fisura

wk [mm]

0.05

Valores máximos de la abertura de fisura

Clase de exposición	w max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2 ¹
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

(1) Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación de acciones cuasipermanentes

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

3. CÁLCULO DE MUROS DE HORMIGÓN.

3.1. INTRODUCCIÓN.

Se incluye en el presente apartado el cálculo de los muros de hormigón armado previstos para contención de tierras del presente proyecto de construcción. Se ha previsto la siguiente tipología de muro:

MÓDULO	EQUIVALENCIA	H máx desde la cota superior de la cimentación (m)	Espesor alzado (m)	Canto zapata (m)	Ancho zapata (m)	Pie zapata (m)
M2	H2	2.00	0.30	0.50	1.80	1.30
M3	H3	3.00	0.30	0.80	2.80	2.50

Los muros se han calculado para una tensión admisible de 1,50 kg/cm². Dado que van a tener vehículos pesados en las proximidades durante la ejecución de las obras, se han calculado con una sobrecarga uniforme en coronación de 1 Tn/m².

En el caso del muro previsto para la hinca, se ha considerado el empuje de la maquinaria sobre éste (15 Tn), asimilándolo a una carga uniformemente repartida, así como el empuje de las tierras del lado contrario al del empuje de la maquinaria.

3.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El cálculo de los muros de hormigón armado se realiza de acuerdo con las vigentes normativas EHE, CTE, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de Carreteras IAP-11 y Norma Sísmica NCSE-02, "Parte General y Edificación" así como NCSP-07, "Puentes".

3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Se resumen a continuación las características de los materiales considerados en el cálculo de los muros de hormigón armado:

Elemento	Tipificación T-R/C/Tm/A	Control	CDS	r _{nom} (mm)	Máxima relación a/c	Contenido mínimo de cemento (kg/m ³)
Cimentación	HA-30/B/25/IIa	Estadístico	1,50	40	0,50	275
Alzados	HA-30/B/25/IIIa	Estadístico	1,50	40	0,60	300

Los hormigones se han caracterizado con un ambiente tipo IIIa, dado que son elementos estructurales exteriores situados a menos de 5 km de la costa, tal y como se recoge en el artículo 8.2.1. de la EHE. Para los elementos de cimentación, se ha considerado un ambiente IIa. Las relaciones agua/cemento, contenido mínimo de cemento y recubrimientos cumplen los requisitos mínimos mencionados en la citada norma, artículo 37 de la EHE.

Los límites establecidos para la consistencia del hormigón durante la puesta en obra podrán superarse con el empleo de aditivos superfluidificantes, siempre que el valor de la relación agua/cemento cumpla los requisitos prefijados en la EHE. Para el acero pasivo, se han empleado barras corrugadas del tipo B 500 S con nivel de control normal $\gamma_s = 1,15$ y $E_s = 2,1 \cdot 10^7$ T/m².

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

3.4. COMBINACIONES DE ACCIONES Y COEFICIENTES DE MAYORACIÓN.

Estado límite último.

A.- Situaciones persistentes o transitorias.

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{o,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

$G_{k,i}$ = valor representativo de cada acción permanente

$G^*_{k,j}$ = valor representativo de cada acción permanente de valor no constante

$Q_{k,1}$ = valor característico de la acción variable dominante

$\psi_{o,i} Q_{k,i}$ = valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante

Dentro de las acciones permanentes consideramos el peso propio del muro y el peso propio del terreno, así como el peso de la superestructura.

En las acciones variables se consideran las cargas de uso del tren de la instrucción, la sobrecarga repartida, las acciones térmicas, el empuje horizontal de las tierras y la acción del agua.

B.- Situaciones accidentales.

b.1) Sin sismo.

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + \gamma_A \cdot \gamma_K$$

donde:

$G_{k,i}, G^*_{k,j}$ = valores representativos definidos en el punto 3.3 de la EHE

$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ = valor frecuente de la acción variable dominante

$\psi_{2,i} Q_{k,i}$ = valores casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental.

A_K = valor característico de la acción accidental

Las acciones permanentes tanto de valor constante como no constante, así como las variables, corresponden a las consideradas en el apartado anterior, con los coeficientes de combinación y mayoración de la vigente instrucción.

b.2) Con sismo.

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_A \cdot A_{E,K}$$

donde:

$G_{k,i}, G^*_{k,j}$ = valores representativos definidos en el punto 3.3 de la EHE

$\psi_{2,1} Q_{k,1}$ = valor casi - permanente de la acción relativa a la sobrecarga de uso. En puentes de baja o media intensidad de tráfico, no será necesario considerar esta acción.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

AE,K = valor característico de la acción sísmica accidental

La acción accidental en este caso corresponde a la fuerza de sismo.

Para la combinación de acciones se considera el siguiente cuadro de la instrucción en relación con los coeficientes de mayoración:

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE (G)		$\gamma_G=1,0$	$\gamma_G=1,35$	$\gamma_G=1,0$	$\gamma_G=1,0$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE (G^*)	Pretensado P1	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$
	Pretensado P2	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0/1,2/1,3$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$
	Otra presolicitud	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$
	Reológica	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,35$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$
	Acción del terreno	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,50$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$
Asientos		$\gamma_G^*=0$	$\gamma_G^*=1,20/1,35$	$\gamma_G^*=1,0$	$\gamma_G^*=1,0$
VARIABLE EN TERRAPLENES (Q)		$\gamma_Q=0$	$\gamma_Q=1,50$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,0$
ACCIDENTAL		-	-	$\gamma_A=1,0$	$\gamma_A=1,0$

3.5. PROGRAMA DE CÁLCULO.

Para realizar el cálculo de los muros de hormigón, se ha empleado el módulo muros de CYPE.

3.6. ACCIONES.

Peso propio.

El peso propio para cada uno de los elementos constituyentes se obtiene como el producto del volumen del elemento por su densidad. Para el hormigón armado se toma una densidad de $2,50 \text{ T/m}^3$.

Tierras.

Para el peso de las tierras se tiene en cuenta tanto el de las tierras en el trasdós como encima de la zarpa delantera. Se ha considerado una densidad de $1,80 \text{ T/m}^3$ para evaluar el peso propio de las tierras.

Empuje de tierras.

En el empuje de tierras es evaluado en sus componentes activa y pasiva (esta última opcionalmente).

La expresión que se utiliza para evaluar la constante de empuje activo horizontal es la siguiente:

$$K_a = \frac{\sin^2(90 + \varphi)}{\left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta)\sin(\varphi - \beta)}{\sin(90 - \delta)\sin(90 + \beta)}}\right)^2}$$

donde:

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

- φ ángulo de rozamiento interno del terreno en trasdós
 φ_e ángulo de rozamiento terreno en trasdós-hormigón
B ángulo del talud en el trasdós

Para la constante de empuje pasivo, la expresión utilizada es:

$$Kp = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi_e}{2} \right)$$

donde:

φ_e ángulo de rozamiento interno del terreno existente.

Para el ángulo de rozamiento interno de las tierras del relleno se adopta $\varphi = 30^\circ$. Se ha considerado una tensión admisible para el terreno de 1,50 kg/cm².

Acción de la sobrecarga.

En los casos en que existan acciones del tráfico en la coronación de los muros se ha adoptado una sobrecarga de 1 T/m², tal y como indica la IAP-11 para el caso de terraplenes adyacentes a la estructura.

Nivel freático.

Se arbitran las medidas necesarias para garantizar el perfecto drenaje de cada uno de los muros proyectados. No obstante, y para estar del lado de la seguridad, se ha considerado un coeficiente de evacuación por drenaje del 50%.

3.7. CONSIDERACIONES QUE REALIZA EL PROGRAMA.

Se considera que el muro está formado por varias partes diferenciadas:

- Muro. Alzado del muro desde su arranque a coronación.
- Terrenos. Rellenos de tierra, en uno o varios estratos, en trasdós e intradós, con posible estrato rocoso y/o nivel freático.
- Cimentación. Zapata corrida bajo muro. La zapata puede tener tacón o rastrillo para su estabilidad al deslizamiento.

Se definen los siguientes términos:

- Trasdós. Cara en contacto con el relleno.
- Intradós. Cara libre, aunque en algunos casos pueda contener algo de relleno.
- Altura. Medida vertical entre arranque y coronación.
- Espesor superior. Ancho en coronación.
- Espesor inferior. Ancho en arranque (debe ser mayor o igual que espesor superior). Pueden ser diferentes, luego es posible definir muros de espesor variable. Al definir la geometría del muro puede fijar los espesores desde el trasdós, el intradós y el plano vertical medio, en cuyo caso los espesores se miden parcialmente a cada cara. La suma de ambos será el espesor total.
- Escalones. Tramos en altura que tienen un cambio brusco del espesor. Se realizan

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

en sustitución de los muros de espesor variable para simplificar el encofrado. Pueden realizarse por una sola cara o por ambas. La ferralla se interrumpe doblándose y solapándose con el tramo superior.

- Solapes. División en tramos de la armadura vertical, con solape. Se define número de tramos y su altura. La utilidad se encuentra en muros altos de espesor constante o variable, en los que colocar la ferralla en toda su altura resulta complejo y peligroso, y los encofrados no disponen de la altura suficiente, siendo aconsejable su ejecución por tramos.

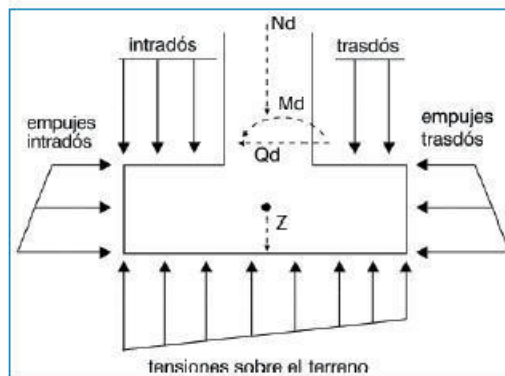
El programa calcula zapatas corridas de hormigón armado bajo muro. El canto de este tipo de zapata es constante.

Hay tres tipos de zapatas:

- Con vuelos a ambos lados.
- Con vuelo a la izquierda.
- Con vuelo a la derecha.

En cualquiera de los tipos anteriores puede definir un tacón.

El estado general de acciones puede ser el del siguiente:



Dado que es posible definir rellenos a ambos lados, es evidente que para cada estado o situación que se pueda considerar existirá un lado que empuje más que el otro.

Ese lado que empuja más produce una “acción” sobre el muro. El lado que empuja menos produce una “reacción”, ya que el muro tiende a desplazarse hacia ese lado comprimiéndolo.

Podrán desarrollarse por tanto los tipos de empuje, activo o pasivo, que se detallan:

Empuje activo. El terreno empuja al muro permitiéndose las suficientes deformaciones en la dirección del empuje para llevar al terreno a su estado de rotura. Es el caso habitual cuando se desarrolla una “acción” del terreno (el valor por defecto es “acción”).

Empuje al reposo. El terreno empuja pero el muro no sufre apenas deformaciones, es decir, son nulas o despreciables. Es el caso de muros cuya coronación está coaccionada por otros elementos, como en muros de sótano con un forjado en coronación. El valor del empuje es mayor que el activo. No es recomendable su utilización en el programa, pudiendo en casos especiales simular la coacción de la

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

coronación mediante carga horizontal aplicada en coronación si, previamente, se aseguró que dicha carga anula los desplazamientos de la coronación.

Empuje pasivo. Cuando el muro se desplaza contra el terreno, lo comprime y éste reacciona. Dependiendo del desplazamiento del muro y del tipo de terreno se puede desarrollar un % de este empuje pasivo o su totalidad, lo cual suele exigir grandes deformaciones, salvo que el terreno sea muy rígido (muy compacto), o sea, roca. Es siempre una “reacción”. No suele desarrollarse en su totalidad, por lo que se recomienda considerar un % del mismo. Su valor es mucho mayor que el activo. Debe considerarse con prudencia. Se asocia a este empuje la definición de la “cota de empuje pasivo”, por debajo de la cual se considera, y nunca por encima. La cota de arranque de un muro es cero “0” y la cota del empuje pasivo también es cero “0”. Es decir, que si activa un % del empuje pasivo sólo actuará en el canto de la zapata. Si aumenta la cota del empuje pasivo, se puede dar la paradoja de que la resultante del pasivo sea mayor que la del activo, lo cual no es lógico.

Sin empujes. Esta situación permite que el terreno que reacciona no desarrolle ningún tipo de empuje y sólo se considere su peso como componente vertical gravitando sobre la zapata.

Los estados que comprueba el programa son los siguientes:

Comprobación a rasante en arranque muro.

Se comprueba que el cortante de cálculo en la unión entre el alzado de la aleta y la zapata es menor que lo que resiste la sección en dicho punto, teniendo en cuenta la sección de hormigón y el acero dispuesto.

Espesor mínimo.

Se limita el espesor mínimo según norma.

Cuantía mínima geométrica.

Con el fin de controlar la fisuración debida a deformaciones originadas por los efectos de temperatura y retracción, se imponen unos mínimos de cuantía que varían según norma.

Cuantía mínima mecánica.

Para la armadura vertical se exigen unas cuantías mínimas mecánicas para que no se produzcan roturas frágiles al fisurarse la sección debido a los esfuerzos de flexocompresión.

Cuantía máxima geométrica.

Se impone un máximo para la cuantía de armadura vertical total.

Separación mínima de armaduras.

Para permitir un correcto hormigonado se exige una separación libre mínima entre armaduras según norma.

Separación máxima de armaduras.

Se establece esta limitación con el fin de que no queden zonas sin armado.

Comprobación de flexocompresión.

La comprobación resistente de la sección se realiza utilizando como ley constitutiva del hormigón el diagrama tensión-deformación simplificado parábola-rectángulo apto para delimitar la zona de

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

esfuerzos de rotura a flexocompresión de la de no rotura de una sección de hormigón armado. La comprobación a flexocompresión está implementada para todas las normas que permite utilizar el programa con sus indicaciones en cuanto a la integración de tensiones en la sección y los pivotes que delimitan las máximas deformaciones permitidas a los materiales que constituyen la sección (acero y hormigón).

Al realizar la comprobación de flexocompresión se tiene la precaución de que las armaduras se encuentren ancladas con el fin de poder considerarlas efectivas en el cálculo a flexocompresión. Además, como los esfuerzos de flexocompresión actúan conjuntamente con el esfuerzo cortante, se produce una interacción entre ambos esfuerzos.

Este fenómeno se tiene en cuenta decalando la ley de momentos flectores una determinada distancia en el sentido que resulte más desfavorable, igual al canto útil.

Comprobación de cortante.

La comprobación de este estado límite último se realiza al igual que en el caso de flexocompresión. Al no tener armadura transversal en la sección sólo se considera la contribución del hormigón en la resistencia a corte. El valor de la contribución del hormigón al esfuerzo cortante se evalúa a partir de un término V_{cu} que se obtiene de manera experimental. Este término se incluye habitualmente dentro de la comprobación del cortante de agotamiento por tracción en el alma de la sección.

Comprobación de fisuración.

El estado límite de fisuración es un estado límite de servicio que se comprueba con la finalidad de controlar la aparición de fisuras en las estructuras de hormigón. En el caso de muros, el control de la fisuración es muy importante puesto que ésta se produce primordialmente en la cara del trasdós. Ésta es una zona que no se puede observar habitualmente donde es posible que proliferen la corrosión de las armaduras. Se puede producir el deterioro de la estructura sin que se aprecien fácilmente los efectos negativos que se estén produciendo sobre el muro. Se trata de controlar las fisuras que originan las acciones que directamente actúan sobre el muro (terreno, nivel freático, sobrecargas...), y no las fisuras debidas a retracción y temperatura, que ya son tenidas en cuenta al considerar los mínimos geométricos.

Para el cálculo de la abertura límite de fisura se ha seguido un proceso simplificado en flexión simple, con el cual se obtienen resultados del lado de la seguridad con respecto a los que se pueden obtener de aplicar los métodos en flexocompresión.

Para las distintas normas empleadas en el programa se sigue el método general de cálculo de la abertura de fisura y se comparan los resultados obtenidos con los límites que impone cada norma, según el tipo de exposición o ambiente en el cual se encuentre inmersa nuestra estructura.

A diferencia de los estados límite últimos de flexocompresión y cortante en los cuales se utilizan las combinaciones de acciones correspondientes a los estados límite últimos, en el caso de la fisuración se emplean las combinaciones de acciones correspondientes a las acciones características. El programa opera calculando la abertura característica de fisura w_k para todas las hipótesis.

Se repite el cálculo a diferentes cotas de la pantalla al igual que se procede en las comprobaciones de flexocompresión y de cortante. Se extrae el valor más desfavorable y se compara con el valor de la abertura de fisura límite que indica cada norma. De este modo, es posible averiguar si se cumple o no este estado límite de servicio.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

Comprobación de longitudes de solape.

El cálculo de las longitudes de solape se ha realizado según las distintas normativas implementadas.

Comprobación del anclaje del armado base en coronación.

El cálculo de las longitudes de anclaje se ha realizado según las distintas normativas implementadas.

Zapata del muro.

La carga en un muro se convierte en una ley de cargas a lo largo del muro de forma discreta. Es como convertir una resultante en una ley de tensiones aplicadas a lo largo de la base del muro, discretizada en escalones que internamente realiza el programa según sus dimensiones.

Los estados a comprobar son:

Comprobación de estabilidad vuelco/deslizamiento.

Aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata y se calcula el coeficiente de estabilidad al vuelco y al deslizamiento.

Tensiones sobre el terreno.

Se supone una ley de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrán, en función de los esfuerzos, unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión. La resultante debe quedar dentro de la zapata, pues si no es así no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata. Se comprueba que la tensión media no supere la del terreno y que la tensión máxima en borde no supere en un % la media.

Canto mínimo.

Se comprueba el canto mínimo que especifique la norma.

Longitudes de anclaje.

Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición.

Diámetro mínimo de las barras.

Se comprueba que el diámetro sea al menos el mínimo indicado en la norma.

Separación máxima entre barras.

Se establece esta limitación con el fin de que no queden zonas sin armado.

Separación mínima entre barras.

Se comprueban las separaciones mínimas entre armaduras de la norma.

Flexión en zapata.

Se comprueba con la sección de referencia situada a 0.15 la dimensión del muro hacia su interior. El dimensionado a flexión obliga a disponer cantos para que no sea necesaria armadura de compresión. En el caso en que aparezcan tracciones en la cara superior de la zapata se colocará armadura superior.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

Cortante.

La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del muro. El dimensionado a cortante obliga a disponer cantos para que no sea necesario colocar refuerzo transversal.

Cuantía geométrica y mecánica.

Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique la norma.

Dimensionado de la geometría.

El programa permite dimensionar la geometría del alzado del muro y de la zapata.

El criterio de dimensionado para el alzado del muro es:

- Espesor superior = 0.25 (m)
- Espesor inferior = $0.11 \times$ Altura de tierras equivalente (m). El programa calcula el momento en el arranque del muro producido por el terreno en el trasdós y las cargas que pueda haber sobre el terreno y en coronación. A partir de este momento se calcula una altura de terreno equivalente, es decir, que produciría el mismo momento antes calculado.

El criterio de dimensionado para la zapata es:

- Canto = mayor valor de los siguientes:
 - a. $0.10 \times$ Altura de tierras equivalente (m)
 - b. $0.50 \times$ Vuelo máximo (si se ha elegido la opción Obra > Opciones > Zapata > Crecimiento al dimensionar > Rígida).
 - c. $0.33 \times$ Vuelo máximo (si se ha elegido la opción Obra > Opciones > Zapata > Crecimiento al dimensionar > Flexible).
- Vuelos. El dimensionado de los vuelos se realiza de tal forma que haya equilibrio en la zapata (vuelco y deslizamiento) y no se supere la tensión admisible del terreno.



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

4. PÉRGOLAS.

4.1. INTRODUCCIÓN.

Se incluyen en este apartado el cálculo estructural de las pérgolas distribuidas a lo largo del paseo marítimo.

4.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El cálculo de las pérgolas se realiza de acuerdo con las vigentes normativas EHE, CTE y EAE.

4.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Las pérgolas están constituidas por pilares de acero estructural S275JR constituidos por 2 UPN 100 mm soldadas (100 mm de altura, 50 mm de ancho y 6 mm de espesor de alma), una viga continua también de acero estructural S275JR apoyada en los pilares con sección rectangular de 120x300x10 mm, y costillas para formación de sombra de aluminio anodizado con sección rectangular de 50x200x5 y separación 25 cm entre ejes. La cimentación de la pérgola está prevista con zapatas cuadradas de 80x80 cm en general, y 100x100 cm en los extremos de las pérgolas con vuelo superior a 1,50 m. Los pilares se establecen con un intereje de 5,0 m, formando las costillas una sección en T con vuelos equidistantes a ambos lados.

4.4. PROGRAMA DE CÁLCULO.

Las pérgolas se han modelizado en METAL 3D.

4.5. ACCIONES

4.5.1. Acciones permanentes (G).

Peso propio.

Esta acción es la que corresponde al peso de los elementos estructurales. Para el peso propio de las estructuras se adopta como acción característica un único valor deducido de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. Para elementos de hormigón y metálicos se tomará la siguiente densidad:

Hormigón armado y pretensado: 25 kN/m³.

Acero: 78,5 kN/m³.

Aluminio 26,0 kN/m³.

Carga muerta.

Son las debidas al peso de los elementos no estructurales que gravitan sobre los estructurales. En este caso no existen cargas muertas.

4.5.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*).

No procede su consideración.

4.5.3. Acciones variables (Q).

No son esperables sobrecargas de uso en las pérgolas.

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

4.5.4. Acciones climáticas.

Acción del viento según CTE.

Se considera una zona eólica A. La velocidad básica del viento es por tanto de 26 m/s. La presión dinámica para esta velocidad es de 0,42 kN/m².

Para el cálculo del coeficiente de exposición se considera un grado de aspereza I (borde del mar). Tenemos por tanto los siguientes valores en el caso de los elementos verticales (pilares):

$$K = 0,156$$

$$L = 0,003 \text{ m}$$

$$Z = 5,0 \text{ m}$$

$$z = 1,0 \text{ m}$$

$$F = 0,15 \cdot \ln(\max(z, Z)/L)$$

$$\text{Por tanto } F = 0,156 \cdot \ln(5,0/0,003) = 1,157$$

$$C_e = F \cdot (F + 7k)$$

$$C_e = 2,60$$

Para el coeficiente de presión interior, tomamos el más desfavorable, resultando un valor de $C_p = 2,50$.

Por tanto, $q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0,42 \cdot 2,60 \cdot 2,50 = 2,73 \text{ kN/m}^2$ en paramentos verticales

En el caso de paramentos horizontales, tenemos un coeficiente de presión interior de 2,50 por lo que el valor de q_e será el mismo.

4.5.5. Acciones accidentales (A). Sismo.

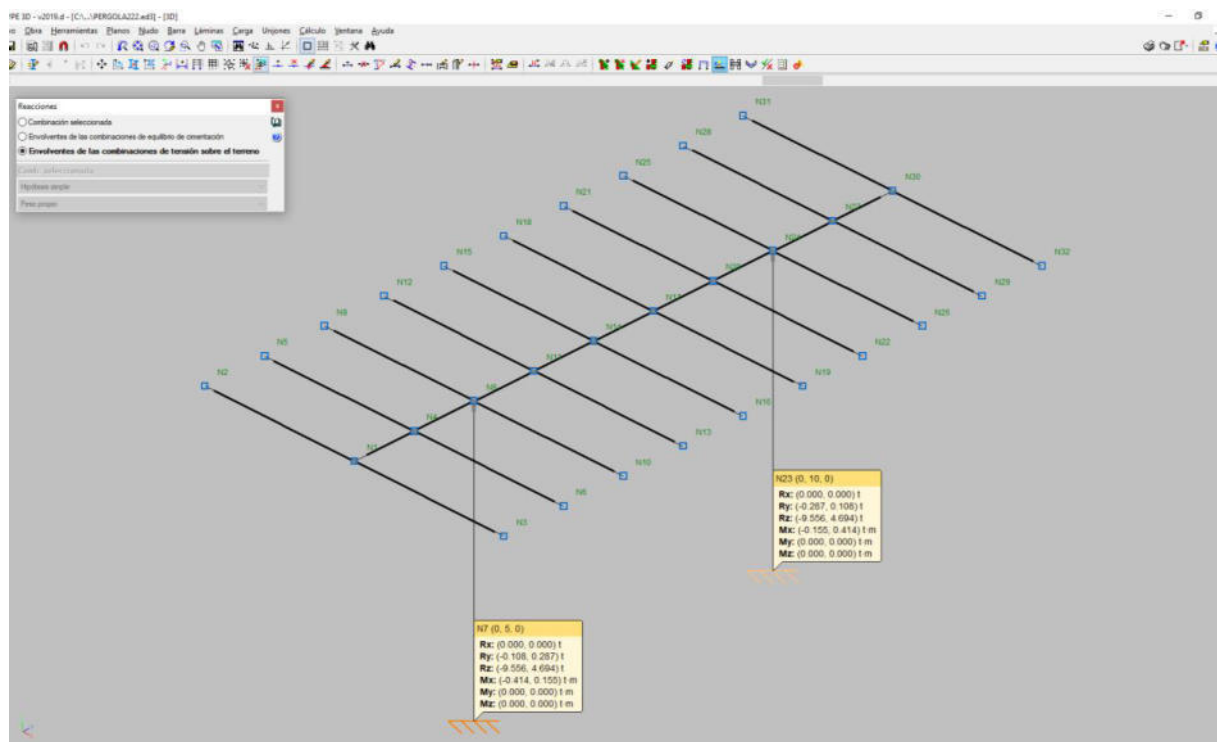
En este caso no se considera.

4.6. OTRAS CONSIDERACIONES REALIZADAS.

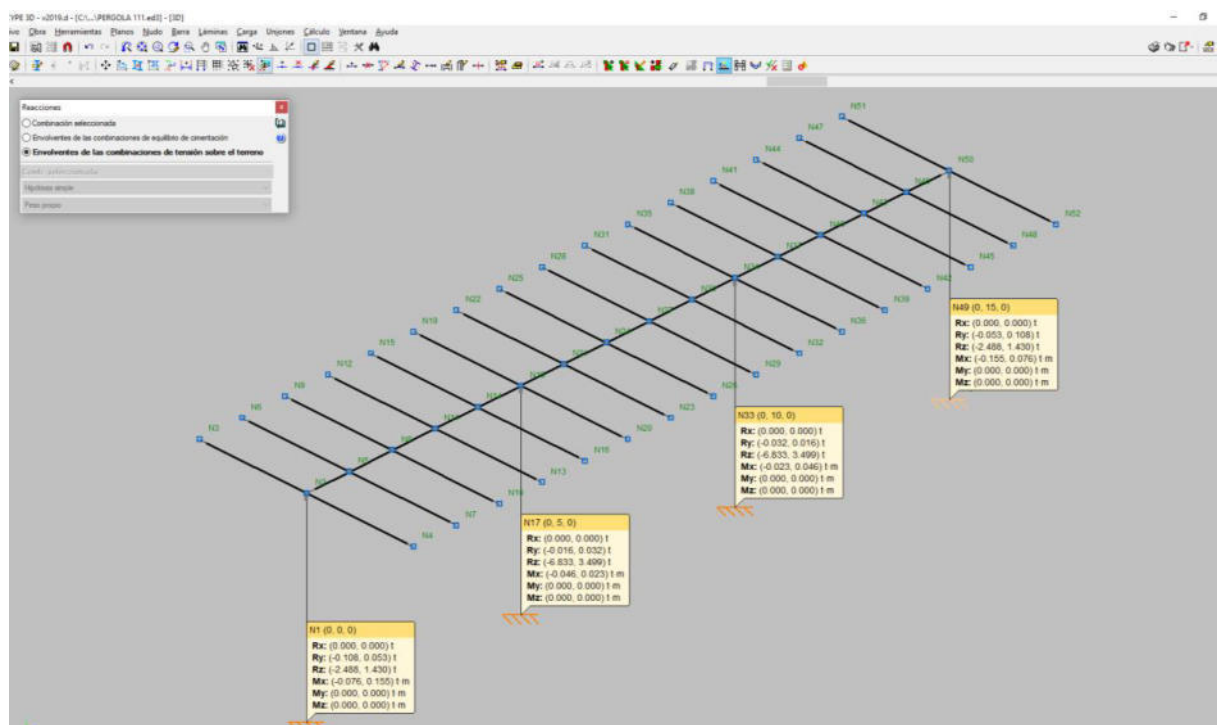
Dado que se observa que el programa sobredimensiona la cimentación pues obliga a aumentar el tamaño de las zapatas al indicar que no se encuentra el equilibrio de la cimentación, se ha optado por comprobarlas de manera independiente mediante el módulo de zapatas de CYPE. Para ello se toman las reacciones pías de la pέργola y se trasladan al programa para el nuevo cálculo. Estas son:

Para los pilares extremos con vuelo máximo:

Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.



Para el resto de pilares:



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

5. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBOS.

Para la evacuación de las aguas pluviales provenientes de la calle Venezuela, se hace necesario disponer una tubería de diámetro 800 mm que se convierte en dos de diámetro 600 mm cuando llega al Paseo Marítimo. Estas tuberías se encuentran relativamente cerca de la rasante del Paseo, motivo por el cual se realiza el cálculo de la capacidad mecánica de las mismas.

El recubrimiento sobre la clave de los tubos es de 40 cm. Los tubos van asentados sobre cama de arena, rellenos lateralmente con terrenos no cohesivos al 100%PM y con una capa de hormigón pobre y la propia solería encima.

En el Apéndice nº 5 se incluye el cálculo realizado a través del programa específico de Asetub.



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

APÉNDICE Nº 1. ARQUETA DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES.

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
2.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
3.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
3.1.- Gravitatorias.....	2
3.2.- Viento.....	2
3.3.- Sismo	2
3.3.1.- Datos generales de sismo.....	2
3.4.- Hipótesis de carga.....	3
3.5.- Leyes de presiones sobre muros.....	3
3.6.- Listado de cargas.....	3
4.- ESTADOS LÍMITE.....	4
5.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	4
5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	5
5.2.- Combinaciones.....	7
6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	10
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	10
7.1.- Muros.....	10
8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	12
9.- MATERIALES UTILIZADOS.....	12
9.1.- Hormigones.....	12
9.2.- Aceros por elemento y posición.....	12
9.2.1.- Aceros en barras.....	12
9.2.2.- Aceros en perfiles.....	13



1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: bombeo

Clave: bombeo

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: EAE 2011

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Cota +2.13	1.00	0.50
Cota +1.40	0.60	0.20
Cota +0.60	1.20	0.20
Cimentación	3.00	0.20

3.2.- Viento

Sin acción de viento

3.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

3.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.110 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

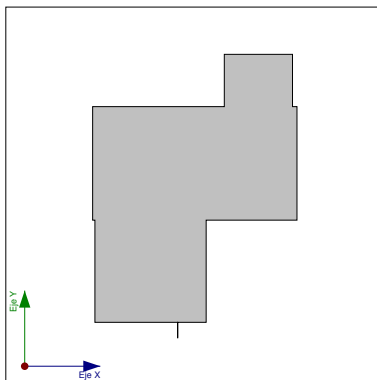
Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno



Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

3.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Qa (Q2)	Sobrecarga de uso

3.5.- Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de tierras	Sobrecarga de uso	Con relleno: Cota 3.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 2.00 t/m ³ Densidad sumergida 1.10 t/m ³ Ángulo rozamiento interno 21.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 1.00 t/m ²	M1, M2, M3, M4, M6, M7, M8, M9, M10, M11

Leyes de presiones genéricas					
Referencia	Hipótesis	Presión		Descripción	Muro
		Cota (m)	Valor (t/m ²)		
Empuje del agua	Qa (Q2)	0.00	3.00		M1, M2, M3, M4, M6, M7, M8, M9, M10, M11
		3.00	0.00		

3.6.- Listado de cargas

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



Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cota +2.13	Cargas muertas	Lineal	0.50	(2.97,4.63) (2.97,5.83)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(2.97,5.83) (4.33,5.83)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(4.33,4.63) (4.33,5.83)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(0.67,0.13) (0.67,2.38)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(1.87,0.13) (1.87,2.38)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(3.14,3.73) (4.14,3.73)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(3.14,4.33) (4.14,4.33)

4.- ESTADOS LÍMITE

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

5.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:



G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
A_E	Acción sísmica
γ_G	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coefficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE}	Coefficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$	Coefficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{q,i}$	Coefficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700



Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ 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.				

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000



5.2.- Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
Qa (Q2)	Qa (Q2)
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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	1.500	1.500		
8	1.350	1.350	1.500	1.500		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
13	1.000	1.000			0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
15	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
17	1.000	1.000			-1.000	-0.300
18	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
19	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
21	1.000	1.000			-1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
23	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
25	1.000	1.000			0.300	1.000
26	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
27	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
29	1.000	1.000			-0.300	1.000
30	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
31	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
33	1.000	1.000			1.000	0.300
34	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
35	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
36	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
37	1.000	1.000			1.000	-0.300
38	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
39	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300

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

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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	1.600	1.600		
8	1.600	1.600	1.600	1.600		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
13	1.000	1.000			0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
15	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
17	1.000	1.000			-1.000	-0.300
18	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
19	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
21	1.000	1.000			-1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
23	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
25	1.000	1.000			0.300	1.000
26	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
27	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
29	1.000	1.000			-0.300	1.000
30	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
31	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
33	1.000	1.000			1.000	0.300
34	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
35	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
36	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
37	1.000	1.000			1.000	-0.300
38	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
39	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300



- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Cota +2.13	3	Cota +2.13	0.70	3.25
2	Cota +1.40	2	Cota +1.40	0.80	2.55
1	Cota +0.60	1	Cota +0.60	1.75	1.75
0	Cimentación				0.00

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

7.1.- 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		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-3	(0.13, 4.63)	(4.38, 4.63)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-3	(0.13, 2.38)	(0.13, 4.63)	3	0.125+0.125=0.25
					2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25



Listado de datos de la obra

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M3	Muro de hormigón armado	0-3	(0.13, 2.38) (4.38, 2.38)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-3	(4.38, 2.38) (4.38, 4.63)	3 2 1	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M6	Muro de hormigón armado	1-3	(0.17, 0.13) (2.38, 0.13)	3 2	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M7	Muro de hormigón armado	1-3	(0.17, 0.13) (0.17, 2.38)	3 2	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M8	Muro de hormigón armado	1-3	(2.38, 0.13) (2.38, 2.38)	3 2	0.125+0.125=0.25 0.125+0.125=0.25
M9	Muro de hormigón armado	2-3	(2.97, 5.83) (4.33, 5.83)	3	0.075+0.075=0.15
M10	Muro de hormigón armado	2-3	(2.97, 4.63) (2.97, 5.83)	3	0.075+0.075=0.15
M11	Muro de hormigón armado	2-3	(4.33, 4.63) (4.33, 5.83)	3	0.075+0.075=0.15

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M6	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M7	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles



Referencia	Zapata del muro	
M8	Viga de cimentación: 0.250 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M9	Viga de cimentación: 0.150 x 0.200 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.20 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M10	Viga de cimentación: 0.150 x 0.200 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.20 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles
M11	Viga de cimentación: 0.150 x 0.200 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.20 -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 500.00 t/m ³	Tensiones admisibles

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Grupo	Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Cimentación	Todas	25	500.00	1.50	2.00
Cota +0.60	Todas	25	500.00	1.50	2.00
Cota +1.40	Todas	20	500.00	1.50	2.00

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Árido		E _c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	291305
Forjados	HA-30	306	1.30 a 1.40	Cuarcita	15	291305
Pilares y pantallas	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	291305
Muros	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	291305

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15



9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S 235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

Combinaciones

Nombre Obra: bombeo

Fecha:16/12/19

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
Qa (Q2)	Qa (Q2)
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- **Categoría de uso**

A. Zonas residenciales

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- **E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

- **E.L.U. de rotura. Aluminio**

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Combinaciones

Nombre Obra: bombeo

Fecha:16/12/19

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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	1.500	1.500		
8	1.350	1.350	1.500	1.500		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
13	1.000	1.000			0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
15	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
17	1.000	1.000			-1.000	-0.300
18	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
19	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
21	1.000	1.000			-1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
23	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
25	1.000	1.000			0.300	1.000
26	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
27	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
29	1.000	1.000			-0.300	1.000
30	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
31	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
33	1.000	1.000			1.000	0.300
34	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
35	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
36	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
37	1.000	1.000			1.000	-0.300
38	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
39	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300

Combinaciones

Nombre Obra: bombeo

Fecha:16/12/19

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

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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	1.600	1.600		
8	1.600	1.600	1.600	1.600		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
13	1.000	1.000			0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
15	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
17	1.000	1.000			-1.000	-0.300
18	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
19	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
21	1.000	1.000			-1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
23	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
25	1.000	1.000			0.300	1.000
26	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
27	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
29	1.000	1.000			-0.300	1.000
30	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
31	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
33	1.000	1.000			1.000	0.300
34	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
35	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
36	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
37	1.000	1.000			1.000	-0.300
38	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
39	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300

Combinaciones

Nombre Obra: bombeo

Fecha:16/12/19

▪ E.L.U. de rotura. Acero conformado

EAE

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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	1.500	1.500		
8	1.350	1.350	1.500	1.500		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
13	1.000	1.000			0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
15	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
17	1.000	1.000			-1.000	-0.300
18	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
19	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
21	1.000	1.000			-1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
23	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
25	1.000	1.000			0.300	1.000
26	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
27	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
29	1.000	1.000			-0.300	1.000
30	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
31	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
33	1.000	1.000			1.000	0.300
34	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
35	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
36	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
37	1.000	1.000			1.000	-0.300
38	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
39	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	0.500			
3	1.000	1.000		0.500		
4	1.000	1.000	0.500	0.500		

Combinaciones

Nombre Obra: bombeo

Fecha:16/12/19

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

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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	1.500	1.500		
8	1.350	1.350	1.500	1.500		
9	1.000	1.000			-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	0.300		-0.300	-1.000
11	1.000	1.000		0.300	-0.300	-1.000
12	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	-1.000
13	1.000	1.000			0.300	-1.000
14	1.000	1.000	0.300		0.300	-1.000
15	1.000	1.000		0.300	0.300	-1.000
16	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	-1.000
17	1.000	1.000			-1.000	-0.300
18	1.000	1.000	0.300		-1.000	-0.300
19	1.000	1.000		0.300	-1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	-0.300
21	1.000	1.000			-1.000	0.300
22	1.000	1.000	0.300		-1.000	0.300
23	1.000	1.000		0.300	-1.000	0.300
24	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000	0.300
25	1.000	1.000			0.300	1.000
26	1.000	1.000	0.300		0.300	1.000
27	1.000	1.000		0.300	0.300	1.000
28	1.000	1.000	0.300	0.300	0.300	1.000
29	1.000	1.000			-0.300	1.000
30	1.000	1.000	0.300		-0.300	1.000
31	1.000	1.000		0.300	-0.300	1.000
32	1.000	1.000	0.300	0.300	-0.300	1.000
33	1.000	1.000			1.000	0.300
34	1.000	1.000	0.300		1.000	0.300
35	1.000	1.000		0.300	1.000	0.300
36	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	0.300
37	1.000	1.000			1.000	-0.300
38	1.000	1.000	0.300		1.000	-0.300
39	1.000	1.000		0.300	1.000	-0.300
40	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000	-0.300

Combinaciones

Nombre Obra: bombeo

Fecha:16/12/19

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
1	1.000	1.000				
2	1.000	1.000	0.500			
3	1.000	1.000		0.500		
4	1.000	1.000	0.500	0.500		

• Tensiones sobre el terreno

Acciones características

• Desplazamientos

Acciones características

Comb.	PP	CM	Qa	Qa (Q2)	SX	SY
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

Tensiones del terreno bajo vigas de cimentación

Cimentación

Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²

Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.00 kp/cm²

Situaciones persistentes o transitorias					
Viga			Tensión media (kp/cm ²)	Tensión en bordes (kp/cm ²)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B2-B1	M3: 25x30	0.54	0.54	Cumple
2	B3-B0	M1: 25x30	0.54	0.54	Cumple
3	B2-B3	M2: 25x30	0.54	0.54	Cumple
4	B1-B0	M4: 25x30	0.54	0.54	Cumple

Situaciones accidentales					
Viga			Tensión media (kp/cm ²)	Tensión en bordes (kp/cm ²)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B2-B1	M3: 25x30	0.54	0.54	Cumple
2	B3-B0	M1: 25x30	0.54	0.54	Cumple
3	B2-B3	M2: 25x30	0.54	0.54	Cumple
4	B1-B0	M4: 25x30	0.54	0.54	Cumple

Cota +0.60

Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²

Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.00 kp/cm²

Situaciones persistentes o transitorias					
Viga			Tensión media (kp/cm ²)	Tensión en bordes (kp/cm ²)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B2-B3	M6: 25x30	0.54	0.54	Cumple
2	B2-B5	M7: 25x30	0.54	0.54	Cumple
3	B3-B4	M8: 25x30	0.54	0.54	Cumple

Situaciones accidentales					
Viga			Tensión media (kp/cm ²)	Tensión en bordes (kp/cm ²)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B2-B3	M6: 25x30	0.54	0.54	Cumple
2	B2-B5	M7: 25x30	0.54	0.54	Cumple
3	B3-B4	M8: 25x30	0.54	0.54	Cumple

Cota +1.40

Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²

Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.00 kp/cm²

Situaciones persistentes o transitorias					
Viga			Tensión media (kp/cm ²)	Tensión en bordes (kp/cm ²)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B3-B4	M9: 15x20	0.54	0.54	Cumple
2	B1-B3	M10: 15x20	0.54	0.54	Cumple
3	B2-B4	M11: 15x20	0.54	0.54	Cumple

Tensiones del terreno bajo vigas de cimentación

Situaciones accidentales					
Viga			Tensión media (kp/cm ²)	Tensión en bordes (kp/cm ²)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B3-B4	M9: 15x20	0.54	0.54	Cumple
2	B1-B3	M10: 15x20	0.54	0.54	Cumple
3	B2-B4	M11: 15x20	0.54	0.54	Cumple



bombeo

Armados de losas

Cimentación

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 25

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 25



bombeo

Armados de losas

Cota +0.60

Número Plantas Iguales: 1

Malla 2: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 25

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 25



bombeo

Armados de losas

Cota +1.40

Número Plantas Iguales: 1

Malla 3: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30

Armadura Base Superior: 1Ø12c/30

Canto: 20

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30

Armadura Base Superior: 1Ø12c/30

Canto: 20



bombeo

Armados de losas

Cota +2.13

Número Plantas Iguales: 1

Malla 4: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 25

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 25

**Notas:**

Barras: Los valores indicados tienen incluidas las mermas.

Superficie total: Se han deducido los huecos de superficie mayor de 0.00 m².

La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Cimentación

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas de cimentación	-	8.00	2.000	-
Armado base	-	-	-	170
Vigas	4.80	3.25	0.980	64
Total	-	11.25	2.980	234
Índices (por m²)	-	-	0.265	20.80
Superficie total: 11.25 m²				

Cota +0.60

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas de cimentación	-	3.90	0.980	-
Armado base	-	-	-	83
Vigas	2.93	4.86	0.500	39
Muros de hormigón armado	-	49.00	6.125	850
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	57.76	7.605	972
Índices (por m²)	-	-	0.868	110.96
Superficie total: 8.76 m²				

Cota +1.40

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas de cimentación	-	1.20	0.240	-
Armado base	-	-	-	17
Vigas	1.04	5.39	0.110	23
Muros de hormigón armado	-	34.32	4.290	574
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	40.91	4.640	614
Índices (por m²)	-	-	0.704	93.17
Superficie total: 6.59 m²				



Cota +2.13

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas macizas	-	8.90	2.220	-
Armado base	-	-	-	190
Vigas	6.52	5.39	-	-
Muros de hormigón armado	-	36.06	4.206	590
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	50.35	6.426	780
Índices (por m²)	-	-	0.450	54.58
Superficie total: 14.29 m²				

Total obra

Elemento	Encofrado (m ²)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)	Barras (kg)
Losas de cimentación	-	13.10	3.220	-
Armado base	-	-	-	270
Losas macizas	-	8.90	2.220	-
Armado base	-	-	-	190
Vigas	15.29	18.89	1.590	126
Muros de hormigón armado	-	119.38	14.630	2014
Pilares	0.00	-	-	-
Total	-	160.27	21.660	2600
Índices (por m²)	-	-	0.530	63.59
Superficie total: 40.89 m²				

ÍNDICE

1.- MATERIALES.....	2
1.1.- Hormigones.....	2
1.2.- Aceros por elemento y posición.....	2
1.2.1.- Aceros en barras.....	2
1.2.2.- Aceros en perfiles.....	2
2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	2
3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	5
4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	7
4.1.- Muros.....	7
5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO.....	11
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	12
6.1.- Resumido.....	13



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm ²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	306	1.30 a 1.50	Cuarcita	15	291305

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm ²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S 235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

• Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

• Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M1	Cota +2.13	25.0	2.55/3.25	Peso propio	1.86	-1.18	0.20	1.59	0.57	0.11	1.30	-1.36	-0.24	1.71	0.66	-0.10
				Cargas muertas	2.85	1.05	0.02	-0.62	0.66	0.34	2.74	1.31	-0.58	-0.63	0.95	0.56
				Sobrecarga de uso	0.18	-0.96	1.64	3.23	3.53	4.10	1.55	-1.42	0.25	3.70	1.44	2.05
				Qa (Q2)	1.10	-0.03	-1.03	-0.79	-1.55	-2.26	0.71	0.04	-0.47	-0.98	-0.57	-1.20
				Sismo X Modo 1	1.04	1.24	0.37	1.65	1.43	2.19	0.63	-0.29	-0.16	1.74	0.58	0.45
				Sismo X Modo 2	-0.66	1.46	0.01	2.76	0.03	0.14	-0.23	-0.20	-0.02	3.11	0.06	0.18
				Sismo X Modo 3	0.01	-0.03	0.00	-0.24	-0.01	0.01	-0.02	0.08	0.00	-0.26	0.01	0.04
				Sismo Y Modo 1	2.11	2.52	0.75	3.37	2.92	4.46	1.28	-0.59	-0.32	3.55	1.18	0.92
				Sismo Y Modo 2	-0.03	0.06	0.00	0.12	0.00	0.01	-0.01	-0.01	-0.00	0.13	0.00	0.01
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Cota +1.40	25.0	1.75/2.55	Peso propio	3.33	-1.67	-0.06	1.02	-0.21	-0.03	1.08	-2.56	-0.02	1.03	0.22	0.41
				Cargas muertas	2.87	0.76	-0.02	-0.42	-0.07	-0.06	2.73	0.89	-0.01	-0.45	0.10	0.02
				Sobrecarga de uso	0.74	-0.10	-1.36	1.42	-2.30	-1.78	0.49	-1.25	1.74	1.14	-4.25	-0.69
				Qa (Q2)	0.23	-0.89	0.75	-0.25	1.67	0.97	0.38	-0.72	-1.22	-0.06	2.62	0.54
				Sismo X Modo 1	1.21	0.04	0.08	0.30	-0.16	-0.14	1.48	1.35	0.43	0.52	-0.76	-1.55
				Sismo X Modo 2	-0.27	0.95	-0.00	-2.29	0.01	-0.00	-0.50	1.96	0.02	-1.79	-0.06	-0.12
				Sismo X Modo 3	-0.02	-0.01	-0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.03	-0.01	-0.03
				Sismo Y Modo 1	2.47	0.08	0.17	0.60	-0.33	-0.29	3.01	2.75	0.89	1.06	-1.55	-3.17
				Sismo Y Modo 2	-0.01	0.04	-0.00	-0.10	0.00	-0.00	-0.02	0.08	0.00	-0.08	-0.00	-0.01
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Cota +0.60	25.0	0.00/1.75	Peso propio	8.37	0.43	-1.39	0.98	-1.55	-0.02	3.41	-1.70	-0.06	0.99	-0.28	0.00
				Cargas muertas	3.09	0.16	-0.46	-0.43	-0.51	-0.03	2.89	0.77	-0.02	-0.43	-0.10	-0.03
				Sobrecarga de uso	-0.36	0.78	2.71	0.68	11.59	-0.22	0.73	-0.10	-1.36	0.33	-3.89	-0.04
				Qa (Q2)	0.67	-0.52	-1.40	0.14	-7.12	0.13	0.22	-0.87	0.75	0.36	2.54	0.02
				Sismo X Modo 1	0.15	0.01	-0.08	0.28	-0.13	0.00	1.22	-0.16	0.08	0.30	-0.13	-0.11
				Sismo X Modo 2	-0.01	-0.12	0.00	-2.14	0.00	0.05	-0.27	1.19	-0.00	-2.17	-0.00	-0.01
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	-0.00	-0.02	-0.02	-0.00	0.05	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	0.31	0.02	-0.17	0.58	-0.26	0.00	2.48	-0.34	0.17	0.61	-0.26	-0.22
				Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.01	0.00	-0.09	0.00	0.00	-0.01	0.05	-0.00	-0.09	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
M2	Cota +2.13	25.0	2.55/3.25	Peso propio	1.20	0.03	-0.01	-0.16	-0.29	0.01	0.84	0.20	0.09	-0.29	-0.40	0.00
				Cargas muertas	0.86	0.03	-0.14	-0.13	-0.14	0.00	0.79	0.15	0.09	-0.21	-0.30	0.04
				Sobrecarga de uso	0.95	0.08	-0.23	-0.09	-0.98	-0.05	1.39	0.20	0.38	-0.23	-1.36	0.17
				Qa (Q2)	0.20	0.02	0.16	-0.10	0.57	0.03	0.06	0.04	-0.19	0.03	0.65	-0.10
				Sismo X Modo 1	0.11	-0.00	0.60	-0.02	2.59	-0.00	-0.05	0.01	-0.65	-0.02	2.61	-0.01
				Sismo X Modo 2	-0.49	0.00	0.00	-0.00	-0.94	0.02	-0.21	-0.02	0.30	0.05	-0.97	0.04
				Sismo X Modo 3	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.00	0.03	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.22	-0.01	1.22	-0.04	5.28	-0.01	-0.10	0.02	-1.32	-0.04	5.31	-0.03
				Sismo Y Modo 2	-0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.04	0.00	-0.01	-0.00	0.01	0.00	-0.04	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
	Cota +1.40	25.0	1.75/2.55	Peso propio	1.93	-0.04	-0.04	-0.07	-0.13	-0.05	1.13	0.03	-0.03	-0.12	-0.25	-0.01
				Cargas muertas	1.07	-0.02	-0.34	-0.04	0.12	-0.02	0.88	0.03	-0.14	-0.09	-0.10	-0.01
				Sobrecarga de uso	0.93	-0.04	-1.09	-0.73	-0.93	0.00	0.88	0.08	-0.24	0.26	-0.78	-0.09
				Qa (Q2)	0.15	0.03	0.72	0.31	0.55	-0.01	0.22	0.02	0.16	-0.22	0.54	0.02
				Sismo X Modo 1	0.67	0.00	0.91	0.02	1.46	0.01	-0.00	-0.00	0.38	-0.01	2.73	-0.01
				Sismo X Modo 2	-1.15	0.02	0.32	0.04	-0.62	0.06	-0.51	0.00	0.06	0.04	-0.98	0.02
				Sismo X Modo 3	0.05	-0.00	-0.01	-0.00	0.02	-0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.00	0.03	-0.00
				Sismo Y Modo 1	1.37	0.00	1.86	0.03	2.98	0.02	-0.01	-0.01	0.78	-0.02	5.57	-0.01
				Sismo Y Modo 2	-0.05	0.00	0.01	0.00	-0.03	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Cota +0.60	25.0	0.00/1.75	Peso propio	3.55	0.61	0.18	1.13	-0.31	-0.01	1.83	-0.04	-0.04	0.01	-0.15	-0.00
				Cargas muertas	1.32	0.20	0.09	0.37	0.49	-0.01	1.07	-0.02	-0.34	0.01	0.33	0.00
				Sobrecarga de uso	1.03	-0.42	0.39	-3.15	0.58	-0.20	0.74	-0.04	-0.91	1.21	0.03	-0.35
				Qa (Q2)	-0.18	0.16	-0.28	1.90	-0.74	0.13	0.25	0.03	0.64	-0.76	-0.16	0.20
				Sismo X Modo 1	0.01	0.01	-0.07	0.02	-1.61	0.03	0.67	0.00	0.73	-0.00	-0.13	-0.00
				Sismo X Modo 2	-0.06	-0.02	-0.00	-0.05	-0.12	-0.01	-1.05	0.02	0.36	-0.01	-0.34	-0.02
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	-0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00
				Sismo Y Modo 1	0.02	0.02	-0.15	0.05	-3.28	0.06	1.36	0.01	1.50	-0.01	-0.27	-0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.05	0.00	0.02	-0.00	-0.01	-0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
M3	Cota +2.13	25.0	2.55/3.25	Peso propio	3.62	-0.74	0.02	-1.22	-0.54	0.12	2.77	-0.15	0.62	-1.24	-1.07	-0.02
				Cargas muertas	3.80	-1.41	0.04	0.35	-0.28	-0.09	3.71	-1.64	0.34	0.26	-0.53	-0.50
				Sobrecarga de uso	4.27	-1.91	0.21	-2.36	-0.86	0.52	5.08	-0.82	1.00	-2.56	-1.38	-0.05
				Qa (Q2)	-0.34	0.63	0.01	0.68	0.16	-0.28	-0.45	0.21	-0.11	0.78	0.22	-0.08
				Sismo X Modo 1	-1.01	-0.24	-0.01	-0.22	0.07	-0.04	-0.62	-0.16	-0.13	-0.22	0.22	-0.04
				Sismo X Modo 2	0.21	0.81	0.01	3.26	-0.01	0.01	0.04	-0.73	0.00	3.18	0.01	0.04
				Sismo X Modo 3	-0.01	-0.04	-0.00	-0.14	0.00	0.00	-0.00	0.03	-0.00	-0.14	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	-2.05	-0.49	-0.02	-0.45	0.14	-0.08	-1.26	-0.33	-0.26	-0.45	0.45	-0.09
				Sismo Y Modo 2	0.01	0.04	0.00	0.14	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.14	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00
	Cota +1.40	25.0	1.75/2.55	Peso propio	4.82	-1.07	-0.54	-1.08	-1.04	0.51	3.49	-0.62	0.02	-1.18	-0.50	0.16
				Cargas muertas	3.95	-1.16	-0.22	0.29	-0.48	0.33	3.81	-1.41	0.04	0.41	-0.24	-0.02
				Sobrecarga de uso	1.23	-1.46	-1.74	-2.59	-5.35	1.31	3.91	-1.72	0.21	-2.19	-0.39	0.71
				Qa (Q2)	0.44	0.61	0.94	0.83	2.86	-0.69	-0.25	0.58	0.01	0.63	0.06	-0.30
				Sismo X Modo 1	-1.42	0.24	0.23	-0.12	0.74	-1.14	-1.09	-0.33	-0.01	-0.15	0.16	-0.10
				Sismo X Modo 2	0.69	2.45	-0.03	3.16	-0.11	0.22	0.20	0.58	0.01	3.60	-0.02	0.01
				Sismo X Modo 3	-0.03	-0.11	0.00	-0.15	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	-0.00	-0.17	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	-2.90	0.48	0.47	-0.24	1.51	-2.32	-2.22	-0.67	-0.02	-0.30	0.32	-0.21
				Sismo Y Modo 2	0.03	0.11	-0.00	0.14	-0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.16	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.02	0.00	0.00
	Cota +0.60	25.0	0.00/1.75	Peso propio	8.46	-0.29	1.51	-0.01	1.72	0.08	3.46	0.55	-0.06	0.03	0.28	0.40
				Cargas muertas	3.19	-0.12	0.54	0.30	0.63	0.01	3.50	-0.63	-0.09	0.34	0.19	-0.03
				Sobrecarga de uso	1.20	-0.56	-1.21	0.56	-9.00	-0.24	1.50	-0.72	-2.05	0.58	5.70	0.14
				Qa (Q2)	-0.33	0.43	0.46	-0.48	5.46	0.18	-0.85	1.11	1.49	-0.47	-3.86	0.26
				Sismo X Modo 1	-0.16	-0.02	-0.10	-0.50	-0.19	-0.01	-1.68	0.68	0.36	-0.37	-0.59	0.98
				Sismo X Modo 2	0.02	-0.08	0.01	-2.33	0.02	-0.01	0.48	2.82	-0.04	-1.90	0.07	-0.11
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.09	-0.00	-0.00	-0.02	-0.13	0.00	0.07	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.33	-0.04	-0.20	-1.03	-0.38	-0.01	-3.43	1.40	0.73	-0.75	-1.20	2.00
				Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.00	0.02	0.12	-0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.01	-0.00	0.00
M4	Cota +2.13	25.0	2.55/3.25	Peso propio	0.92	-0.02	-0.32	0.12	-0.52	-0.00	0.59	-0.14	-0.09	0.21	-0.17	0.03
				Cargas muertas	1.21	-0.04	0.04	0.16	-0.06	0.00	1.13	-0.22	0.06	0.30	-0.27	0.07
				Sobrecarga de uso	0.76	-0.06	0.10	-0.04	-0.72	-0.27	0.97	-0.04	0.02	-0.01	-0.10	-0.06
				Qa (Q2)	0.11	-0.03	-0.12	0.15	0.42	0.14	0.14	-0.10	-0.16	0.07	0.38	0.07
				Sismo X Modo 1	-0.63	0.01	0.92	0.01	2.91	-0.03	-0.04	-0.00	-0.63	0.01	3.78	-0.04
				Sismo X Modo 2	0.83	0.04	0.50	0.05	0.78	-0.08	0.42	-0.01	-0.01	0.10	0.53	-0.04
				Sismo X Modo 3	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.01	-0.05	0.00
				Sismo Y Modo 1	-1.29	0.01	1.87	0.03	5.94	-0.06	-0.09	-0.01	-1.28	0.03	7.70	-0.08
				Sismo Y Modo 2	0.04	0.00	0.02	0.00	0.03	-0.00	0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
	Cota +1.40	25.0	1.75/2.55	Peso propio	1.41	0.02	-0.45	0.01	0.16	-0.01	0.84	-0.02	-0.26	0.09	-0.22	0.01
				Cargas muertas	1.16	0.01	0.05	0.02	0.20	0.00	1.22	-0.04	0.05	0.11	0.09	0.00
				Sobrecarga de uso	0.06	-0.13	-0.19	0.39	-0.06	0.32	0.58	-0.06	0.10	-0.44	-0.58	-0.09
				Qa (Q2)	0.39	0.07	-0.02	-0.13	-0.01	-0.16	0.18	-0.03	-0.12	0.29	0.26	0.04
				Sismo X Modo 1	0.25	-0.01	0.88	0.01	-1.49	0.00	-0.70	0.01	0.67	-0.01	0.59	0.01
				Sismo X Modo 2	0.80	0.00	0.18	-0.03	0.46	0.01	0.83	0.03	0.29	-0.02	0.63	0.04
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	0.03	0.00	-0.02	-0.00	-0.01	-0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.51	-0.02	1.80	0.02	-3.04	0.00	-1.42	0.01	1.36	-0.03	1.20	0.02
				Sismo Y Modo 2	0.03	0.00	0.01	-0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.01	-0.00	0.03	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Cota +0.60	25.0	0.00/1.75	Peso propio	3.47	-0.59	-0.20	-1.07	0.27	-0.01	1.30	0.02	-0.40	0.00	0.18	0.01
				Cargas muertas	1.30	-0.19	-0.05	-0.35	0.21	0.01	1.18	0.01	0.01	0.01	0.20	0.00
				Sobrecarga de uso	0.90	0.46	-0.15	3.26	-0.09	0.06	-0.03	-0.13	-0.07	-1.00	-0.89	-0.22
				Qa (Q2)	-0.13	-0.18	0.10	-1.94	-0.03	-0.05	0.43	0.07	-0.07	0.62	0.44	0.12
				Sismo X Modo 1	0.01	0.00	-0.09	0.00	-1.53	-0.04	0.23	-0.01	1.01	0.01	-1.51	-0.01
				Sismo X Modo 2	0.05	-0.01	0.02	-0.03	0.41	0.01	0.81	0.00	0.05	0.00	0.42	0.01
				Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.02	0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	-0.03	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.02	0.00	-0.18	0.01	-3.11	-0.08	0.46	-0.02	2.05	0.02	-3.08	-0.02
				Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
M6	Cota +2.13	25.0	2.55/3.25	Peso propio	1.43	-0.01	0.06	-0.39	0.20	-0.00	0.35	0.08	0.03	-0.38	-0.03	-0.00
				Cargas muertas	1.33	0.01	0.05	0.28	-0.07	0.00	1.15	-0.06	0.24	0.30	-0.36	0.02
				Sobrecarga de uso	1.39	-0.07	0.24	-0.83	0.30	-0.02	0.81	0.15	0.03	-0.83	0.25	-0.00
				Qa (Q2)	-0.01	0.00	-0.08	0.07	-0.16	0.01	0.03	-0.02	0.01	0.08	-0.09	0.00
				Sismo X Modo 1	0.07	-0.04	-0.01	-0.53	-0.03	-0.00	0.04	0.09	0.00	-0.53	-0.01	-0.01
				Sismo X Modo 2	-0.02	0.05	0.00	1.22	0.00	0.00	-0.01	-0.26	-0.00	1.21	0.01	0.02
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.03	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.14	-0.09	-0.02	-1.08	-0.06	-0.01	0.07	0.19	0.00	-1.09	-0.02	-0.02
				Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.05	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Cota +1.40	25.0	1.75/2.55	Peso propio	2.82	-0.07	0.40	-0.28	0.60	0.07	1.49	0.03	0.06	-0.42	0.30	-0.03
				Cargas muertas	1.16	-0.00	0.15	0.32	0.23	0.04	1.29	-0.02	0.05	0.25	0.04	-0.02
				Sobrecarga de uso	2.09	-0.06	0.06	-0.69	-1.28	0.12	1.51	0.02	0.24	-0.98	0.68	-0.14
				Qa (Q2)	-0.00	0.00	0.05	0.03	0.75	-0.05	-0.00	-0.00	-0.08	0.13	-0.29	0.05
				Sismo X Modo 1	0.01	-0.06	-0.00	-0.52	-0.00	-0.02	0.05	0.03	-0.01	-0.53	0.02	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.05	0.14	-0.00	1.32	0.00	0.04	0.01	-0.15	0.00	1.35	0.00	-0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.04	-0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.04	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	0.03	-0.13	-0.01	-1.07	-0.01	-0.03	0.10	0.06	-0.02	-1.09	0.03	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.00	0.01	-0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.06	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
M7	Cota +2.13	25.0	2.55/3.25	Peso propio	1.54	0.07	0.07	0.15	-0.53	0.01	0.72	0.05	0.10	-0.04	-0.36	-0.03
				Cargas muertas	1.51	0.13	0.16	-0.30	0.37	0.01	1.60	0.55	-0.13	-0.75	0.54	-0.04
				Sobrecarga de uso	1.52	0.25	0.13	0.22	-1.24	0.01	1.10	0.02	0.14	0.37	-0.67	-0.10
				Qa (Q2)	-0.10	-0.07	-0.11	-0.15	0.03	-0.01	-0.01	0.03	-0.01	-0.14	-0.04	0.02
				Sismo X Modo 1	-0.14	0.00	-0.21	0.00	0.38	-0.01	-0.04	-0.00	-0.17	0.00	0.30	-0.02
				Sismo X Modo 2	-0.12	-0.00	-0.16	-0.01	-1.27	0.01	-0.09	-0.01	0.32	0.02	-1.20	0.01
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.04	-0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.04	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.28	0.00	-0.42	0.00	0.77	-0.02	-0.08	-0.00	-0.34	0.00	0.60	-0.03
				Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.05	0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.05	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Cota +1.40	25.0	1.75/2.55	Peso propio	3.01	0.41	0.03	0.59	-0.61	0.02	1.56	0.07	0.12	0.24	-0.60	0.06
				Cargas muertas	1.29	0.10	0.17	0.06	0.20	0.00	1.50	0.13	0.15	-0.19	0.30	0.06
				Sobrecarga de uso	2.34	0.08	-0.03	-1.35	-1.24	0.09	1.56	0.25	0.21	0.57	-1.49	0.22
				Qa (Q2)	-0.23	0.03	-0.15	0.74	-0.08	-0.02	-0.12	-0.07	-0.12	-0.28	0.11	-0.08
				Sismo X Modo 1	-0.54	-0.03	-0.36	-0.12	1.40	0.07	-0.12	0.00	-0.28	0.00	0.61	-0.01
				Sismo X Modo 2	-0.06	0.03	-0.27	0.09	-1.55	-0.04	-0.20	-0.00	-0.02	0.02	-1.30	0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	0.04	0.00
				Sismo Y Modo 1	-1.10	-0.06	-0.73	-0.24	2.85	0.14	-0.24	0.00	-0.56	0.01	1.25	-0.03
				Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.07	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.06	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
M8	Cota +2.13	25.0	2.55/3.25	Peso propio	1.77	-0.07	0.12	-0.18	-1.84	-0.02	0.80	-0.04	0.45	0.02	-1.30	-0.00
				Cargas muertas	1.66	-0.13	0.32	0.27	0.73	0.02	1.65	-0.53	-0.22	0.73	1.17	0.04
				Sobrecarga de uso	1.78	-0.26	0.38	-0.34	-3.70	-0.00	1.14	0.01	0.74	-0.43	-1.83	0.04
				Qa (Q2)	-0.26	0.09	-0.19	0.20	0.54	-0.00	-0.05	-0.03	-0.12	0.16	0.16	-0.01
				Sismo X Modo 1	-0.05	0.00	-0.08	0.00	-0.56	-0.00	-0.02	-0.00	0.17	-0.00	-0.65	-0.01
				Sismo X Modo 2	0.07	-0.00	0.14	-0.01	1.34	0.01	0.08	0.00	-0.35	-0.00	1.30	0.04
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.04	-0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.04	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.10	0.00	-0.16	0.01	-1.15	-0.01	-0.05	-0.00	0.34	-0.00	-1.33	-0.02
				Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.06	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Cota +1.40	25.0	1.75/2.55	Peso propio	3.64	-0.44	0.10	-0.78	-1.61	-0.07	1.91	-0.07	0.39	-0.26	-1.90	-0.02
				Cargas muertas	1.58	-0.10	0.32	-0.09	0.69	-0.04	1.68	-0.13	0.26	0.15	0.66	0.01
				Sobrecarga de uso	3.69	-0.14	0.59	0.97	-3.87	-0.07	2.10	-0.26	0.97	-0.65	-4.13	-0.00
				Qa (Q2)	-1.07	-0.01	-0.70	-0.61	0.13	-0.02	-0.38	0.09	-0.33	0.31	0.65	-0.01
				Sismo X Modo 1	-0.20	0.01	-0.17	0.04	-0.43	-0.05	-0.07	0.00	-0.05	0.01	-0.33	-0.01
				Sismo X Modo 2	0.01	0.04	0.08	0.18	1.30	-0.13	0.08	-0.00	-0.02	0.02	1.32	0.01
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.04	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.04	-0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.40	0.03	-0.35	0.08	-0.87	-0.09	-0.14	0.00	-0.10	0.01	-0.67	-0.02
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.06	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M9	Cota +2.13	15.0	2.55/3.25	Peso propio	1.04	0.01	-0.04	0.02	-0.11	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.03	-0.00
				Cargas muertas	0.47	0.00	-0.02	0.01	-0.09	-0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.91	0.01	-0.00	0.01	0.17	-0.00	0.22	-0.00	-0.00	0.01	-0.08	-0.00
				Qa (Q2)	-0.02	-0.00	-0.00	0.01	-0.05	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00
				Sismo X Modo 1	0.05	-0.00	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	0.09	0.00	-0.00	-0.00	0.03	0.00
				Sismo X Modo 2	0.01	0.06	0.00	0.63	-0.00	-0.01	0.05	-0.08	-0.00	0.68	0.01	0.03
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.02	-0.00	0.23	0.00	-0.00	-0.00	-0.03	0.00	0.25	-0.00	0.01
				Sismo Y Modo 1	0.10	-0.00	-0.01	0.01	-0.05	-0.01	0.18	0.01	-0.00	-0.00	0.05	0.00
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.03	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.02	-0.00	0.00
M10	Cota +2.13	15.0	2.55/3.25	Peso propio	0.91	0.05	0.12	0.17	1.40	-0.01	0.36	0.00	-0.26	0.00	0.74	-0.00
				Cargas muertas	0.42	0.01	-0.04	0.04	-0.52	-0.01	0.46	0.00	0.09	0.00	-0.27	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.88	0.05	-0.19	0.06	0.93	0.02	0.87	0.00	-0.50	0.03	1.34	-0.00
				Qa (Q2)	-0.70	-0.01	0.21	-0.02	0.45	-0.01	-0.24	0.00	0.15	-0.01	-0.38	0.00
				Sismo X Modo 1	0.11	0.01	-0.04	0.06	-0.03	0.02	-0.05	0.00	-0.04	-0.01	0.24	-0.00
				Sismo X Modo 2	0.05	0.02	-0.01	0.11	0.62	0.03	0.02	0.01	-0.11	-0.02	0.33	-0.02
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.24	-0.01	0.04	-0.00	-0.05	0.00	0.08	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.22	0.02	-0.07	0.12	-0.06	0.04	-0.11	0.01	-0.08	-0.02	0.50	-0.00
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00
M11	Cota +2.13	15.0	2.55/3.25	Peso propio	0.89	-0.04	0.18	-0.15	1.60	0.04	0.21	0.00	-0.11	-0.01	0.56	-0.00
				Cargas muertas	0.40	-0.01	-0.01	-0.04	-0.65	0.01	0.51	-0.00	0.10	0.00	-0.23	0.00
				Sobrecarga de uso	0.90	-0.02	0.14	0.10	1.62	0.05	0.41	0.00	-0.12	-0.04	0.63	-0.00
				Qa (Q2)	-0.06	0.00	0.00	-0.05	-0.01	-0.01	-0.02	-0.00	0.01	0.00	-0.05	0.00
				Sismo X Modo 1	0.46	-0.01	-0.16	-0.05	0.28	-0.00	0.02	-0.00	-0.07	0.01	0.26	0.00
				Sismo X Modo 2	0.13	0.01	-0.09	0.06	-0.73	0.01	-0.01	0.00	0.04	0.00	-0.08	-0.01
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.26	-0.01	-0.01	-0.00	0.03	0.01	-0.06	-0.00
				Sismo Y Modo 1	0.95	-0.02	-0.33	-0.09	0.58	-0.01	0.05	-0.01	-0.14	0.02	0.52	0.01
				Sismo Y Modo 2	0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.03	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	-0.00

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)
M1	Peso propio	8.37	0.43	-1.39	0.98	-1.55	-0.02
	Cargas muertas	3.09	0.16	-0.46	-0.43	-0.51	-0.03
	Sobrecarga de uso	-0.36	0.78	2.71	0.68	11.59	-0.22
	Qa (Q2)	0.67	-0.52	-1.40	0.14	-7.12	0.13
	Sismo X Modo 1	0.15	0.01	-0.08	0.28	-0.13	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.01	-0.12	0.00	-2.14	0.00	0.05
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.31	0.02	-0.17	0.58	-0.26	0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.01	0.00	-0.09	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
M2	Peso propio	3.55	0.61	0.18	1.13	-0.31	-0.01
	Cargas muertas	1.32	0.20	0.09	0.37	0.49	-0.01
	Sobrecarga de uso	1.03	-0.42	0.39	-3.15	0.58	-0.20
	Qa (Q2)	-0.18	0.16	-0.28	1.90	-0.74	0.13
	Sismo X Modo 1	0.01	0.01	-0.07	0.02	-1.61	0.03
	Sismo X Modo 2	-0.06	-0.02	-0.00	-0.05	-0.12	-0.01
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	Sismo Y Modo 1	0.02	0.02	-0.15	0.05	-3.28	0.06
	Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M3	Peso propio	8.46	-0.29	1.51	-0.01	1.72	0.08
	Cargas muertas	3.19	-0.12	0.54	0.30	0.63	0.01
	Sobrecarga de uso	1.20	-0.56	-1.21	0.56	-9.00	-0.24
	Qa (Q2)	-0.33	0.43	0.46	-0.48	5.46	0.18
	Sismo X Modo 1	-0.16	-0.02	-0.10	-0.50	-0.19	-0.01
	Sismo X Modo 2	0.02	-0.08	0.01	-2.33	0.02	-0.01
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.09	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.33	-0.04	-0.20	-1.03	-0.38	-0.01
	Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00
M4	Peso propio	3.47	-0.59	-0.20	-1.07	0.27	-0.01
	Cargas muertas	1.30	-0.19	-0.05	-0.35	0.21	0.01
	Sobrecarga de uso	0.90	0.46	-0.15	3.26	-0.09	0.06
	Qa (Q2)	-0.13	-0.18	0.10	-1.94	-0.03	-0.05
	Sismo X Modo 1	0.01	0.00	-0.09	0.00	-1.53	-0.04
	Sismo X Modo 2	0.05	-0.01	0.02	-0.03	0.41	0.01
	Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.02	0.00
	Sismo Y Modo 1	0.02	0.00	-0.18	0.01	-3.11	-0.08
	Sismo Y Modo 2	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.02	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
M6	Peso propio	2.82	-0.07	0.40	-0.28	0.60	0.07
	Cargas muertas	1.16	-0.00	0.15	0.32	0.23	0.04
	Sobrecarga de uso	2.09	-0.06	0.06	-0.69	-1.28	0.12
	Qa (Q2)	-0.00	0.00	0.05	0.03	0.75	-0.05
	Sismo X Modo 1	0.01	-0.06	-0.00	-0.52	-0.00	-0.02
	Sismo X Modo 2	-0.05	0.14	-0.00	1.32	0.00	0.04
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.04	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.03	-0.13	-0.01	-1.07	-0.01	-0.03
	Sismo Y Modo 2	-0.00	0.01	-0.00	0.06	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
M7	Peso propio	3.01	0.41	0.03	0.59	-0.61	0.02
	Cargas muertas	1.29	0.10	0.17	0.06	0.20	0.00
	Sobrecarga de uso	2.34	0.08	-0.03	-1.35	-1.24	0.09
	Qa (Q2)	-0.23	0.03	-0.15	0.74	-0.08	-0.02
	Sismo X Modo 1	-0.54	-0.03	-0.36	-0.12	1.40	0.07
	Sismo X Modo 2	-0.06	0.03	-0.27	0.09	-1.55	-0.04
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.04	0.00
	Sismo Y Modo 1	-1.10	-0.06	-0.73	-0.24	2.85	0.14
	Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.07	-0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
M8	Peso propio	3.64	-0.44	0.10	-0.78	-1.61	-0.07
	Cargas muertas	1.58	-0.10	0.32	-0.09	0.69	-0.04
	Sobrecarga de uso	3.69	-0.14	0.59	0.97	-3.87	-0.07
	Qa (Q2)	-1.07	-0.01	-0.70	-0.61	0.13	-0.02
	Sismo X Modo 1	-0.20	0.01	-0.17	0.04	-0.43	-0.05
	Sismo X Modo 2	0.01	0.04	0.08	0.18	1.30	-0.13
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.04	0.01
	Sismo Y Modo 1	-0.40	0.03	-0.35	0.08	-0.87	-0.09
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	-0.01
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M9	Peso propio	1.04	0.01	-0.04	0.02	-0.11	-0.01
	Cargas muertas	0.47	0.00	-0.02	0.01	-0.09	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.91	0.01	-0.00	0.01	0.17	-0.00
	Qa (Q2)	-0.02	-0.00	-0.00	0.01	-0.05	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.05	-0.00	-0.00	0.00	-0.03	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.01	0.06	0.00	0.63	-0.00	-0.01
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.02	-0.00	0.23	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.10	-0.00	-0.01	0.01	-0.05	-0.01
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.02	0.00	-0.00
M10	Peso propio	0.91	0.05	0.12	0.17	1.40	-0.01
	Cargas muertas	0.42	0.01	-0.04	0.04	-0.52	-0.01
	Sobrecarga de uso	1.88	0.05	-0.19	0.06	0.93	0.02
	Qa (Q2)	-0.70	-0.01	0.21	-0.02	0.45	-0.01
	Sismo X Modo 1	0.11	0.01	-0.04	0.06	-0.03	0.02
	Sismo X Modo 2	0.05	0.02	-0.01	0.11	0.62	0.03
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.24	-0.01
	Sismo Y Modo 1	0.22	0.02	-0.07	0.12	-0.06	0.04
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.03	0.00
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.00
M11	Peso propio	0.89	-0.04	0.18	-0.15	1.60	0.04
	Cargas muertas	0.40	-0.01	-0.01	-0.04	-0.65	0.01
	Sobrecarga de uso	0.90	-0.02	0.14	0.10	1.62	0.05
	Qa (Q2)	-0.06	0.00	0.00	-0.05	-0.01	-0.01
	Sismo X Modo 1	0.46	-0.01	-0.16	-0.05	0.28	-0.00
	Sismo X Modo 2	0.13	0.01	-0.09	0.06	-0.73	0.01
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.26	-0.01
	Sismo Y Modo 1	0.95	-0.02	-0.33	-0.09	0.58	-0.01
	Sismo Y Modo 2	0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.03	0.00
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.03	-0.00

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 0.13;4.63 -> Nudo final: 4.38;4.63]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	112.73	7.69	0.97	-0.93	3.78	0.48	0.23	---	---
	Arm. horz. der.	54.18	0.19	0.56	-0.65	3.34	1.77	0.54	---	---
	Arm. vert. izq.	35.23	-3.19	-0.40	0.14	-1.50	-0.19	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	8.48	5.28	0.95	-0.63	-1.09	-0.17	0.07	---	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Muro M1: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 0.13;4.63 -> Nudo final: 4.38;4.63]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Hormigón	12.58	7.69	0.97	-0.93	3.78	0.48	0.23	---	---
	Arm. transve.	100000.00	1.79	-0.04	-1.16	---	---	---	-6.65	0.16
Cota +1.40 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	52.87	-1.38	1.17	-0.55	1.47	3.40	-0.53	---	---
	Arm. horz. der.	86.39	-1.38	1.17	-0.55	1.47	3.40	-0.53	---	---
	Arm. vert. izq.	2.24	-4.06	0.86	-0.55	1.34	0.30	-0.65	---	---
	Arm. horz. izq.	3.92	-1.38	1.17	-0.55	-0.03	3.40	-0.53	---	---
	Hormigón	11.53	-1.38	1.17	-0.55	-0.03	3.40	-0.53	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-1.08	1.04	-0.47	---	---	---	7.77	-16.09
Cota +0.60 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	20.93	1.35	5.64	-0.49	0.31	1.98	-0.27	---	---
	Arm. horz. der.	56.24	1.35	5.64	-0.49	0.31	1.98	-0.27	---	---
	Arm. vert. izq.	36.77	-4.79	2.41	-1.34	-1.41	-0.54	0.26	---	---
	Arm. horz. izq.	36.89	-4.73	4.10	-0.60	-1.44	-1.30	0.07	---	---
	Hormigón	7.22	-5.46	-0.69	-0.26	-1.63	-0.21	0.14	---	---
	Arm. transve.	2.81	-2.10	5.43	0.15	---	---	---	0.37	-2.82

Muro M2: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 0.13;2.38 -> Nudo final: 0.13;4.63]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.86	-3.11	0.93	0.67	-0.42	-0.02	-0.10	---	---
	Arm. horz. der.	0.25	-0.51	-0.28	0.07	0.02	-0.20	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.36	-3.11	0.93	0.67	0.06	-0.02	-0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	0.60	-0.26	0.30	1.01	-0.01	0.53	0.03	---	---
	Hormigón	2.47	-3.11	0.93	0.67	-0.42	-0.02	-0.10	---	---
	Arm. transve.	1.97	-0.94	0.68	1.93	---	---	---	-1.12	1.65
Cota +1.40 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.66	-2.97	3.07	0.28	-0.30	-0.50	-0.12	---	---
	Arm. horz. der.	0.68	1.00	-9.40	0.76	0.04	0.07	0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.61	-3.00	2.84	0.30	0.26	0.54	0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	0.88	-1.52	2.49	-0.35	0.13	0.92	0.08	---	---
	Hormigón	2.39	-0.91	1.27	0.53	-0.02	0.83	0.04	---	---
	Arm. transve.	2.71	-3.00	2.84	0.30	---	---	---	-1.26	2.44
Cota +0.60 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	14.63	2.32	3.65	0.86	0.24	1.16	0.09	---	---
	Arm. horz. der.	45.23	1.49	6.40	0.35	0.33	1.64	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	0.65	-2.16	-2.32	0.38	0.33	0.35	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	1.77	-1.23	1.64	-0.25	0.22	1.62	-0.01	---	---
	Hormigón	4.93	-0.98	1.47	-0.10	-0.02	1.60	-0.01	---	---
	Arm. transve.	3.71	-2.46	3.57	-0.04	---	---	---	0.93	3.64

Muro M3: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 0.13;2.38 -> Nudo final: 4.38;2.38]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.88	-7.97	0.84	0.29	-0.16	0.05	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	0.62	-0.34	2.07	-0.79	0.01	-0.67	-0.01	---	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Muro M3: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 0.13;2.38 -> Nudo final: 4.38;2.38]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. vert. izq.	1.65	-6.19	0.79	0.74	0.80	0.11	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.22	-4.68	0.42	2.02	-0.09	0.11	-0.16	---	---
	Hormigón	4.56	-6.19	0.79	0.74	0.80	0.11	0.03	---	---
	Arm. transve.	1.04	-4.95	2.08	0.46	---	---	---	1.01	0.31
Cota +1.40 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	2.56	-5.50	-0.64	0.58	-1.48	-0.24	-0.06	---	---
	Arm. horz. der.	1.18	-3.31	2.61	1.25	0.07	-1.18	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	59.50	6.36	0.80	-1.00	-1.83	-0.23	0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	33.12	-2.13	2.25	-0.77	-1.56	-0.96	0.28	---	---
	Hormigón	6.52	-5.50	-0.64	0.58	-1.48	-0.24	-0.06	---	---
	Arm. transve.	100000.00	1.52	0.27	0.88	---	---	---	-2.43	-1.99
Cota +0.60 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	33.31	-5.21	2.06	-0.07	1.55	0.31	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	11.24	-5.21	2.06	-0.07	1.55	0.31	0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	27.48	-2.37	3.21	0.40	-1.15	-1.51	0.06	---	---
	Arm. horz. izq.	46.81	0.48	4.89	0.24	-0.25	-1.68	-0.19	---	---
	Hormigón	7.41	-7.92	1.28	-0.38	-1.42	-0.18	-0.12	---	---
	Arm. transve.	100000.00	-1.75	3.04	0.49	---	---	---	-6.02	-9.00

Muro M4: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 4.38;2.38 -> Nudo final: 4.38;4.63]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.62	-6.96	-9.62	-6.40	-0.14	0.00	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.87	3.70	-12.55	-1.04	0.00	-0.04	0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	1.05	-4.00	0.38	-0.13	0.50	0.06	0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.85	3.77	-12.98	-1.06	-0.01	-0.00	0.01	---	---
	Hormigón	2.89	-4.00	0.38	-0.13	0.50	0.06	0.05	---	---
	Arm. transve.	1.61	-0.08	0.92	0.78	---	---	---	1.38	0.88
Cota +1.40 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.40	-4.55	-8.80	5.83	-0.09	0.03	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	1.08	0.68	3.03	-0.65	0.00	-1.12	0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	0.70	-2.66	4.19	0.48	0.34	0.60	-0.18	---	---
	Arm. horz. izq.	0.84	1.85	-12.67	-0.14	-0.01	0.01	-0.01	---	---
	Hormigón	3.07	0.68	3.03	-0.65	0.00	-1.12	0.03	---	---
	Arm. transve.	2.46	-0.10	4.06	-0.96	---	---	---	0.39	2.46
Cota +0.60 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.71	-6.09	-0.37	-0.63	-0.12	0.08	-0.28	---	---
	Arm. horz. der.	1.56	1.19	5.20	0.43	0.00	-1.68	-0.12	---	---
	Arm. vert. izq.	15.23	1.97	4.71	-1.15	-0.19	-1.10	0.15	---	---
	Arm. horz. izq.	46.36	1.19	5.20	0.43	-0.24	-1.68	-0.12	---	---
	Hormigón	4.50	1.19	5.20	0.43	0.00	-1.68	-0.12	---	---
	Arm. transve.	2.16	-2.80	5.73	-0.84	---	---	---	-0.31	-2.16



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Muro M6: Longitud: 220 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 2.38;0.13]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.43	-3.90	1.55	0.35	-0.08	0.16	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.26	0.56	3.11	0.72	0.00	-0.43	0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.84	-3.90	1.55	0.35	0.36	0.16	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.09	-3.13	1.71	0.60	-0.06	0.09	0.20	---	---
	Hormigón	2.26	-3.90	1.55	0.35	0.36	0.16	-0.00	---	---
	Arm. transve.	1.69	-2.95	2.70	-1.62	---	---	---	0.66	-1.57
Cota +1.40 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.69	-6.15	-0.55	0.31	-0.12	0.06	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.04	0.03	-0.15	-0.03	-0.04	0.05	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	1.50	-6.15	-0.55	0.31	0.69	0.06	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.16	-5.61	-0.46	0.51	0.49	0.10	-0.09	---	---
	Hormigón	3.99	-6.15	-0.55	0.31	0.69	0.06	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.55	-2.81	0.37	0.42	---	---	---	-0.49	0.25

Muro M7: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 0.17;2.38]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.07	-3.23	1.50	0.00	-0.55	-0.07	-0.02	---	---
	Arm. horz. der.	0.15	-3.76	1.15	0.47	-0.48	-0.21	-0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.42	-3.76	1.15	0.47	0.08	-0.21	-0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.58	-0.98	-0.58	1.25	0.02	0.45	-0.01	---	---
	Hormigón	3.05	-3.23	1.50	0.00	-0.55	-0.07	-0.02	---	---
	Arm. transve.	1.82	-1.67	-0.49	1.98	---	---	---	-0.59	-1.74
Cota +1.40 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.42	-5.87	-0.58	0.84	-0.65	-0.05	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.27	-4.75	0.85	1.56	-0.59	-0.29	0.06	---	---
	Arm. vert. izq.	0.65	-5.87	-0.58	0.84	0.12	-0.05	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.71	-1.35	0.93	1.42	0.03	0.66	0.02	---	---
	Hormigón	3.81	-5.87	-0.58	0.84	-0.65	-0.05	-0.01	---	---
	Arm. transve.	2.29	-3.09	1.17	1.83	---	---	---	0.37	-2.29

Muro M8: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 2.38;0.13 -> Nudo final: 2.38;2.38]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.48	-3.14	-1.97	5.71	-0.06	0.13	0.25	---	---
	Arm. horz. der.	1.01	-4.76	-9.78	7.17	0.10	-0.36	0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	1.03	-3.55	1.82	1.03	0.51	0.10	0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	0.37	-4.04	0.70	2.39	0.48	0.36	-0.01	---	---
	Hormigón	3.72	-4.76	-9.78	7.17	0.10	-0.36	0.07	---	---
	Arm. transve.	4.06	-0.70	2.09	0.91	---	---	---	0.73	-4.04
Cota +1.40 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.27	-11.40	-0.89	2.16	-0.23	0.27	-0.14	---	---
	Arm. horz. der.	0.29	1.08	2.60	1.20	0.00	-0.29	0.25	---	---
	Arm. vert. izq.	1.73	-11.40	-0.89	2.16	0.54	0.27	-0.14	---	---
	Arm. horz. izq.	0.43	-4.67	-0.98	6.26	-0.09	0.10	-0.12	---	---
	Hormigón	4.60	-6.65	-0.31	3.59	0.69	0.09	-0.07	---	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Muro M8: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 2.38;0.13 -> Nudo final: 2.38;2.38]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. transve.	3.17	-2.93	7.07	9.47	---	---	---	-0.44	3.18

Muro M9: Longitud: 135.226 cm [Nudo inicial: 2.97;5.83 -> Nudo final: 4.33;5.83]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=15.0 cm)	Arm. vert. der.	2.15	-4.28	-0.41	-0.83	-0.11	-0.05	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.48	-3.65	-0.17	1.30	0.07	-0.03	0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	1.75	-4.28	-0.41	-0.83	0.09	-0.05	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.39	-0.50	0.27	2.52	-0.01	0.06	0.04	---	---
	Hormigón	5.48	-4.28	-0.41	-0.83	-0.11	-0.05	-0.03	---	---
	Arm. transve.	1.48	-0.53	0.55	-2.32	---	---	---	0.17	0.70

Muro M10: Longitud: 120.161 cm [Nudo inicial: 2.97;4.63 -> Nudo final: 2.97;5.83]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=15.0 cm)	Arm. vert. der.	36.53	-0.45	8.04	-4.39	0.05	0.22	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	68.42	-0.45	8.04	-4.39	0.05	0.22	-0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	50.05	-4.39	-0.25	-1.88	-0.21	-0.02	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	8.29	-3.86	-0.29	-2.02	-0.19	-0.02	-0.01	---	---
	Hormigón	10.28	-8.77	-0.32	-0.59	0.18	-0.05	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.83	-1.62	-0.91	-1.87	---	---	---	0.23	-0.33

Muro M11: Longitud: 120.161 cm [Nudo inicial: 4.33;4.63 -> Nudo final: 4.33;5.83]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Cota +2.13 (e=15.0 cm)	Arm. vert. der.	1.84	-4.48	-0.31	-2.30	-0.09	0.02	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	1.98	-0.55	-12.48	-1.59	0.01	-0.04	0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	2.84	-4.48	-0.31	-2.30	0.16	0.02	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	1.43	-0.55	-12.48	-1.59	-0.01	-0.04	0.00	---	---
	Hormigón	7.97	-4.48	-0.31	-2.30	0.16	0.02	0.01	---	---
	Arm. transve.	1.09	-2.27	-1.07	-3.76	---	---	---	-0.07	-0.52

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 0.13;4.63 -> Nudo final: 4.38;4.63]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)		
Cota +2.13	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	92.1	---
Cota +1.40	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	96.6	---
Cota +0.60	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 0.13;2.38 -> Nudo final: 0.13;4.63]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)		
Cota +2.13	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	100.0	---
Cota +1.40	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	100.0	---
Cota +0.60	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	100.0	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

bombeo

Fecha: 16/12/19

Muro M3: Longitud: 425 cm [Nudo inicial: 0.13;2.38 -> Nudo final: 4.38;2.38]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cota +1.40	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	99.4	---
Cota +0.60	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	99.1	---

Muro M4: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 4.38;2.38 -> Nudo final: 4.38;4.63]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cota +1.40	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cota +0.60	25.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 220 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 2.38;0.13]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	25.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cota +1.40	25.0	Ø12c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M7: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 0.17;0.13 -> Nudo final: 0.17;2.38]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	25.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cota +1.40	25.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M8: Longitud: 225 cm [Nudo inicial: 2.38;0.13 -> Nudo final: 2.38;2.38]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	25.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cota +1.40	25.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M9: Longitud: 135.226 cm [Nudo inicial: 2.97;5.83 -> Nudo final: 4.33;5.83]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	15.0	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M10: Longitud: 120.161 cm [Nudo inicial: 2.97;4.63 -> Nudo final: 2.97;5.83]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	15.0	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M11: Longitud: 120.161 cm [Nudo inicial: 4.33;4.63 -> Nudo final: 4.33;5.83]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Cota +2.13	15.0	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	Ø10c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.



6.1.- Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cota +1.40	2.55	Peso propio	15.18	31.24	44.78	-0.03	-0.06	-0.01
		Cargas muertas	14.51	30.63	41.04	0.03	-0.04	-0.26
		Sobrecarga de uso	14.52	29.59	43.37	-0.05	-0.94	-0.60
		Qa (Q2)	-0.08	-0.22	-0.30	-0.00	0.40	0.71
		Sismo X Modo 1	0.01	0.73	4.99	0.92	7.02	11.16
		Sismo X Modo 2	0.02	5.86	-0.04	8.06	-0.18	-20.24
		Sismo X Modo 3	0.01	-0.11	0.04	-0.17	0.02	-0.37
		Sismo Y Modo 1	0.02	1.49	10.18	1.87	14.32	22.75
		Sismo Y Modo 2	0.00	0.25	-0.00	0.35	-0.01	-0.87
		Sismo Y Modo 3	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.04
Cota +0.60	1.75	Peso propio	20.96	34.66	46.62	-0.59	-2.83	-6.51
		Cargas muertas	13.08	25.59	34.33	0.15	0.89	3.16
		Sobrecarga de uso	11.09	14.83	13.86	-2.56	-15.02	-27.35
		Qa (Q2)	-0.09	0.47	3.97	0.93	5.86	9.84
		Sismo X Modo 1	-0.01	0.34	6.09	-0.40	1.52	-8.08
		Sismo X Modo 2	-0.04	7.88	-0.63	2.47	-0.51	7.27
		Sismo X Modo 3	0.00	-0.25	0.03	-0.14	0.02	-0.06
		Sismo Y Modo 1	-0.03	0.70	12.42	-0.81	3.11	-16.48
		Sismo Y Modo 2	-0.00	0.34	-0.03	0.11	-0.02	0.31
		Sismo Y Modo 3	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.01
Cimentación	0.00	Peso propio	23.85	53.67	83.49	1.04	0.14	-3.19
		Cargas muertas	8.90	20.02	31.13	-0.11	0.82	2.47
		Sobrecarga de uso	2.77	6.23	9.70	1.35	3.07	0.02
		Qa (Q2)	0.03	0.06	0.10	-0.38	-2.43	-2.95
		Sismo X Modo 1	0.02	0.04	0.07	-0.19	-3.45	-7.82
		Sismo X Modo 2	-0.00	0.01	-0.01	-4.54	0.31	17.52
		Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	0.14	-0.02	-0.55
		Sismo Y Modo 1	0.03	0.08	0.14	-0.39	-7.04	-15.94
		Sismo Y Modo 2	-0.00	0.00	-0.00	-0.20	0.01	0.76
		Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.05

ÍNDICE

1.- SISMO	2
1.1.- Datos generales de sismo.....	2
1.2.- Espectro de cálculo.....	3
1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones.....	3
1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones.....	4
1.3.- Coeficientes de participación.....	5
1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta.....	6
1.5.- Cortante sísmico combinado por planta.....	7
1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta.....	7



1.- SISMO

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.110 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

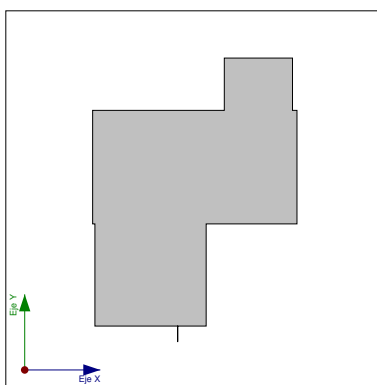
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

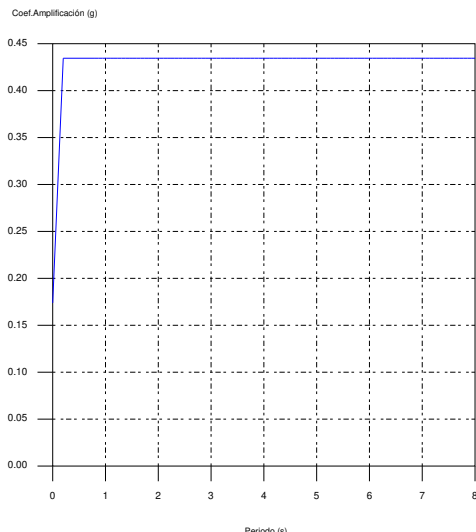


Proyección en planta de la obra



1.2.- Espectro de cálculo

1.2.1.- Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \quad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot v \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot v \quad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.435 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.174 g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.110 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2)

S : 1.58

$$S = \frac{C}{1,25}$$

$$\rho \cdot a_b \leq 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0$$

$$0,4g \leq \rho \cdot a_b$$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.110 g

ρ: Coeficiente adimensional de riesgo

ρ : 1.00

v: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.20 s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.80 s



$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo IV

1.2.2.- Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right) \quad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu} \quad T_A \leq T \leq T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu} \quad T > T_B$$

β : Coeficiente de respuesta

β : 0.50

$$\beta = \frac{v}{\mu}$$

v : Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^{0,4}$$

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω : 5.00 %

μ : Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1)

μ : 2.00

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c : Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.174 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4)

C : 2.00

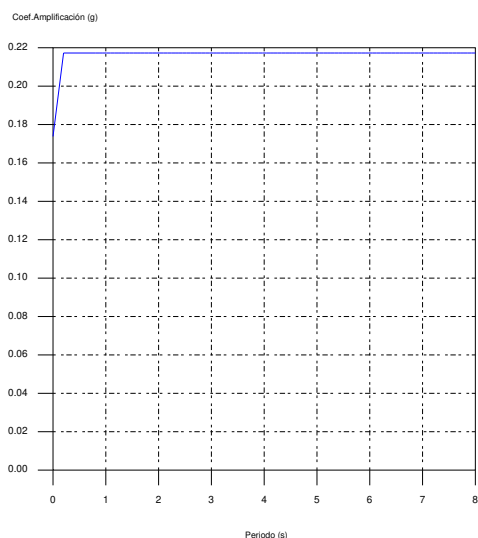
T_A : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.20 s

T_B : Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.80 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3.- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.023	0.4825	0.9837	0.2396	2.97 %	97.95 %	R = 2 A = 1.754 m/s ² D = 0.02384 mm	R = 2 A = 1.754 m/s ² D = 0.02384 mm
Modo 2	0.011	0.999	0.0432	0.0121	87.63 %	0.11 %	R = 2 A = 1.729 m/s ² D = 0.00571 mm	R = 2 A = 1.729 m/s ² D = 0.00571 mm
Modo 3	0.009	0.2889	0.0283	0.9569	2.36 %	0.02 %	R = 2 A = 1.724 m/s ² D = 0.00365 mm	R = 2 A = 1.724 m/s ² D = 0.00365 mm
Total					92.96 %	98.08 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x , L_y : Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz} : Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

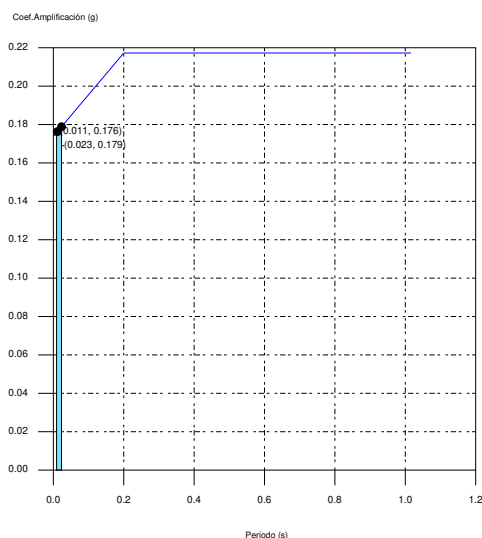
M_x , M_y : Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.023	0.179
Modo 2	0.011	0.176

1.4.- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Cota +2.13	(2.07, 2.93)	(2.23, 3.42)	-0.16	-0.49
Cota +1.40	(2.03, 2.77)	(2.25, 3.50)	-0.22	-0.73
Cota +0.60	(2.09, 3.11)	(2.25, 3.50)	-0.16	-0.39

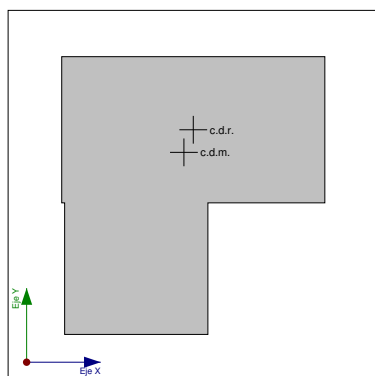
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

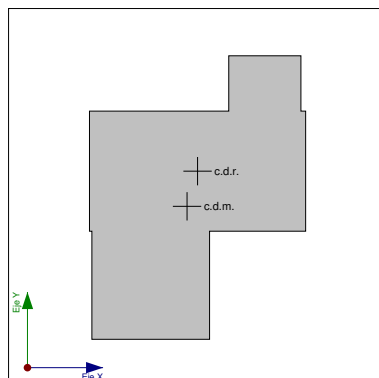
e_x : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

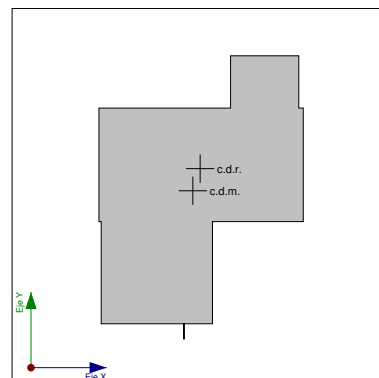
Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Cota +0.60



Cota +1.40



Cota +2.13

1.5.- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.5.1.- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

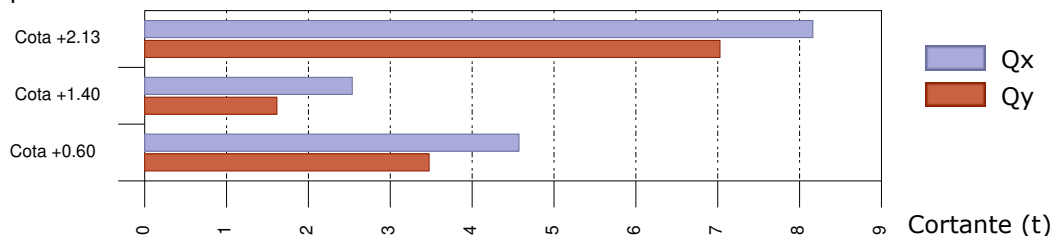
Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Cota +2.13	8.1623	8.1623	7.0276	7.0276
Cota +1.40	2.5359	5.7735	1.6154	5.5144
Cota +0.60	4.5725	7.0687	3.4747	5.0605

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_x (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Cota +2.13	1.9108	1.9108	14.3153	14.3153
Cota +1.40	0.8175	2.6952	3.1056	11.2104
Cota +0.60	0.4437	0.5218	7.0438	10.1493

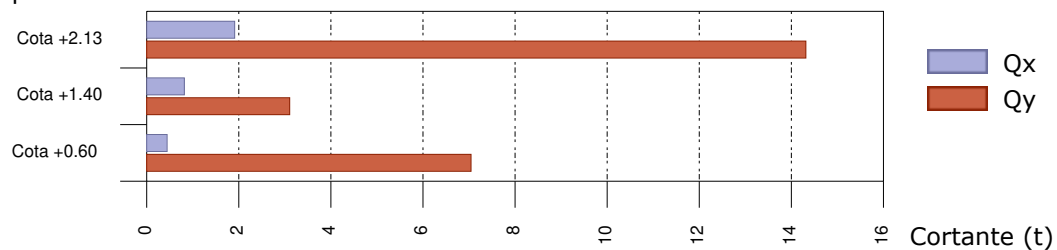
Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



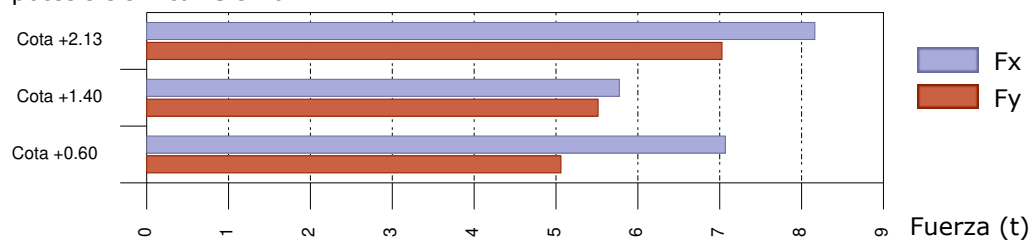


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

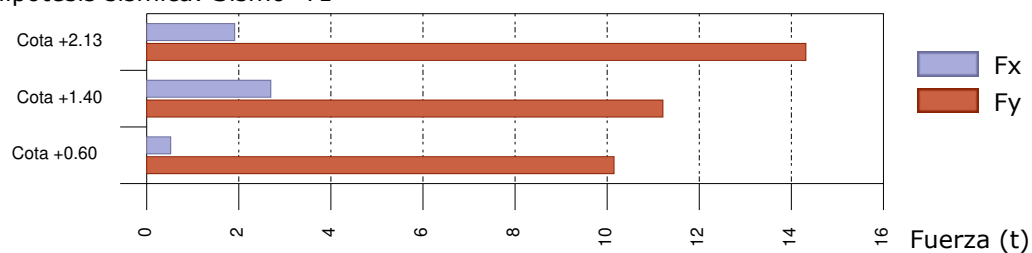


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1





Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

APÉNDICE Nº 2. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO ACCESO A C/ BOLIVIA.

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	3
9.- COMBINACIONES.....	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
12.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 SD, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.30 m

Tensión admisible: 1.50 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- GEOMETRÍA

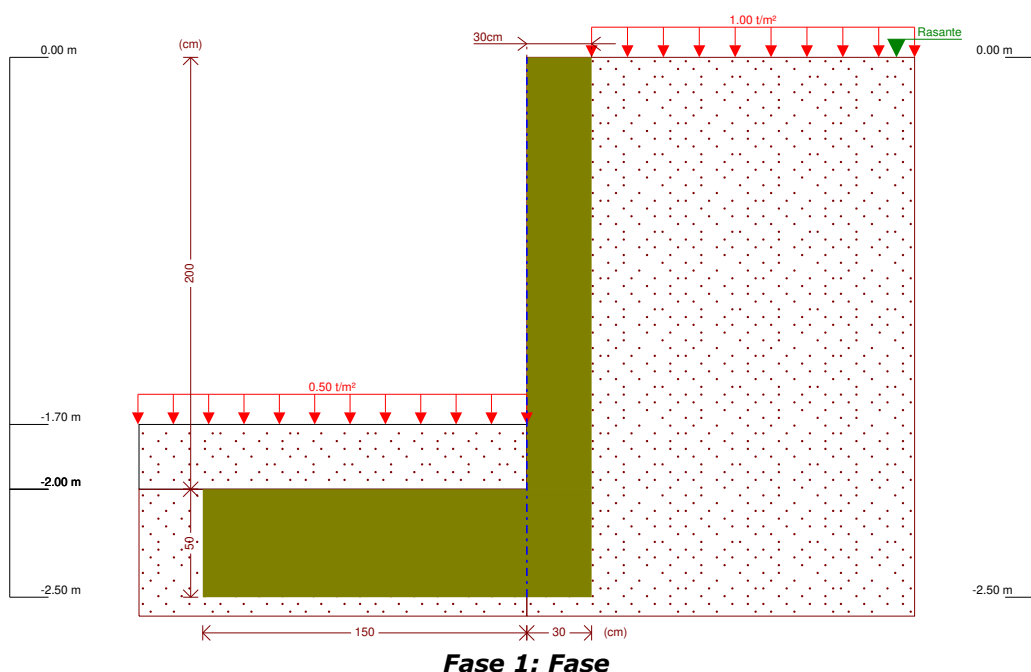
MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 50 cm
Vuelo en el intradós: 150.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m ²	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.8 m Separación: 0.9 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.



Selección de listados

MURO 2M PM

Fecha: 10/12/19

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
-0.19	0.14	0.07	0.01	0.45	0.00
-0.39	0.29	0.18	0.03	0.57	0.00
-0.59	0.44	0.30	0.08	0.69	0.00
-0.79	0.59	0.45	0.15	0.81	0.00
-0.99	0.74	0.62	0.26	0.93	0.00
-1.19	0.89	0.82	0.40	1.05	0.00
-1.39	1.04	1.04	0.59	1.17	0.00
-1.59	1.19	1.29	0.82	1.29	0.00
-1.79	1.34	1.56	1.11	1.41	0.00
-1.99	1.49	1.85	1.45	1.53	0.00
Máximos	1.50	1.87	1.47	1.53	0.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.19	0.14	0.01	0.00	0.11	0.00
-0.39	0.29	0.05	0.01	0.23	0.00
-0.59	0.44	0.10	0.02	0.35	0.00
-0.79	0.59	0.19	0.05	0.47	0.00
-0.99	0.74	0.29	0.10	0.59	0.00
-1.19	0.89	0.42	0.17	0.71	0.00
-1.39	1.04	0.58	0.27	0.83	0.00
-1.59	1.19	0.76	0.40	0.95	0.00
-1.79	1.34	0.96	0.57	1.07	0.00
-1.99	1.49	1.19	0.79	1.19	0.00
Máximos	1.50	1.20	0.80	1.20	0.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga



Selección de listados

MURO 2M PM

Fecha: 10/12/19

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 25 / 24 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.3 m	Ø12c/20	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Inferior		Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 40 / 40 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: MURO 2M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 53.61 t/m Calculado: 2.79 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

MURO 2M PM

Fecha: 10/12/19

Referencia: Muro: MURO 2M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Trasdós (-2.00 m): - Intradós (-2.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00188 Calculado: 0.00188	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00188 Mínimo: 0.00067 Mínimo: 0.00037	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00188	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 17.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 18.45 t/m Calculado: 2.24 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m		



Selección de listados

MURO 2M PM

Fecha: 10/12/19

Referencia: Muro: MURO 2M PM		
Comprobación	Valores	Estado
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 2.20 t·m/m, Nd: 1.50 t/m, Vd: 2.80 t/m, Tensión máxima del acero: 0.874 t/cm ² - Sección crítica a cortante: Cota: -1.75 m		
Referencia: Zapata corrida: MURO 2M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 2 Calculado: 2.03	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media: - Tensión máxima:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.253 kp/cm ² Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.516 kp/cm ²	Cumple Cumple
Flexión en zapata: - Armado inferior intradós: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Mínimo: 1.81 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: - Intradós: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 27.03 t/m Calculado: 2.91 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i> - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 41.8 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 41.8 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16 Calculado: Ø16	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00201 Calculado: 0.00201	Cumple Cumple



Selección de listados

MURO 2M PM

Fecha: 10/12/19

Referencia: Zapata corrida: MURO 2M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mecánica mínima:	Mínimo: 0.0005	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Calculado: 0.00201	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Calculado: 0.00201	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 3.44 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	51x2.19		111.69
	Peso (kg)	51x1.94		99.16
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86		108.46
	Peso (kg)	11x8.75		96.29
Armado base transversal	Longitud (m)		51x2.18	111.18
	Peso (kg)		51x3.44	175.48
Armado longitudinal	Longitud (m)	11x9.86		108.46
	Peso (kg)	11x8.75		96.29
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x9.86		19.72
	Peso (kg)	2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		51x2.44	124.44
	Peso (kg)		51x3.85	196.41
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		9x9.86	88.74
	Peso (kg)		9x15.56	140.06
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.01		51.51
	Peso (kg)	51x0.90		45.73
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x1.31	66.81
	Peso (kg)		51x2.07	105.45
Totales	Longitud (m)	399.84	391.17	
	Peso (kg)	354.98	617.40	972.38
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	439.82	430.29	
	Peso (kg)	390.48	679.14	1069.62

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	390.48	679.14	1069.62	15.00	1.80
Totales	390.48	679.14	1069.62	15.00	1.80

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	3
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	3
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	3
9.- COMBINACIONES.....	4
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	5
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	5
12.- MEDICIÓN.....	8



1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 SD, $Y_s=1.15$

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 4.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.30 m

Tensión admisible: 1.50 kp/cm²

Coefficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm ³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm ³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m ²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00



5.- GEOMETRÍA

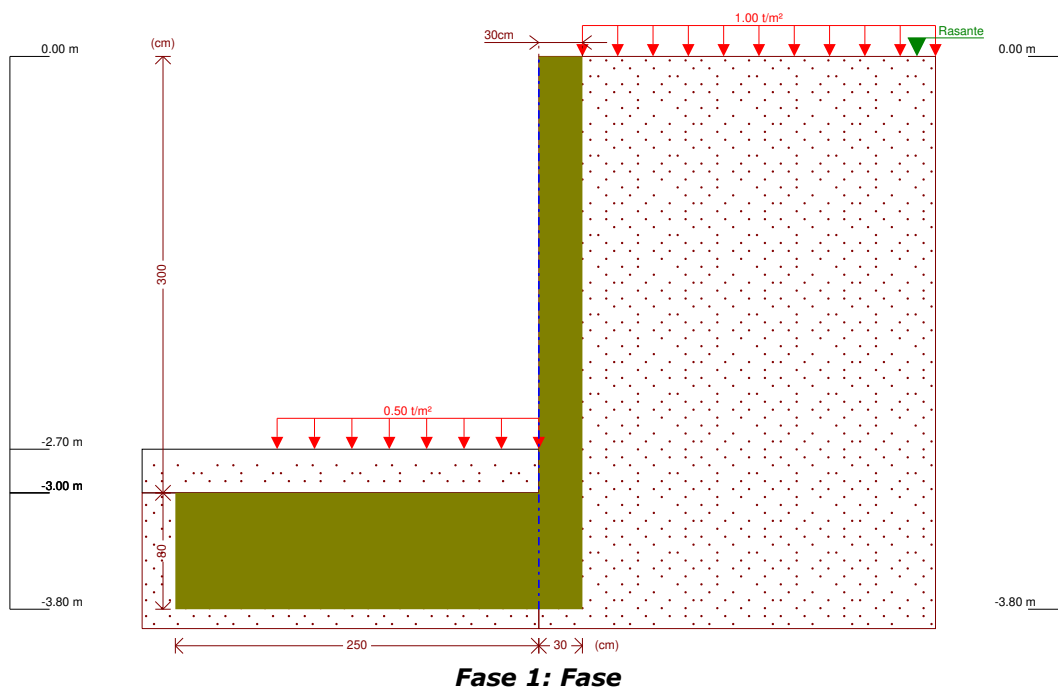
MURO

Altura: 3.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 80 cm
Vuelo en el intradós: 250.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m ²	Fase	Fase

CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
En banda	En superficie	Valor: 0.5 t/m ² Ancho: 1.8 m Separación: 0.9 m	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

**FASE 1: FASE****CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
-0.29	0.22	0.12	0.02	0.51	0.00
-0.59	0.44	0.30	0.08	0.69	0.00
-0.89	0.67	0.53	0.20	0.87	0.00
-1.19	0.89	0.82	0.40	1.05	0.00
-1.49	1.12	1.16	0.70	1.23	0.00
-1.79	1.34	1.56	1.11	1.41	0.00
-2.09	1.57	2.01	1.64	1.59	0.00
-2.39	1.79	2.51	2.32	1.77	0.00
-2.69	2.02	3.07	3.15	1.95	0.00
-2.99	2.24	3.68	4.16	2.13	0.00
Máximos	2.25	3.70	4.20	2.13	0.00
	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	0.22	0.03	0.00	0.17	0.00
-0.59	0.44	0.10	0.02	0.35	0.00
-0.89	0.67	0.24	0.07	0.53	0.00
-1.19	0.89	0.42	0.17	0.71	0.00
-1.49	1.12	0.67	0.33	0.89	0.00
-1.79	1.34	0.96	0.57	1.07	0.00
-2.09	1.57	1.31	0.91	1.25	0.00
-2.39	1.79	1.71	1.37	1.43	0.00
-2.69	2.02	2.17	1.95	1.61	0.00
-2.99	2.24	2.68	2.67	1.79	0.00
Máximos	2.25	2.70	2.70	1.80	0.00
	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES**HIPÓTESIS**

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga



Selección de listados

MURO 3M PM

Fecha: 10/12/19

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 25 / 24 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/20 Solape: 0.3 m	Ø12c/20	Ø16c/20 Solape: 0.6 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Inferior		Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: 40 / 40 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: MURO 3M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 53.61 t/m Calculado: 5.54 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple



Selección de listados

MURO 3M PM

Fecha: 10/12/19

Referencia: Muro: MURO 3M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Trasdós (-3.00 m): - Intradós (-3.00 m):	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00188 Calculado: 0.00188	Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i> - Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00188 Mínimo: 0.00067 Mínimo: 0.00037	Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00335	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00188	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.00 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00188	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i> - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 16.8 cm Calculado: 17.6 cm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 18.55 t/m Calculado: 4.77 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i> - Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.56 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i> - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 24 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm ² Calculado: 2.2 cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.00 m		



Selección de listados

MURO 3M PM

Fecha: 10/12/19

Referencia: Muro: MURO 3M PM		
Comprobación	Valores	Estado
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.00 m, Md: 6.30 t·m/m, Nd: 2.25 t/m, Vd: 5.55 t/m, Tensión máxima del acero: 2.615 t/cm ²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -2.75 m		
Referencia: Zapata corrida: MURO 3M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 2 Calculado: 2.03	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.328 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.693 kp/cm ²	Cumple
Flexión en zapata: - Armado inferior intradós: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Mínimo: 3.33 cm ² /m Calculado: 10.05 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: - Intradós: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 39.09 t/m Calculado: 5.53 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i> - Arranque trasdós:	Mínimo: 16.5 cm Calculado: 71.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 71.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i> - Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i> - Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple



Selección de listados

MURO 3M PM

Fecha: 10/12/19

Referencia: Zapata corrida: MURO 3M PM		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00125	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00057	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 10.72 t·m/m		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)	51x3.19		162.69
	Peso (kg)	51x2.83		144.44
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86		157.76
	Peso (kg)	16x8.75		140.06
Armado base transversal	Longitud (m)		51x3.18	162.18
	Peso (kg)		51x5.02	255.97
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86		157.76
	Peso (kg)	16x8.75		140.06
Armado viga coronación	Longitud (m)	2x9.86		19.72
	Peso (kg)	2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		51x3.44	175.44
	Peso (kg)		51x5.43	276.90
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		14x9.86	138.04
	Peso (kg)		14x15.56	217.87
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	51x1.31		66.81
	Peso (kg)	51x1.16		59.32
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		51x1.61	82.11
	Peso (kg)		51x2.54	129.60
Totales	Longitud (m)	564.74	557.77	
	Peso (kg)	501.39	880.34	1381.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	621.21	613.55	
	Peso (kg)	551.53	968.37	1519.90

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	551.53	968.37	1519.90	31.40	2.80
Totales	551.53	968.37	1519.90	31.40	2.80



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

APÉNDICE Nº 3. MURO DE EMPUJE DE HINCA, Y LOSA.

ÍNDICE

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	2
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	2
3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	2
4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	2
4.1.- Gravitatorias.....	2
4.2.- Viento.....	2
4.3.- Sismo	2
4.4.- Hipótesis de carga.....	2
4.5.- Empujes en muros.....	2
4.6.- Listado de cargas.....	3
5.- ESTADOS LÍMITE.....	3
6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	3
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	4
6.2.- Combinaciones.....	4
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	5
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	5
8.1.- Muros.....	5
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	5
10.- MATERIALES UTILIZADOS.....	6
10.1.- Hormigones.....	6
10.2.- Aceros por elemento y posición.....	6
10.2.1.- Aceros en barras.....	6
10.2.2.- Aceros en perfiles.....	6

**1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**

Versión: 2012

Número de licencia: 20121

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: HINCA

Clave: HINCA

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales**4.- ACCIONES CONSIDERADAS****4.1.- Gravitatorias**

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Coronación	0.20	0.20
Cimentación	0.20	0.20

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso
-------------	---------------------------------------

4.5.- Empujes en muros

Tierras

Una situación de relleno

Carga: Carga permanente

Con relleno: Cota 1.20 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 2.00 t/m³Densidad sumergida 1.00 t/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 1.00 t/m²

Empuje hinca



Una situación de relleno

Carga: Sobrecarga de uso

Con relleno: Cota 1.20 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.00 t/m³

Densidad sumergida 0.99 t/m³

Ángulo rozamiento interno 59.99 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 7.50 t/m²

4.6.- Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
0	Sobrecarga de uso	Superficial	0.50	(7.40, 5.40) (-3.90, 5.40) (-3.90, 3.40) (7.40, 3.40)

5.- ESTADOS LÍMITE

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

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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

**6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)**

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones**• Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

• E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

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

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

▪ Tensiones sobre el terreno**▪ Desplazamientos**

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Coronación	1	Coronación	1.20	1.20
0	Cimentación				0.00

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS**8.1.- 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		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(7.60, 3.40)	(7.60, 5.40)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje hinca Empuje derecho: Tierras	Viga de cimentación: 0.300 x 0.300 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm ² Módulo de balasto: 800.00 t/m ³

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	30	800.00	1.50	2.00

**10.- MATERIALES UTILIZADOS****10.1.- Hormigones**

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30; $f_{ck} = 306 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

10.2.- Aceros por elemento y posición**10.2.1.- Aceros en barras**

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

Combinaciones

Nombre Obra: HINCA

Fecha:15/12/19

▪ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

▪ Categoría de uso

A. Zonas residenciales

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ E.L.U. de rotura. Aluminio

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.350	
3	1.000	1.500
4	1.350	1.500

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

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.600	
3	1.000	1.600
4	1.600	1.600

▪ E.L.U. de rotura. Acero conformado

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

▪ E.L.U. de rotura. Madera

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	G	Qa
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	0.500

▪ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

▪ Desplazamientos

Acciones características

Comb.	G	Qa
1	1.000	
2	1.000	1.000



HINCA

Armados de losas

Fecha: 15/12/19

Cimentación

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 30

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/20

Armadura Base Superior: 1Ø12c/20

Canto: 30



* La medición de la armadura base de losas es aproximada.

Cimentación - Superficie total: 23.31 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	22.70	6.81	
*Arm. base losas			484
Vigas	0.61	0.18	17
Encofrado lateral	8.19		
Total	31.50	6.99	501
Índices (por m2)	1.351	0.300	21.49

Coronación - Superficie total: 0.60 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Vigas	0.60		
Muros	4.80	0.72	79
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	5.40	0.72	79
Índices (por m2)	9.000	1.200	131.67

Total obra - Superficie total: 23.91 m2

Elemento	Superficie (m2)	Volumen (m3)	Barras (Kg)
Forjados	22.70	6.81	
*Arm. base losas			484
Vigas	1.21	0.18	17
Encofrado lateral	8.19		
Muros	4.80	0.72	79
Pilares (Sup. Encofrado)	0.00		
Total	36.90	7.71	580
Índices (por m2)	1.543	0.322	24.26

ÍNDICE

1.- MATERIALES.....	2
1.1.- Hormigones.....	2
1.2.- Aceros por elemento y posición.....	2
1.2.1.- Aceros en barras.....	2
1.2.2.- Aceros en perfiles.....	2
2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	2
3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	2
4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	2
4.1.- Muros.....	2
5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO.....	3
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	3
6.1.- Resumido.....	3



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-30; $f_{ck} = 306 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

▪ Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1	Coronación	30.0	0.00/1.20	Carga permanente Sobrecarga de uso	1.92 0.12	-1.34 1.53	-0.00 0.00	-2.64 2.61	0.00 0.00	0.02 -0.00	0.12 0.12	0.00 0.00	-0.00 -0.00	-0.00 -0.00	0.00 -0.00	-0.00 0.00

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1	Carga permanente Sobrecarga de uso	1.92 0.12	-1.34 1.53	-0.00 0.00	-2.64 2.61	0.00 0.00	0.02 -0.00

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.



Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 200 cm [Nudo inicial: 7.60;3.40 -> Nudo final: 7.60;5.40]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Coronación (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.46	-1.22	-0.15	-0.00	-0.56	-0.07	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.07	-1.09	-0.09	0.01	-0.43	-0.11	-0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.79	-1.44	-0.18	0.00	1.02	0.13	0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.14	-1.51	-0.10	-0.05	0.81	0.21	0.01	---	---
	Hormigón	2.05	-1.44	-0.18	0.00	1.02	0.13	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.54	-0.75	0.04	0.00	---	---	---	-0.75	-0.03

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 200 cm [Nudo inicial: 7.60;3.40 -> Nudo final: 7.60;5.40]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Coronación	30.0	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	Ø12c/20 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cimentación	0.00	Carga permanente	1.92	13.25	8.45	-2.64	0.00	11.64
		Sobrecarga de uso	0.12	2.44	0.53	2.61	0.00	-11.47



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

APÉNDICE Nº 4. PÉRGOLAS.



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

LISTADOS DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE LA PÉRGOLA.

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	5
2.1.- Geometría.....	5
2.1.1.- Barras.....	5
2.2.- Cargas.....	14
2.2.1.- Barras.....	14
2.3.- Resultados.....	24
2.3.1.- Nudos.....	24
2.3.2.- Barras.....	27
2.4.- Uniones.....	32
2.4.1.- Comprobaciones en placas de anclaje.....	32
2.4.2.- Memoria de cálculo.....	33



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- 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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

**• Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

Q 1 Q 1

V 1 V 1

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

Comb.	PP	Q 1	V 1
1	1.000		
2	1.600		
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000		1.600
6	1.600		1.600
7	1.000	1.120	1.600
8	1.600	1.120	1.600
9	1.000	1.600	0.960
10	1.600	1.600	0.960

• E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	Q 1	V 1
1	0.800		
2	1.350		
3	0.800	1.500	
4	1.350	1.500	
5	0.800		1.500
6	1.350		1.500
7	0.800	1.050	1.500
8	1.350	1.050	1.500
9	0.800	1.500	0.900
10	1.350	1.500	0.900

• Tensiones sobre el terreno**• Desplazamientos**

Comb.	PP	Q 1	V 1
1	1.000		
2	1.000	1.000	
3	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	v	G	f _y	α _t
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>v</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico						

2.1.1.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N3/N2	N3/N2	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N1/N2	N1/N2	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	4.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N6/N5	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N5/N7	N5/N7	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N8	N9/N8	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N8/N10	N8/N10	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N11	N12/N11	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N11/N13	N11/N13	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N14	N15/N14	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N14/N16	N14/N16	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N17/N19	N17/N19	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N21/N20	N21/N20	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N20/N22	N20/N22	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N23/N25	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N26	N27/N26	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N26/N28	N26/N28	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N29	N30/N29	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N29/N31	N29/N31	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N34/N33	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N33/N35	N33/N35	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	4.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N37/N36	N37/N36	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N36/N38	N36/N38	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N39/N41	N39/N41	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N42	N43/N42	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N42/N44	N42/N44	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N45	N46/N45	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N45/N47	N45/N47	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N49/N48	N49/N48	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N48/N50	N48/N50	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N51/N53	N51/N53	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N54	N55/N54	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N54/N56	N54/N56	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N57	N58/N57	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N57/N59	N57/N59	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N60	N61/N60	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N60/N62	N60/N62	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N64	N65/N64	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N64/N66	N64/N66	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N63/N64	N63/N64	2xUPN 100(I) (UPN)	-	4.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N68/N67	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N67/N69	N67/N69	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N71/N70	N71/N70	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N70/N72	N70/N72	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N73/N75	N73/N75	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N77/N76	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N76/N78	N76/N78	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N80/N79	N80/N79	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N79/N81	N79/N81	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N82	N83/N82	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N82/N84	N82/N84	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N86/N85	N86/N85	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N85/N87	N85/N87	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N88	N89/N88	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N88/N90	N88/N90	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N91	N92/N91	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N91/N93	N91/N93	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N96/N95	N96/N95	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N95/N97	N95/N97	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N95	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	4.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N2/N98	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	0.050	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N98/N5	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N99	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N99/N8	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N100	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N100/N11	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N101	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N101/N14	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N102	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N17	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N103	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N103/N20	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N163	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N163/N23	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N104	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N104/N26	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N105	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N105/N29	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N106	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N33	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.200	0.050	1.00	1.00	-	-
		N33/N107	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	0.050	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N107/N36	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N36/N108	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N108/N39	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N109	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N109/N42	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N110	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N110/N45	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N111	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N111/N48	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N112	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N112/N51	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N113	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N113/N54	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N114	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N114/N57	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N57/N115	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N115/N60	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N116	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N116/N64	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.200	0.050	1.00	1.00	-	-
		N64/N117	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	0.050	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N117/N67	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N118	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N118/N70	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N119	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N119/N73	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N120	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N120/N76	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N121	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N121/N79	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N122	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N82	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N123	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N123/N85	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N85/N124	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N88	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N125	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N125/N91	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N91/N126	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N126/N95	N2/N95	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.200	0.050	1.00	1.00	-	-
		N127/N98	N127/N128	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N98/N128	N127/N128	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N129/N99	N129/N130	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N99/N130	N129/N130	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N131/N100	N131/N132	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N100/N132	N131/N132	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N133/N101	N133/N134	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N101/N134	N133/N134	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N135/N102	N135/N136	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N102/N136	N135/N136	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N137/N103	N137/N138	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N103/N138	N137/N138	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N139/N104	N139/N140	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N104/N140	N139/N140	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N141/N105	N141/N142	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N105/N142	N141/N142	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N143/N106	N143/N144	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N106/N144	N143/N144	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N145/N107	N145/N146	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N107/N146	N145/N146	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N147/N108	N147/N148	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N108/N148	N147/N148	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N149/N109	N149/N150	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N109/N150	N149/N150	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N151/N110	N151/N152	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N110/N152	N151/N152	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N153/N111	N153/N154	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N111/N154	N153/N154	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N155/N112	N155/N156	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N112/N156	N155/N156	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N157/N113	N157/N158	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N113/N158	N157/N158	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N159/N114	N159/N160	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N114/N160	N159/N160	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N161/N115	N161/N162	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N115/N162	N161/N162	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N164/N163	N164/N165	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N163/N165	N164/N165	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N166/N116	N166/N167	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N116/N167	N166/N167	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N168/N117	N168/N169	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N117/N169	N168/N169	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N170/N118	N170/N171	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N118/N171	N170/N171	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N172/N119	N172/N173	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N119/N173	N172/N173	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N174/N120	N174/N175	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N120/N175	N174/N175	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N176/N121	N176/N177	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N121/N177	N176/N177	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N178/N122	N178/N179	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N122/N179	N178/N179	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N180/N123	N180/N181	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N123/N181	N180/N181	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N182/N124	N182/N183	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N124/N183	N182/N183	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N184/N125	N184/N185	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N125/N185	N184/N185	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N186/N126	N186/N187	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N126/N187	N186/N187	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{sup.} : Separación entre arriostamientos del ala superior Lb _{inf.} : Separación entre arriostamientos del ala inferior											

2.1.1.3.- Características mecánicas



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N3/N2, N2/N4, N6/N5, N5/N7, N9/N8, N8/N10, N12/N11, N11/N13, N15/N14, N14/N16, N18/N17, N17/N19, N21/N20, N20/N22, N24/N23, N23/N25, N27/N26, N26/N28, N30/N29, N29/N31, N34/N33, N33/N35, N37/N36, N36/N38, N40/N39, N39/N41, N43/N42, N42/N44, N46/N45, N45/N47, N49/N48, N48/N50, N52/N51, N51/N53, N55/N54, N54/N56, N58/N57, N57/N59, N61/N60, N60/N62, N65/N64, N64/N66, N68/N67, N67/N69, N71/N70, N70/N72, N74/N73, N73/N75, N77/N76, N76/N78, N80/N79, N79/N81, N83/N82, N82/N84, N86/N85, N85/N87, N89/N88, N88/N90, N92/N91, N91/N93, N96/N95, N95/N97, N127/N128, N129/N130, N131/N132, N133/N134, N135/N136, N137/N138, N139/N140, N141/N142, N143/N144, N145/N146, N147/N148, N149/N150, N151/N152, N153/N154, N155/N156, N157/N158, N159/N160, N161/N162, N164/N165, N166/N167, N168/N169, N170/N171, N172/N173, N174/N175, N176/N177, N178/N179, N180/N181, N182/N183, N184/N185 y N186/N187
2	N1/N2, N32/N33, N63/N64 y N94/N95
3	N2/N95

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	VIGA20X5, (VIGAS RECT)	24.00	4.00	19.00	1047.00	107.00	322.34
		2	UPN 100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	27.00	12.75	8.96	412.00	379.97	566.25
		3	VIGA30X12, (VIGAS RECT)	41.00	11.00	29.00	4643.42	1103.42	2809.65
<div>Notación:</div> <div>Ref.: Referencia</div> <div>A: Área de la sección transversal</div> <div>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</div> <div>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</div> <div>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</div> <div>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</div> <div>It: Inercia a torsión</div> <div>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</div>									

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N2	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N2	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N2	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N5	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N7	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N7	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N9/N8	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N8	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N8/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N10	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N15/N14	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N14	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N14/N16	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N16	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N19	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N23	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N23/N25	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N27/N26	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N26/N28	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N30/N29	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N31	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N34/N33	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N33/N35	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N35	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N36/N38	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N38	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N40/N39	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N39/N41	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N43/N42	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N42	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N42/N44	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N44	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N46/N45	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N45	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N45	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N45/N47	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N47	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N47	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N49/N48	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N48/N50	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N50	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N50	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N52/N51	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N51/N53	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N55/N54	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N54/N56	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N56	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N56	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N58/N57	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N57/N59	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N59	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N59	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N61/N60	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N60/N62	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N65/N64	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N64/N66	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N66	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N66	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N67/N69	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N69	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N69	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N71/N70	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N70	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N70	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N70/N72	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N72	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N72	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N74/N73	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N73/N75	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N75	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N75	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N77/N76	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N76/N78	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N78	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N80/N79	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N79	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N79	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N79/N81	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N81	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N83/N82	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N82/N84	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N84	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N86/N85	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N85/N87	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N87	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N87	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N89/N88	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N88	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N88	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N88/N90	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N92/N91	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N91	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N91	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N91/N93	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N93	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N93	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N96/N95	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N95	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N95	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N95/N97	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N94/N95	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N98	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N5	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N99	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N8	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N100	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N11	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N101	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N14	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N102	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N17	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N103	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N20	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N163	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N23	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N104	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N26	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N105	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N29	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N106	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N33	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N107	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N36	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N108	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N39	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N109	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N42	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N110	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N45	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N111	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N48	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N112	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N51	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N113	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N54	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N114	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N114/N57	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N115	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N60	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N116	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N64	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N117	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N67	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N118	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N70	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N119	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N73	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N120	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N76	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N121	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N79	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N122	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N82	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N123	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N85	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N85/N124	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N88	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N125	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N91	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N126	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N95	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N98	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N98	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N127/N98	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N98/N128	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N128	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N128	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N129/N99	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N99	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N129/N99	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N99/N130	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N130	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N130	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N131/N100	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N100	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N131/N100	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N100/N132	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N132	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N132	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N133/N101	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N133/N101	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N133/N101	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N101/N134	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N134	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N134	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N135/N102	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N102	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N135/N102	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N102/N136	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N136	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N136	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N137/N103	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N103	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N137/N103	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N103/N138	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N138	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N138	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N139/N104	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N104	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N139/N104	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N104/N140	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N140	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N140	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N141/N105	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N105	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N141/N105	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N105/N142	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N142	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N142	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N143/N106	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N106	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N143/N106	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N106/N144	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N144	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N144	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N145/N107	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N107	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N145/N107	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N107/N146	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N146	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N146	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N147/N108	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N108	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N147/N108	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N108/N148	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N148	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N108/N148	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N149/N109	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N109	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N149/N109	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N109/N150	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N150	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N109/N150	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N151/N110	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N110	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N151/N110	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N110/N152	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N152	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N152	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N153/N111	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N111	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N153/N111	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N111/N154	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N154	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N154	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N155/N112	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N112	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N155/N112	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N112/N156	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N156	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N112/N156	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N157/N113	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N113	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N157/N113	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N113/N158	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N158	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N158	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N159/N114	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N114	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N159/N114	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N114/N160	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N160	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N160	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N161/N115	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N115	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N161/N115	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N115/N162	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N162	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N115/N162	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N164/N163	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N164/N163	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N164/N163	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N163/N165	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N165	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N163/N165	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N166/N116	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N166/N116	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N166/N116	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N116/N167	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N167	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N167	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N168/N117	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N168/N117	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N168/N117	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N117/N169	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N169	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N169	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N170/N118	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N118	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N170/N118	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N118/N171	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N171	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N171	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N172/N119	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N119	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N172/N119	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N119/N173	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N173	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N119/N173	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N174/N120	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N120	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N174/N120	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N120/N175	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N175	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N175	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N176/N121	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N121	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N176/N121	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N121/N177	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N177	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N121/N177	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N178/N122	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N178/N122	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N178/N122	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N122/N179	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N179	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N122/N179	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N180/N123	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N180/N123	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N180/N123	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N123/N181	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N181	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N123/N181	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N182/N124	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N124	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N182/N124	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N124/N183	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N183	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N183	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N184/N125	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N125	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N184/N125	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N125/N185	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N185	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N125/N185	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N186/N126	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N126	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N186/N126	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N126/N187	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N187	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N126/N187	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.036	0.976	-0.052	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.044	1.022	-0.063	0.000	0.000
	V 1	0.000	-0.123	-2.863	0.177	0.000	0.000
N32	Peso propio	0.000	-0.011	2.323	0.016	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.013	2.728	0.019	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.037	-7.637	-0.053	0.000	0.000
N63	Peso propio	0.000	0.011	2.323	-0.016	0.000	0.000



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Q 1	0.000	0.013	2.728	-0.019	0.000	0.000
	V 1	0.000	-0.037	-7.637	0.053	0.000	0.000
N94	Peso propio	0.000	-0.036	0.976	0.052	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.044	1.022	0.063	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.123	-2.863	-0.177	0.000	0.000

2.3.1.1.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.036	0.976	-0.052	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	0.057	1.561	-0.083	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.000	0.106	2.612	-0.153	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.000	0.128	3.197	-0.184	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.000	-0.161	-3.605	0.232	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-0.139	-3.020	0.201	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	-0.112	-2.460	0.161	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	-0.090	-1.875	0.130	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	-0.012	-0.137	0.017	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.010	0.448	-0.014	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.036	0.976	-0.052	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	0.080	1.998	-0.115	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	-0.087	-1.887	0.125	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	-0.043	-0.865	0.062	0.000	0.000
N32	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	-0.011	2.323	0.016	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	-0.017	3.717	0.025	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.000	-0.032	6.687	0.046	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.000	-0.038	8.081	0.055	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.000	0.048	-9.896	-0.069	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	0.042	-8.502	-0.060	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.033	-6.841	-0.048	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.027	-5.447	-0.039	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.004	-0.644	-0.005	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	-0.003	0.750	0.004	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	-0.011	2.323	0.016	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	-0.024	5.051	0.035	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.026	-5.314	-0.038	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.013	-2.586	-0.019	0.000	0.000
N63	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.011	2.323	-0.016	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	0.017	3.717	-0.025	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.000	0.032	6.687	-0.046	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.000	0.038	8.081	-0.055	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.000	-0.048	-9.896	0.069	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-0.042	-8.502	0.060	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	-0.033	-6.841	0.048	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	-0.027	-5.447	0.039	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	-0.004	-0.644	0.005	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.003	0.750	-0.004	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.011	2.323	-0.016	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	0.024	5.051	-0.035	0.000	0.000



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N94	Hormigón en cimentaciones	PP+V1	0.000	-0.026	-5.314	0.038	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	-0.013	-2.586	0.019	0.000	0.000
		PP	0.000	-0.036	0.976	0.052	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	-0.057	1.561	0.083	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.000	-0.106	2.612	0.153	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.000	-0.128	3.197	0.184	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.000	0.161	-3.605	-0.232	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	0.139	-3.020	-0.201	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.112	-2.460	-0.161	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.090	-1.875	-0.130	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.012	-0.137	-0.017	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	-0.010	0.448	0.014	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	-0.036	0.976	0.052	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	-0.080	1.998	0.115	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.087	-1.887	-0.125	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.043	-0.865	-0.062	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.161	-3.605	-0.184	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.128	3.197	0.232	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.087	-1.887	-0.115	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.080	1.998	0.125	0.000	0.000
N32	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.038	-9.896	-0.069	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.048	8.081	0.055	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.024	-5.314	-0.038	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.026	5.051	0.035	0.000	0.000
N63	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.048	-9.896	-0.055	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.038	8.081	0.069	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.026	-5.314	-0.035	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.024	5.051	0.038	0.000	0.000
N94	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.128	-3.605	-0.232	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.161	3.197	0.184	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.080	-1.887	-0.125	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.087	1.998	0.115	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.



Fecha: 16/04/20

2.3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Página 27



Fecha: 16/04/20

Página 28



Listados

Fecha: 16/04/20

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_L	N_c	M_2	M_2	V_2	V_1	M_1V_1	M_1V_1	NM,M_2	NM,M_1V_2	M_1	M_1V_2	M_1V_1	
N98/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 11.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 11.2$
N5/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 17.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 5.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 17.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 17.2$
N99/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 22.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 4.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 22.3$
N8/N100	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 26.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 3.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 26.2$
N100/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 28.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 29.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 29.1$
N11/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 30.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 1.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 30.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 30.9$
N101/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 31.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 31.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 31.6$
N14/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 31.6$
N102/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 31.3$
N17/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 29.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 29.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 29.8$
N103/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 27.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 27.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 27.4$
N20/N163	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 23.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 4.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 23.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 23.8$
N163/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 19.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 5.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 19.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 19.2$
N23/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 13.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 13.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 13.5$
N104/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.3$
N26/N105	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 10.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 10.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 10.3$
N105/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 20.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 20.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 20.3$
N29/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 31.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 10.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 31.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 31.4$
N106/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.2\text{ m}$ $\eta = 41.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.2\text{ m}$ $\eta = 41.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 41.1$
N33/N107	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.05\text{ m}$ $\eta = 40.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 9.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.05\text{ m}$ $\eta = 40.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 40.1$
N107/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 31.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 8.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 32.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 32.0$
N36/N108	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 22.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 7.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 22.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 22.9$
N108/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 14.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 14.8$
N39/N109	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 5.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.9$
N109/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 2.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 4.5$
N42/N110	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 6.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 3.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 6.8$
N110/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 9.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 2.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 9.5$
N45/N111	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 11.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 11.1$
N111/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 11.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0.25\text{ m}$ $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$
N48/N112	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 0.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 11.6$
N112/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 1.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 11.1$
N51/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 2.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 9.5$
N113/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 3.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	$x: 0\text{ m}$ $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 6.8$
N54/N114	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$													



Fecha: 16/04/20

Página 30



Fecha: 16/04/20

Página 31



Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_z$	M_y	$M_y V_z$	
Notación:															
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez															
λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida															
N_t : Resistencia a tracción															
N_c : Resistencia a compresión															
M_y : Resistencia a flexión eje Y															
M_z : Resistencia a flexión eje Z															
V_z : Resistencia a corte Z															
V_y : Resistencia a corte Y															
$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados															
$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados															
$NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados															
$NM_y M_z V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados															
M_y : Resistencia a torsión															
$M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados															
$M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados															
x : Distancia al origen de la barra															
η : Coeficiente de aprovechamiento (%)															
N.P.: No procede															
Comprobaciones que no proceden (N.P.):															
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.															
(2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.															
(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.															
(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.															
(5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.															
(6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															
(7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															
(8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															
(9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															
(10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

2.4.- Uniones

2.4.1.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- Resistencia del material de los pernos:** Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- Anclaje de los pernos:** Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- Aplastamiento:** Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

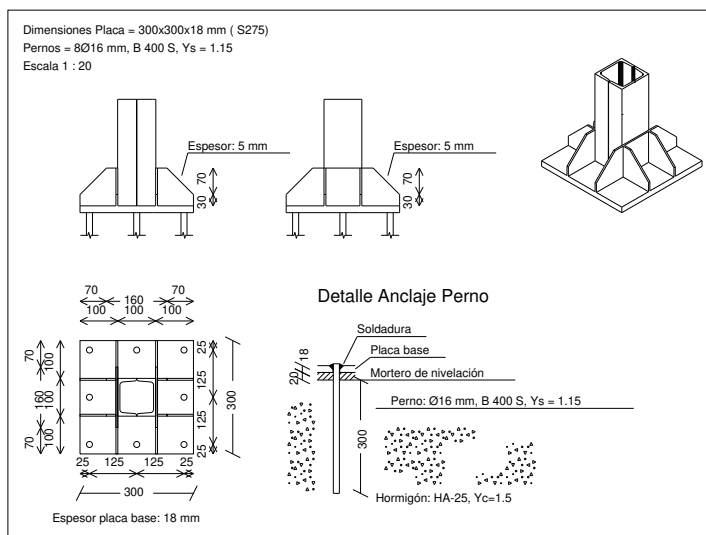
- Tensiones globales:** En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- Flechas globales relativas:** Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- Tensiones locales:** Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.



2.4.2.- Memoria de cálculo

2.4.2.1.- Tipo ANCLAJE PILAR

a) Detalle





Listados

PERGOLA11111

Fecha: 16/04/20

b) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 125 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49 Calculado: 49	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.182 t Calculado: 1.33 t Máximo: 2.928 t Calculado: 0.02 t Máximo: 4.182 t Calculado: 1.358 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 1.289 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 641.457 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 15.378 t Calculado: 0.019 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 697.355 kp/cm ² Calculado: 697.355 kp/cm ² Calculado: 748.038 kp/cm ² Calculado: 748.038 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 11043.4 Calculado: 11043.4 Calculado: 10265.8 Calculado: 10265.8	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 966.34 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	5
2.1.- Geometría.....	5
2.1.1.- Barras.....	5
2.2.- Cargas.....	11
2.2.1.- Barras.....	11
2.3.- Resultados.....	18
2.3.1.- Nudos.....	18
2.3.2.- Barras.....	20
2.4.- Uniones.....	23
2.4.1.- Comprobaciones en placas de anclaje.....	23
2.4.2.- Memoria de cálculo.....	24
3.- CIMENTACIÓN.....	25
3.1.- Elementos de cimentación aislados.....	25
3.1.1.- Descripción.....	25
3.1.2.- Medición.....	26
3.1.3.- Comprobación.....	26
3.2.- Vigas.....	29
3.2.1.- Descripción.....	29
3.2.2.- Medición.....	29
3.2.3.- Comprobación.....	30



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- 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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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



Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
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 (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

**• Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

Q 1 Q 1

V 1 V 1

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

Comb.	PP	Q 1	V 1
1	1.000		
2	1.600		
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000		1.600
6	1.600		1.600
7	1.000	1.120	1.600
8	1.600	1.120	1.600
9	1.000	1.600	0.960
10	1.600	1.600	0.960

• E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	Q 1	V 1
1	0.800		
2	1.350		
3	0.800	1.500	
4	1.350	1.500	
5	0.800		1.500
6	1.350		1.500
7	0.800	1.050	1.500
8	1.350	1.050	1.500
9	0.800	1.500	0.900
10	1.350	1.500	0.900

• Tensiones sobre el terreno**• Desplazamientos**

Comb.	PP	Q 1	V 1
1	1.000		
2	1.000	1.000	
3	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Barras

2.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

2.1.1.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N2/N1	N2/N1	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N1/N3	N1/N3	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N4	N5/N4	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N4/N6	N4/N6	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N7/N9	N7/N9	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N11/N10	N11/N10	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N10/N12	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N13	N14/N13	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N13/N15	N13/N15	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N17/N19	N17/N19	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	4.200	0.150	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N21/N20	N21/N20	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N20/N22	N20/N22	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N23/N25	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N26	N27/N26	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N26/N28	N26/N28	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N30/N29	N30/N29	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N29/N31	N29/N31	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N33/N32	N33/N32	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N32/N34	N32/N34	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N36/N35	N36/N35	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N35/N37	N35/N37	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N38	N39/N38	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N38/N40	N38/N40	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N42/N41	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N41/N43	N41/N43	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N44	N45/N44	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N44/N46	N44/N46	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N49/N48	N49/N48	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N48/N50	N48/N50	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	2xUPN 100([I]) (UPN)	-	4.200	0.150	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N51/N53	N51/N53	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N54	N55/N54	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N54/N56	N54/N56	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N58/N57	N58/N57	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N57/N59	N57/N59	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N60	N61/N60	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N60/N62	N60/N62	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N63/N65	N63/N65	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N1/N113	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N113/N4	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N66	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N66/N7	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N67	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N67/N10	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N68	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N68/N13	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N13/N69	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N17	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.200	0.050	1.00	1.00	-	-
		N17/N70	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	0.050	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N70/N20	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N71	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N71/N23	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N72	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N72/N26	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N104	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N104/N29	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N29/N73	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N32	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N32/N74	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N35	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N110	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N110/N38	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N38/N116	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N116/N41	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N41/N75	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N75/N44	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N117	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N117/N48	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.200	0.050	1.00	1.00	-	-
		N48/N76	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	0.050	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N76/N51	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N77	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N77/N54	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N78	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N78/N57	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N57/N107	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N107/N60	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N60/N79	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N79/N63	N1/N63	VIGA30X12 (VIGAS RECT)	-	0.250	-	1.00	1.00	-	-
		N80/N66	N80/N81	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N66/N81	N80/N81	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N67	N82/N83	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N67/N83	N82/N83	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N68	N84/N85	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N68/N85	N84/N85	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N86/N69	N86/N87	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N69/N87	N86/N87	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N71	N88/N89	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N71/N89	N88/N89	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N90/N72	N90/N91	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N72/N91	N90/N91	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N73	N92/N93	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N73/N93	N92/N93	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N94/N75	N94/N95	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N75/N95	N94/N95	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N96/N76	N96/N97	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N76/N97	N96/N97	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N98/N77	N98/N99	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N77/N99	N98/N99	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N100/N78	N100/N101	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N78/N101	N100/N101	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N79	N102/N103	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N79/N103	N102/N103	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N105/N104	N105/N106	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N104/N106	N105/N106	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N108/N107	N108/N109	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N107/N109	N108/N109	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N111/N110	N111/N112	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N110/N112	N111/N112	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N114/N113	N114/N115	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N113/N115	N114/N115	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N118/N70	N118/N119	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N70/N119	N118/N119	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N120/N74	N120/N121	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N74/N121	N120/N121	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N116	N122/N123	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-
		N116/N123	N122/N123	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
		N124/N117	N124/N125	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	-	2.440	0.060	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N117/N125	N124/N125	VIGA20X5 (VIGAS RECT)	0.060	2.440	-	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb ^{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb ^{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

2.1.1.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N1, N1/N3, N5/N4, N4/N6, N8/N7, N7/N9, N11/N10, N10/N12, N14/N13, N13/N15, N18/N17, N17/N19, N21/N20, N20/N22, N24/N23, N23/N25, N27/N26, N26/N28, N30/N29, N29/N31, N33/N32, N32/N34, N36/N35, N35/N37, N39/N38, N38/N40, N42/N41, N41/N43, N45/N44, N44/N46, N49/N48, N48/N50, N52/N51, N51/N53, N55/N54, N54/N56, N58/N57, N57/N59, N61/N60, N60/N62, N64/N63, N63/N65, N80/N81, N82/N83, N84/N85, N86/N87, N88/N89, N90/N91, N92/N93, N94/N95, N96/N97, N98/N99, N100/N101, N102/N103, N105/N106, N108/N109, N111/N112, N114/N115, N118/N119, N120/N121, N122/N123 y N124/N125
2	N16/N17 y N47/N48
3	N1/N63

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	VIGA20X5, (VIGAS RECT)	24.00	4.00	19.00	1047.00	107.00	322.34
		2	UPN 100, Doble en cajón soldado, (UPN) Cordón continuo	27.00	12.75	8.96	412.00	379.97	566.25
		3	VIGA30X12, (VIGAS RECT)	80.00	20.00	56.00	8706.67	1986.67	5108.05

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.



Listados

PERGOLA2

Fecha: 16/04/20

- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N1	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N1	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N1	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N1/N3	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N3	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N5/N4	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N4	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N4/N6	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N8/N7	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N7	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N7/N9	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N9	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N10/N12	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N12	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N14/N13	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N13	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N13	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N13/N15	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N15	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N15	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N17/N19	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N19	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N20/N22	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N22	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N24/N23	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N23/N25	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N25	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N27/N26	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N26/N28	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N28	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N30/N29	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N29	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N31	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N31	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N33/N32	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N32/N34	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N36/N35	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N35/N37	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N37	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N39/N38	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N38/N40	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N40	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N42/N41	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N42/N41	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N41/N43	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N43	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N45/N44	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N44	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N44/N46	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N46	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N49/N48	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N48/N50	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N50	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N50	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N51/N53	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N55/N54	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N54/N56	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N56	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N56	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N58/N57	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N57/N59	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N59	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N59	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N61/N60	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N60/N62	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N64/N63	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N63/N65	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N65	Q 1	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N65	V 1	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N1/N113	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N4	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N66	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N7	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N67	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N10	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N68	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N13	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N69	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N17	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N70	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N20	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N71	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N23	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N72	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N26	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N104	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N29	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N73	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N32	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N74	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N35	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N110	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N38	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N116	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N41	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N75	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N44	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N117	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N48	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N76	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N51	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N77	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N54	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N78	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N57	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N107	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N60	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N79	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N63	Peso propio	Uniforme	0.063	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N66	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N66	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N66	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N66/N81	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N81	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N81	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N82/N67	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N67	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N67	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N67/N83	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N83	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N83	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N84/N68	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N68	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N68	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N68/N85	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N85	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N85	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N86/N69	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N69	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N69	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N69/N87	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N87	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N87	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N88/N71	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N71	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N71	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N71/N89	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N89	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N89	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N90/N72	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N72	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N72	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N72/N91	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N91	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N91	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N92/N73	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N73	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N73	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N73/N93	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N93	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N93	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N94/N75	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N75	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N75	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N75/N95	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N95	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N95	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N96/N76	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N76	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N76	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N76/N97	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N97	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N97	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N98/N77	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N77	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N77	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N77/N99	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N99	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N99	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N100/N78	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N78	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N78	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N78/N101	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N101	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N101	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N102/N79	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N79	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N79	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N79/N103	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N103	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N103	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N105/N104	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N104	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N104	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N104/N106	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N106	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N106	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N108/N107	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N107	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N107	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N107/N109	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N109	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N109	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N111/N110	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N110	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N111/N110	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N110/N112	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N112	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N110/N112	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N114/N113	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N113	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N114/N113	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N113/N115	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N115	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N113/N115	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N118/N70	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N70	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N118/N70	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N70/N119	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N119	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N119	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N120/N74	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N74	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N120/N74	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N74/N121	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N121	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N121	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N122/N116	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N116	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N122/N116	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N116/N123	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N123	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N116/N123	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N124/N117	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N117	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N124/N117	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N117/N125	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N125	Q 1	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N117/N125	V 1	Uniforme	0.070	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N16	Peso propio	0.000	-0.021	2.337	0.030	0.000	0.000
	Q 1	0.000	-0.019	2.500	0.027	0.000	0.000
	V 1	0.000	0.053	-7.000	-0.076	0.000	0.000
N47	Peso propio	0.000	0.021	2.337	-0.030	0.000	0.000
	Q 1	0.000	0.019	2.500	-0.027	0.000	0.000



Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	V 1	0.000	-0.053	-7.000	0.076	0.000	0.000

2.3.1.1.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N16	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	-0.021	2.337	0.030	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	-0.033	3.740	0.048	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.000	-0.051	6.337	0.073	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.000	-0.063	7.740	0.091	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.000	0.063	-8.863	-0.091	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	0.051	-7.460	-0.073	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.042	-6.063	-0.061	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	0.030	-4.660	-0.043	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.000	-0.383	0.001	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	-0.013	1.020	0.019	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	-0.021	2.337	0.030	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	-0.040	4.837	0.057	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	0.032	-4.663	-0.046	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	0.013	-2.163	-0.019	0.000	0.000
N47	Hormigón en cimentaciones	PP	0.000	0.021	2.337	-0.030	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	0.033	3.740	-0.048	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1	0.000	0.051	6.337	-0.073	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1	0.000	0.063	7.740	-0.091	0.000	0.000
		PP+1.6·V1	0.000	-0.063	-8.863	0.091	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·V1	0.000	-0.051	-7.460	0.073	0.000	0.000
		PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	-0.042	-6.063	0.061	0.000	0.000
		1.6·PP+1.12·Q1+1.6·V1	0.000	-0.030	-4.660	0.043	0.000	0.000
		PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.000	-0.383	-0.001	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q1+0.96·V1	0.000	0.013	1.020	-0.019	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	0.021	2.337	-0.030	0.000	0.000
		PP+Q1	0.000	0.040	4.837	-0.057	0.000	0.000
		PP+V1	0.000	-0.032	-4.663	0.046	0.000	0.000
		PP+Q1+V1	0.000	-0.013	-2.163	0.019	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.063	-8.863	-0.091	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.063	7.740	0.091	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.040	-4.663	-0.046	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.032	4.837	0.057	0.000	0.000
N47	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.063	-8.863	-0.091	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.063	7.740	0.091	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.032	-4.663	-0.057	0.000	0.000



Fecha: 16/04/20

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Página 20



Fecha: 16/04/20

Página 21



Fecha: 16/04/20

Página 22



Listados

PERGOLA2

Fecha: 16/04/20

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_t	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM_z	$NM_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N79/N103	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N105/N104	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N104/N106	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N108/N107	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N107/N109	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N111/N110	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N110/N112	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N114/N113	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N113/N115	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N118/N70	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N70/N119	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N120/N74	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N74/N121	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N122/N116	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N116/N123	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N124/N117	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2.44 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2.44 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.203 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
N117/N125	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.06 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.06 m $\eta = 7.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.06 m $\eta = 0.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.06 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7.2$
Notación: $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N : Resistencia a tracción N_c : Resistencia a compresión M_t : Resistencia a flexión eje Y M_z : Resistencia a flexión eje Z V : Resistencia a corte Z V_y : Resistencia a corte Y $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_z : Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t : Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x : Distancia al origen de la barra η : Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede																
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.																

2.4.- Uniones

2.4.1.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje



- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

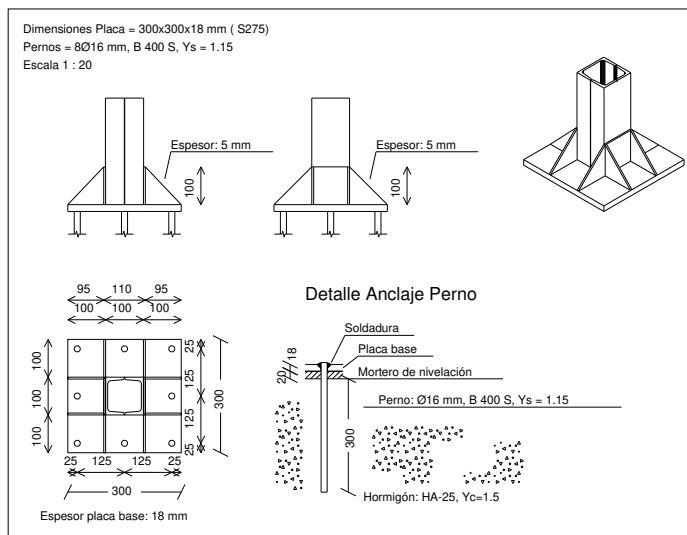
3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.4.2.- Memoria de cálculo

2.4.2.1.- Tipo ANCLAJE PILAR

a) Detalle





b) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 125 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 25 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 49	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 49	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.182 t Calculado: 1.229 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.928 t Calculado: 0.008 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.182 t Calculado: 1.241 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 1.198 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 596.175 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 15.378 t Calculado: 0.008 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 627.783 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 627.783 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 695.259 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 695.259 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 12280.4	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 12280.4	Cumple
- Arriba:	Calculado: 11041.6	Cumple
- Abajo:	Calculado: 11041.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 898.087 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N16 y N47	Zapata cuadrada Ancho: 300.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 19Ø12c/15 Sup Y: 19Ø12c/15 Inf X: 19Ø12c/15 Inf Y: 19Ø12c/15

**3.1.2.- Medición**

Referencias: N16 y N47		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x3.97	75.43
	Peso (kg)	19x3.52	66.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.94	74.86
	Peso (kg)	19x3.50	66.46
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x3.97	75.43
	Peso (kg)	19x3.52	66.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x3.94	74.86
	Peso (kg)	19x3.50	66.46
Totales	Longitud (m)	300.58	
	Peso (kg)	266.86	266.86
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	330.64	
	Peso (kg)	293.55	293.55

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N16 y N47	2x293.55	2x6.30	2x0.90
Totales	587.10	12.60	1.80

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N16		
Dimensiones: 300 x 300 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.228 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.23 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.151 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 7529.5 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -2.90 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -2.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.26 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 2.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m² Calculado: 13.31 t/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple



Referencia: N16		
Dimensiones: 300 x 300 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 135 cm Calculado: 135 cm Calculado: 135 cm Calculado: 135 cm Calculado: 135 cm Calculado: 135 cm Calculado: 135 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm Calculado: 60 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: N16		
Dimensiones: 300 x 300 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N47		
Dimensiones: 300 x 300 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm ² Calculado: 0.228 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.23 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 1.875 kp/cm ² Calculado: 0.151 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X ⁽¹⁾ - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		No procede
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 7529.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -2.90 t·m Momento: -2.96 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 2.26 t Cortante: 2.31 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 13.31 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N47:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple



Referencia: N47		
Dimensiones: 300 x 300 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 135 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 135 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N47-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición



Referencia: C.1 [N47-N16]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.33		10.64
	Peso (kg)	8x0.52		4.20
Totales	Longitud (m)	10.64	21.20	
	Peso (kg)	4.20	18.82	23.02
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.70	23.32	
	Peso (kg)	4.62	20.70	25.32

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: C.1 [N47-N16]	4.62	20.70	25.32	0.32	0.08
Totales	4.62	20.70	25.32	0.32	0.08

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N47-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES.....	2
2.- DESCRIPCIÓN.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS.....	2
4.- MEDICIÓN.....	2
5.- COMPROBACIÓN.....	3



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 1

Fecha: 24/03/20

1.- DATOS GENERALES

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
Acero: B 500 S, $Y_s=1.15$
Recubrimiento (superior) : 5.00 cm
Recubrimiento (inferior) : 5.00 cm
Recubrimiento (lateral) : 8.00 cm
Recubrimiento (frontal) : 5.00 cm
Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm
Tamaño máximo del árido: 30.0 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²
Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.00 kp/cm²
Acero laminado: S275
Acero de pernos: B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Estados límite

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

2.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P-1	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x0x5.0) Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	6Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta

Referencias	Geometría	Armado
P-1	Zapata cuadrada Ancho: 80.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 4Ø12c/20 Sup Y: 4Ø12c/20 Inf X: 4Ø12c/20 Inf Y: 4Ø12c/20

3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio
P-1	Axil: 6.83 t Momento X: 0.05 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.02 t Torsor: 0.00 t·m

4.- MEDICIÓN



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 1

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.37	5.48
	Peso (kg)	4x1.22	4.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.34	5.36
	Peso (kg)	4x1.19	4.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.37	5.48
	Peso (kg)	4x1.22	4.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.34	5.36
	Peso (kg)	4x1.19	4.76
Totales	Longitud (m)	21.68	
	Peso (kg)	19.26	19.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.85	
	Peso (kg)	21.19	21.19

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P-1	21.19	0.32	0.06
Totales	21.19	0.32	0.06

Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P-1	S275	1 x 15.03	15.03
Totales			15.03

Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P-1	6Ø16 mm L=35 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	6 x 0.35	6 x 0.56	2.12	3.35
Totales					2.12	3.35

5.- COMPROBACIÓN

Referencia: P-1		
Dimensiones: 80 x 80 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.192 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.262 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6004.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 30420.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.52 t·m	Cumple



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 1

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1 Dimensiones: 80 x 80 x 50 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 20.17 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P-1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 1

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1		
Dimensiones: 80 x 80 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: - Placa de anclaje: 3 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 120 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: - Placa de anclaje: 1.5 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: Placa de anclaje: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49 Calculado: 49	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: - Placa de anclaje: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: Placa de anclaje: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 4.723 t Calculado: 0 t Máximo: 3.306 t Calculado: 0.005 t Máximo: 4.723 t Calculado: 0.006 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 8.196 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 4.30858 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: - Placa de anclaje: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 16.147 t Calculado: 0.005 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: Placa de anclaje: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 440.781 kp/cm ² Calculado: 351.5 kp/cm ² Calculado: 397.82 kp/cm ² Calculado: 398.027 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> Placa de anclaje:	Mínimo: 250	



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 1

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 21880.7	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 27927	Cumple
- Arriba:	Calculado: 24571.6	Cumple
- Abajo:	Calculado: 24500.3	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
- Placa de anclaje: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES.....	2
2.- DESCRIPCIÓN.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS.....	2
4.- MEDICIÓN.....	2
5.- COMPROBACIÓN.....	3



1.- DATOS GENERALES

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
Acero: B 500 S, $Y_s=1.15$
Recubrimiento (superior) : 5.00 cm
Recubrimiento (inferior) : 5.00 cm
Recubrimiento (lateral) : 8.00 cm
Recubrimiento (frontal) : 5.00 cm
Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm
Tamaño máximo del árido: 30.0 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²
Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.00 kp/cm²
Acero laminado: S275
Acero de pernos: B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Estados límite

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

2.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P-1	Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x0x5.0) Paralelos Y: 2(100x0x5.0)	6Ø16 mm L=30 cm Prolongación recta

Referencias	Geometría	Armado
P-1	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/20 Sup Y: 5Ø12c/20 Inf X: 5Ø12c/20 Inf Y: 5Ø12c/20

3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio
P-1	Axil: 9.56 t Momento X: 0.41 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.11 t Torsor: 0.00 t·m

4.- MEDICIÓN



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 2

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.57	7.85
	Peso (kg)	5x1.39	6.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x1.37	6.84
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.57	7.85
	Peso (kg)	5x1.39	6.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x1.37	6.84
Totales	Longitud (m)	31.10	
	Peso (kg)	27.62	27.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.21	
	Peso (kg)	30.38	30.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P-1	30.38	0.50	0.10
Totales	30.38	0.50	0.10

Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P-1	S275	1 x 15.03	15.03
Totales			15.03

Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P-1	6Ø16 mm L=35 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	6 x 0.35	6 x 0.56	2.12	3.35
Totales					2.12	3.35

5.- COMPROBACIÓN

Referencia: P-1		
Dimensiones: 100 x 100 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.081 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.36 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 1218.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9727.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.23 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 1.06 t·m	Cumple



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 2

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1 Dimensiones: 100 x 100 x 50 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 28.23 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P-1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0012 Calculado: 0.0012	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 2

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1		
Dimensiones: 100 x 100 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: - Placa de anclaje: 3 diámetros	Mínimo: 48 mm Calculado: 120 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: - Placa de anclaje: 1.5 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: Placa de anclaje: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49 Calculado: 49	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: - Placa de anclaje: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: Placa de anclaje: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 4.723 t Calculado: 0 t Máximo: 3.306 t Calculado: 0.025 t Máximo: 4.723 t Calculado: 0.035 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 8.196 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos: - Placa de anclaje:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 23.6972 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: - Placa de anclaje: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 16.147 t Calculado: 0.025 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: Placa de anclaje: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 918.478 kp/cm ² Calculado: 186.488 kp/cm ² Calculado: 571.533 kp/cm ² Calculado: 572.641 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> Placa de anclaje:	Mínimo: 250	



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA 2

Fecha: 24/03/20

Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
- Derecha:	Calculado: 10266.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 60493.2	Cumple
- Arriba:	Calculado: 17629	Cumple
- Abajo:	Calculado: 17428.9	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
- Placa de anclaje:	Máximo: 2803.26 kp/cm ²	
<i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

LISTADO DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DE LA PÉRGOLA 80x80 CM.

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES.....	2
2.- DESCRIPCIÓN.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS.....	2
4.- MEDICIÓN.....	2
5.- COMPROBACIÓN.....	3



1.- DATOS GENERALES

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
Acero: B 500 S, $Y_s=1.15$
Recubrimiento (superior) : 5.00 cm
Recubrimiento (inferior) : 5.00 cm
Recubrimiento (lateral) : 8.00 cm
Recubrimiento (frontal) : 5.00 cm
Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm
Tamaño máximo del árido: 30.0 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²
Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.00 kp/cm²
Acero laminado: S275
Acero de pernos: B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Estados límite

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

2.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P-1	Ancho X: 200 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta

Referencias	Geometría	Armado
P-1	Zapata cuadrada Ancho: 80.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 4Ø12c/20 Sup Y: 4Ø12c/20 Inf X: 4Ø12c/20 Inf Y: 4Ø12c/20

3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio
P-1	Axil: 6.40 t Momento X: 0.02 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m

4.- MEDICIÓN



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA

Fecha: 10/02/20

Referencia: P-1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x1.37	5.48
	Peso (kg)	4x1.22	4.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.34	5.36
	Peso (kg)	4x1.19	4.76
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x1.37	5.48
	Peso (kg)	4x1.22	4.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.34	5.36
	Peso (kg)	4x1.19	4.76
Totales	Longitud (m)	21.68	
	Peso (kg)	19.26	19.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.85	
	Peso (kg)	21.19	21.19

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P-1	21.19	0.32	0.06
Totales	21.19	0.32	0.06

Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P-1	S275	1 x 4.40	4.40
Totales			4.40

Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P-1	4Ø8 mm L=34 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.34	4 x 0.13	1.37	0.54
Totales					1.37	0.54

5.- COMPROBACIÓN

Referencia: P-1		
Dimensiones: 80 x 80 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 1.124 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.148 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 14300.0 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.58 t·m	Cumple



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA

Fecha: 10/02/20

Referencia: P-1 Dimensiones: 80 x 80 x 50 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 0.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 28.35 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P-1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA

Fecha: 10/02/20

Referencia: P-1		
Dimensiones: 80 x 80 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos:		
- Placa de anclaje: 3 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde:		
- Placa de anclaje: 1.5 diámetros	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno:		
- Placa de anclaje: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón (Tracción):		
- Placa de anclaje:	Máximo: 2.361 t Calculado: 0 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:		
- Placa de anclaje:	Máximo: 2.051 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:		
- Placa de anclaje:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa:		
- Placa de anclaje: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.279 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
Placa de anclaje:		
- Derecha:	Calculado: 842.369 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 720.258 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 782.54 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 782.54 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:		
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
Placa de anclaje:		
- Derecha:	Calculado: 1533.21	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1802.17	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1734.26	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1734.26	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
- Placa de anclaje: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

LISTADO DE CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN DE LA PÉRGOLA 100x100 CM.

ÍNDICE

1.- DATOS GENERALES.....	2
2.- DESCRIPCIÓN.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS.....	2
4.- MEDICIÓN.....	2
5.- COMPROBACIÓN.....	3



1.- DATOS GENERALES

Hormigón: HA-30, $Y_c=1.5$
Acero: B 500 S, $Y_s=1.15$
Recubrimiento (superior) : 5.00 cm
Recubrimiento (inferior) : 5.00 cm
Recubrimiento (lateral) : 8.00 cm
Recubrimiento (frontal) : 5.00 cm
Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm
Tamaño máximo del árido: 30.0 mm
Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm
Tensión admisible en situaciones persistentes: 1.50 kp/cm²
Tensión admisible en situaciones accidentales: 2.00 kp/cm²
Acero laminado: S275
Acero de pernos: B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)

Estados límite

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

2.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P-1	Ancho X: 200 mm Ancho Y: 200 mm Espesor: 14 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø8 mm L=30 cm Prolongación recta

Referencias	Geometría	Armado
P-1	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 5Ø12c/20 Sup Y: 5Ø12c/20 Inf X: 5Ø12c/20 Inf Y: 5Ø12c/20

3.- DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas

Referencias	Peso propio
P-1	Axil: 8.60 t Momento X: 0.43 t·m Momento Y: 0.00 t·m Cortante X: 0.00 t Cortante Y: 0.00 t Torsor: 0.00 t·m

4.- MEDICIÓN



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA

Fecha: 10/02/20

Referencia: P-1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.57	7.85
	Peso (kg)	5x1.39	6.97
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x1.37	6.84
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	5x1.57	7.85
	Peso (kg)	5x1.39	6.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.54	7.70
	Peso (kg)	5x1.37	6.84
Totales	Longitud (m)	31.10	
	Peso (kg)	27.62	27.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	34.21	
	Peso (kg)	30.38	30.38

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: P-1	30.38	0.50	0.10
Totales	30.38	0.50	0.10

Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P-1	S275	1 x 4.40	4.40
Totales			4.40

Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P-1	4Ø8 mm L=34 cm	B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4 x 0.34	4 x 0.13	1.37	0.54
Totales					1.37	0.54

5.- COMPROBACIÓN

Referencia: P-1		
Dimensiones: 100 x 100 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.985 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.243 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 1045.3 %	Cumple No procede
- En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.27 t·m	Cumple



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA

Fecha: 10/02/20

Referencia: P-1 Dimensiones: 100 x 100 x 50 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 1.05 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.62 t/m ² Calculado: 38.1 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P-1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple



Elementos de cimentación

CIMENTACIÓN PERGOLA

Fecha: 10/02/20

Referencia: P-1		
Dimensiones: 100 x 100 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P-1		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos:		
- Placa de anclaje: 3 diámetros	Mínimo: 24 mm Calculado: 160 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde:		
- Placa de anclaje: 1.5 diámetros	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Longitud mínima del perno:		
- Placa de anclaje: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón (Tracción):		
- Placa de anclaje:	Máximo: 2.361 t Calculado: 0.078 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:		
- Placa de anclaje:	Máximo: 2.051 t Calculado: 0.078 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:		
- Placa de anclaje:	Máximo: 5096.84 kp/cm ² Calculado: 154.566 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa:		
- Placa de anclaje: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 6.279 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:		
Placa de anclaje:		
- Derecha:	Calculado: 2425.91 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 70.313 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1063.68 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1063.68 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente:		
<i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
Placa de anclaje:		
- Derecha:	Calculado: 524.179	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 18410.7	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2295.53	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2295.53	Cumple
Tensión de Von Mises local:		
- Placa de anclaje: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Proyecto de obras de urbanización del Paseo Marítimo de Pedregalejo desde los Baños del Carmen hasta el arroyo Jaboneros. Málaga.

APÉNDICE Nº 5. CÁLCULO MECÁNICO DE TUBOS.



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coeficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 630 mm

Espesor: e=15.4 mm

Diámetro interior: di= 599.2 mm

Radio medio: Rm= 307.3 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm²Peso específico: P.esp.=14 kN/m³Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=0.4 m

Anchura de la zanja: B1=2.5 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=45°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: No cohesivo

Tipo de suelo: Medianamente cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³Módulos de compresión del relleno: E1=40 N/mm² E2= 40 N/mm²Módulos de compresión del terreno: E3=16 N/mm² E4= 14 N/mm²

Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)

Número de ejes de los vehículos: 2

Distancia entre ruedas: a=2 m

Distancia entre ejes: b=3 m

Sobrecarga concentrada: Pc=40 kN

Sobrecarga repartida: Pd= kN

Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.35 m

Altura 2ª capa de pavimetación: h2= m

Módulos de compresión de las capas: Ef1=30000 N/mm² Ef2= N/mm²



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=6,01439 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=4,78091 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=10,79531 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=4,09183 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=0,28122 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M(\text{Clave})=0,21828 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M(\text{Riñones})=-0,22657 \text{ kN m/m}$
En Base: $M(\text{Base})=0,37423 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave: $N(\text{Clave})=-0,29779 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $5,56307 \text{ kN/mm}^2$
En Riñones: $-5,84523 \text{ kN/mm}^2$
En Base: $9,60671 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $8,98784$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: $8,55399$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: $5,2047$ --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $110,02869$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua : $121,6101$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: $57,76494$ --ADMISIBLE: cumple >2.5