



Actualización del Proyecto Constructivo
de la estación de Usurbil

Anejo 10:
Estructuras

Julio 2021



Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 10: Estructuras
Proyecto	RL6737. Actualización del Proyecto Constructivo de la estación de Usurbil
Código	RL6737-TYP-AN-ST-F03-00010-Estructuras-V01_A.docx
Autores:	Firma: ANP/JTS
	Fecha: 02/07/2021
Verificado	Firma: LME
	Fecha: 02/07/2021

Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	1
2.7. ESTACIÓN	1
2.7.1. Edificio	1
2.7.2. Andenes	2
3. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
4. MATERIALES. NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD	3
4.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	3
4.7.1. Clases de exposición	3
4.7.2. Hormigón	4
4.7.3. Acero en armadura pasiva	4
4.8. NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD	4
4.8.1. Control de ejecución.....	4
4.8.2. Control de materiales	4
4.9. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	4
4.9.1. Coeficientes de Minoración de la Resistencia de los materiales	4
4.9.2. Coeficientes de mayoración de acciones.....	4
4.9.3. Combinación de Acciones.....	6
5. ACCIONES CONSIDERADAS	9
5.7. ACCIONES PERMANENTES DE VALOR CONSTANTE (G).....	9
5.8. ACCIONES VARIABLES (Q).....	9
6. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN.....	11
7. MODELOS DE CÁLCULO REALIZADOS	12
7.7. ESTACIÓN	12
7.7.1. EDIFICIO	12
7.7.2. ANDÉN.....	13
7.7.3. MARQUESINAS ANDÉN	15
7.7.4. ESCALERA ANDÉN.....	15

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto definir y justificar técnicamente las estructuras correspondientes a la ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA ESTACIÓN DE USURBIL.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

En el proyecto se definen el edificio y los andenes de la estación, así como las pasarelas peatonales que sirven tanto de acceso a la propia estación como mejora de la movilidad en los itinerarios peatonales de Usurbil.

En el proyecto se contemplan diferentes rampas, caminos y pasarelas para realizar los desplazamientos peatonales desde el núcleo urbano de Usurbil, hasta el polígono industrial INGEMAR al otro lado de las vías, ubicándose a mitad de este recorrido, la nueva estación de tren.

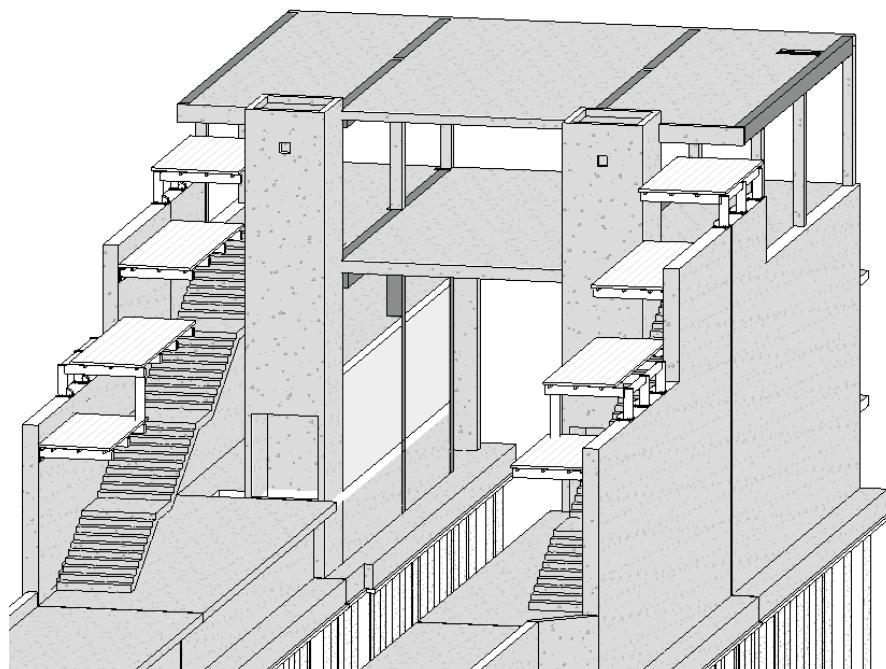
Se contempla demoler la pasarela actual para realizar una nueva pasarela peatonal, denominada Pasarela 3, adaptada a los nuevos accesos planteados para la estación y futura urbanización, actualizando sus acabados y mejorando su accesibilidad en lo que a Normativa se refiere realizar. De la misma forma se prolonga esta pasarela hasta el otro lado de las vías, denominada Pasarela 1, para dar acceso a los polígonos industriales del otro lado de las vías equipándola de escaleras, accesos y ascensores accesibles para todo tipo de usuarios.

El ámbito de actuación en el área Sur de la estación (Polígono Ind. INGEMAR) se limita a la ejecución del ascensor y núcleo de escaleras, así como la reurbanización de la zona de la isleta separadora y los tramos de aceras peatonales afectados en ambos márgenes de la calzada con sus respectivos pasos peatonales; ya que se ha ejecutado la urbanización en la zona de la glorieta, en una actuación anterior.

2.7. ESTACIÓN

2.7.1. Edificio

El edificio de la estación se proyecta como paso superior sobre la vía, con una ocupación en planta 17,50m x 16,50m y dos plantas, una de ellas a la altura de los andenes (13,07) y otra que forma el vestíbulo a la cota 19,65. Por último, a la cota 23,87 se encuentra la cubierta. Todas las cotas referidas al acabado de arquitectura.



La planta baja del edificio, dividida en dos mitades por la vía, es una continación de la misma sección de los andenes, compartiendo cimentación. Desde esta cimentación parten muros perimetrales de hormigón armado de 45cm de espesor que sirven como muros de carga para las plantas del edificio y como propio cerramiento del ámbito de vías de la estación con el espacio público.

Además de los muros, de la cimentación parten cuatro pilares cuadrados de 45cm de lado que sustentan la zona central de las plantas.

El forjado de planta del vestíbulo se ejecuta mediante placas alveolares de 25cm con una capa de compresión de 5cm sobre estas. Estas placas se apoyan en el muro perimetral y en vigas en forma de T invertida en los vanos centrales.

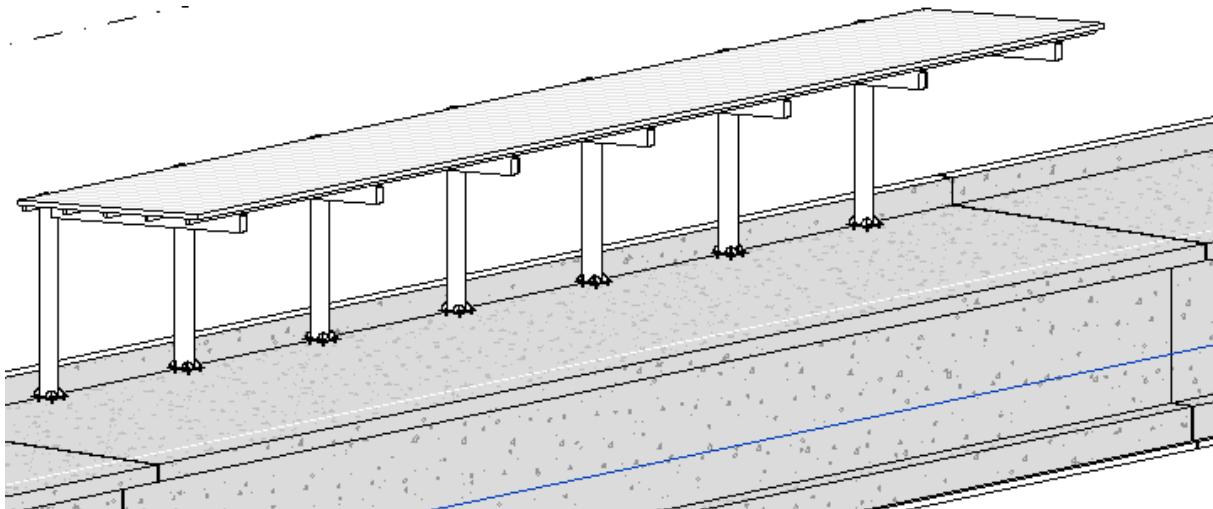
La cubierta, que se forma mediante placas alveolares de 20cm con una capa de compresión de 5cm. vestíbulo se sustenta sobre vigas perimetrales en forma de L y de T invertida y estas a su vez, sobre pilares rectangulares que parten del muro perimetral y de la continuación de los pilares de 45cm, que desde la cota de vestíbulo tienen una sección menor de 35cm y 30cm.

Así mismo, el edificio cuenta con dos ascensores que vinculan el vestíbulo con ambos andenes. Estos ascensores se ejecutan mediante muros de hormigón armado de 20cm de espesor que parten de la cimentación con un hueco interior libre de 1900x1900mm.

La escalera 1 da acceso a los andenes (cota 13,07) desde el vestíbulo del edificio de la estación (cota 19,65). Con 1,80m de anchura libre y ejecutada en hormigón in situ, cuenta con cuatro tramos de 10 peldaños. La losa de la escalera de 25cm de espesor se empotra en toda su longitud al muro de 45cm, quedando la escalera en voladizo.

2.7.2. Andenes

Los andenes proyectados son estructuras de hormigón armado y cuentan con forma de cajón cerrado, que está dividido en varios tramos independientes separados mediante juntas de dilatación cada distancias variables entre 20 y 30m. En la zona central del andén se han previsto dos marquesinas metálicas. Las marquesinas consisten en un pilar metálico del que parte el voladizo con una chapa metálica pórtico apoyado sobre el propio andén.



Los andenes cuentan con secciones diferenciadas por su tipología de cimentación.

La parte oeste de los andenes se cimentan sobre una losa continua de 50cm de espesor apoyada a la cota +10,02. La losa de cimentación del andén sentido Donostia tiene un ancho de 5,20m, mientras que la losa del andén sentido Bilbao tiene una anchura de 3,85m. De cada losa nacen dos muros de 30cm de espesor retranqueados 40cm desde el borde de sus respectivas losas de cimentación. Sobre estos muros se encuentra el forjado que compondrá el andén como tal. La cota superior del forjado del andén es la 12,91m (cota de estructura).

La tipología de la cimentación de los andenes cambia en la zona cercana al edificio de la estación, dónde en lugar de tratarse de una losa de cimentación, se tratan de encepados corridos bajo muros. Los encepados de 2,00m de ancho y 0,70cm se cimentan en la cota +10,02. La zapata corrida del muro interior del andén cuenta con un vuelo de 0,85m desde la cara vista de su muro, mientras que la exterior se dispone con un vuelo de 0,78m respecto a la cara vista del muro.

Ambos encepados se unen con una losa de 30cm de espesor alineada con la cota superior de los encepados bajo muro para manterer la galería bajo el andén para el paso de instalaciones.

Los encepados disponen de 2 micropilotes cada 3,00m y a 0,40m del borde de la zapata. Los micropilotes tipo 1 tienen un diámetro de perforación de 200mm y se arman con una camisa tubular N-80 de 139x9mm. Los micropilotes se empotran 4m en roca sana.

3. INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normativas aplicadas son las vigentes a fecha de redacción de este Anejo:

- CTE-SE-AE: Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación
- CTE-SE-C: Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Cimientos
- CTE-SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acero
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural, del 2008
- Guia para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera, del 2005
- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, del 2012

4. MATERIALES. NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

4.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

4.7.1. Clases de exposición

De acuerdo con lo establecido en la EHE se establece el tipo de ambiente que defina la agresividad a la que estará sometido cada elemento estructural a efectos de conseguir una durabilidad adecuada.

Elemento	Exposición general	Recub. Nominal (mm)	Fck, min (N/mm ²)	Abertura máxima de fisura wk (mm)
Cimentaciones	IIa	35	30	30
Muros	IIIa	35	30	20
Pilares exteriores	IIIa	35	30	30
Pilares interiores	I	30	30	20
Vigas exteriores	IIIa	35	30	30
Vigas interiores	I	30	30	20
Losas in situ	IIIa	35	30	20
Cajones aligerados	IIIa	40	25	20

En base a las clases de exposición mencionadas, se deberá de verificar que cualquier armadura pasiva cumpla que la distancia entre la superficie exterior de la armadura y la superficie del hormigón más cercana sea igual o superior al valor indicado en la tabla anterior.

4.7.2. Hormigón

■ Hormigón de limpieza y nivelación	HM-20
■ Hormigón en elementos enterrados	HA-30/B/20/IIa
■ Hormigón en alzados de muro	HA-30/B/20/IIIa
■ Hormigón en pilares	HA-30/B/20/IIIa
■ Hormigón en vigas	HA-30/B/20/IIIa
■ Hormigón en losas	HA-30/B/20/IIIa
■ Hormigón en capas de compresión	HA-30/B/20/IIIa
■ Hormigón en pasarela postesada	HP-35/B/20/IIIa
■ Hormigón en cajones acceso norte	HLE-25/P/20/IIIa

4.7.3. Acero en armadura pasiva

■ Acero pasivo para armaduras	B-500
■ Acero en perfiles laminados	S-275 JR
■ Acero postesado	Y-1860

4.8. NIVELES DE CONTROL DE CALIDAD

4.8.1. Control de ejecución

■ Toda la obra	Nivel de control INTENSO
----------------	--------------------------

4.8.2. Control de materiales

■ Hormigón	Nivel de control ESTADÍSTICO
■ Acero en armaduras pasivas	Nivel de control NORMAL
■ Acero en armaduras activas	Nivel de control NORMAL

4.9. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

4.9.1. Coeficientes de Minoración de la Resistencia de los materiales

Para los materiales se han adoptado los siguientes coeficientes:

■ Coeficiente de minoración de la resistencia del hormigón	$\gamma_c = 1,50$
■ Coeficiente de minoración de la resistencia del acero	$\gamma_s = 1,15$

4.9.2. Coeficientes de mayoración de acciones

Con carácter general se consideran los criterios especificados en las instrucciones de la EHE e IAP11 para el caso de la pasarela peatonal sobre la N-634.

Estados Límite Últimos (E.L.U.)

EHE-08:

CONCEPTO	SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	EFECTO FAVORABLE	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE	EFECTO FAVORABLE
Acciones permanentes	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G*} = 1.00$	$\gamma_{G*} = 1.50$	$\gamma_{G*} = 1.00$	$\gamma_{G*} = 1.00$
Variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
Acciones accidentales	-	-	$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$

IAP-11:

CONCEPTO	SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	EFECTO FAVORABLE	EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE	EFECTO FAVORABLE
Acciones permanentes	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Acción del terreno	$\gamma_{Q*} = 1.00$	$\gamma_{Q*} = 1.50$	$\gamma_{Q*} = 1.00$	$\gamma_{Q*} = 1.50$
Sobrecargas de Uso	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.35$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
Otras Acciones Variables	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
Acciones accidentales	-	-	$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$

Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

EHE-08:

CONCEPTO		SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS	
		EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
Acciones permanentes		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0.95$	$\gamma_P = 1.05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0.90$	$\gamma_P = 1.10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G*} = 1.00$	$\gamma_{G*} = 1.00$
Acciones variables		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$

IAP-11:

CONCEPTO		SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS	
		EFECTO FAVORABLE	EFECTO DESFAVORABLE
Acciones permanentes		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	Armaduras Postesas	$\gamma_P = 0.90$	$\gamma_P = 1.10$
Acciones Reológicas		$\gamma_{Q*} = 1.00$	$\gamma_{Q*} = 1.00$
Acción del terreno		$\gamma_{G*} = 1.00$	$\gamma_{G*} = 1.00$
Acciones variables		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$

4.9.3. Combinación de Acciones

La combinación de acciones se ha realizado siguiendo la teoría de los estados límite. De esta forma:

Estados Límite Últimos (E.L.U.)

Como en el caso anterior las combinaciones de hipótesis consideradas en el proyecto corresponden la Instrucción IAP y se detallan a continuación:

Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación accidental:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_A \cdot A_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

$G_{k,j}$: Valor característico de las acciones permanentes.

$G_{k,j}^*$: Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

P_k : Valor característico de la acción del pretensado.

$Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.

$\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$: Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

A_k : Valor característico de la acción accidental.

Estados Límite de Servicio (E.L.S.)

Según se recoge en el artículo 6.3.2. de la Instrucción IAP-11, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo a los siguientes criterios:

Combinación característica (poco probable):

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G_{k,j}^* + \gamma_p \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

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

Combinación cuasipermanente:

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

Donde:

$G_{k,j}$: Valor característico de las acciones permanentes.

$G_{k,j}^*$: Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

P_k : Valor característico de la acción del pretensado.

$Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable determinante.

$\psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$: Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes.

$\psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$: Valor representativo frecuente de la acción variable determinante.

$\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$: Valores representativos cuasipermanentes de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

El valor adoptado para los coeficientes de simultaneidad es el siguiente:

CTE:

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes \leq 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

IAP-11:

TABLA 6.1-a FACTORES DE SIMULTANEIDAD ψ

	ACCIÓN		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso	gr 1, Cargas verticales	Vehículos pesados	0,75	0,75	0
		Sobrecarga uniforme	0,4	0,4	0 / 0,2 ⁽¹⁾
		Carga en aceras	0,4	0,4	0
	gr 2, Fuerzas horizontales		0	0	0
	gr 3, Peatones		0	0	0
	gr 4, Aglomeraciones		0	0	0
Viento	F_{wk}	Sobrecarga de uso en pasarelas	0,4	0,4	0
		En situación persistente	0,6	0,2	0
		En construcción	0,8	0	0
Acción térmica	T_k	En pasarelas	0,3	0,2	0
			0,6	0,6	0,5
Nieve	$Q_{Sn,k}$	En construcción	0,8	0	0
Acción del agua	W_k	Empuje hidrostático	1,0	1,0	1,0
		Empuje hidrodinámico	1,0	1,0	1,0
Sobrecargas de construcción	Q_c		1,0	0	1,0

(1) El factor de simultaneidad ψ_2 correspondiente a la sobrecarga uniforme se tomará igual a 0, salvo en el caso de la combinación de acciones en situación sísmica (apartado 6.3.1.3), para la cual se tomará igual a 0,2.

5. ACCIONES CONSIDERADAS

Se han considerado las siguientes acciones:

5.7. ACCIONES PERMANENTES DE VALOR CONSTANTE (G)

- Peso propio: Se corresponde al peso de los elementos estructurales, evaluado mediante el área teórica de las secciones multiplicada por el peso específico de los materiales. Para los elementos estructurales dispuestos en este proyecto se han considerado los siguientes pesos específicos:
 - Hormigón armado: 25kN/m³.
 - Acero estructural: 78,5kN/m³.
- Cargas muertas: Son las debidas al peso de los elementos no estructurales que gravitan sobre los estructurales tales como: pavimentos de acabados, barandillas, tabiquería...
 - Pavimento de hormigón: 25kN/m³.
 - Pavimento ligero elevado para instalaciones 30cm: 4,15kN/m³
 - Barandillas: 1,0kN/m
 - Vidrio: 25kN/m³
 - Bloques de cemento: 15kN/m³
 - Ladrillo cerámico hueco: 12kN/m³
 - Tabiquería en planta vestíbulo: 1kN/m²
 - Terreno sobre elementos estructurales: 20kN/m³.
- Empujes del terreno: Se considera un empuje horizontal sobre los muros correspondiente al empuje del terreno en los trasdosos con relleno. Para determinar los empujes del terreno sobre los muros del andén, se han empleado los siguientes valores, considerando un relleno granular:
 - Densidad aparente 20.0 kN/m³
 - Ángulo de rozamiento interno: 30 °.
 - Coeficiente de empuje activo: $K_a = 0,333$.

Para las situaciones persistentes o transitorias, los empujes debidos al peso de las tierras se obtendrán multiplicando las tensiones efectivas verticales debidas al peso de las tierras por los coeficientes de empuje correspondientes. El coeficiente de empuje activo, empleado para el cálculo de los muros de contención, se ha obtenido a partir de la fórmula de Coulomb:

$$K_a = \frac{\operatorname{sen}^2 (\alpha + \varphi)}{\operatorname{sen}^2 \alpha \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\operatorname{sen} (\varphi + \delta) \cdot \operatorname{sen} (\varphi - \beta)}{\operatorname{sen} (\alpha - \delta) \cdot \operatorname{sen} (\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

5.8. ACCIONES VARIABLES (Q)

- Sobrecarga de uso. Componentes verticales.
 - Tráfico peatonal. Se consideran 5kN/m² de carga uniformemente repartida correspondiente al tráfico peatonal en vestíbulo del edificio, en los andenes y en los itinerarios peatonales que forman las pasarelas y escaleras.
 - Mantenimiento. Se considera 1kN/m² de carga uniformemente repartida en elementos de acceso únicamente para mantenimiento, tales como la cubierta.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A Zonas residenciales		A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitalares y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B Zonas administrativas C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)		C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D Zonas comerciales		D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)				2	20 ⁽¹⁾
F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾				1	2
G Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20º		1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
	G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾		0,4 ⁽⁴⁾	1
		Cubiertas con inclinación superior a 40º		0	2

⁽¹⁾ Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre si 1,8 m. Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

⁽²⁾ En cubiertas transitables de uso público, el valor es el correspondiente al uso de la zona desde la cual se accede.

⁽³⁾ Para cubiertas con un inclinación entre 20º y 40º, el valor de q_k se determina por interpolación lineal entre los valores correspondientes a las subcategorías G1 y G2.

⁽⁴⁾ El valor indicado se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

⁽⁵⁾ Se entiende por cubierta ligera aquella cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no excede de 1 kN/m².

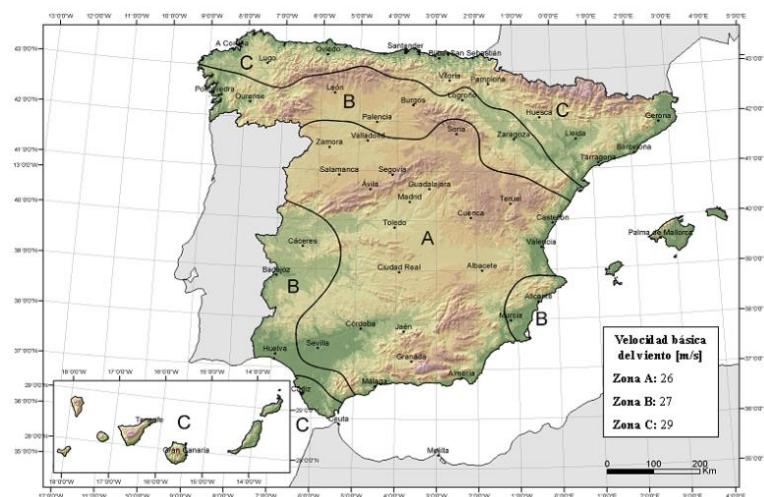
⁽⁶⁾ Se puede adoptar un área tributaria inferior a la total de la cubierta, no menor que 10 m² y situada en la parte más desfavorable de la misma, siempre que la solución adoptada figure en el plan de mantenimiento del edificio.

⁽⁷⁾ Esta sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables.

- Viento. Se ha considerado la acción del viento sobre los diferentes elementos estructurales en base a las indicaciones del CTE. Así pues, para la ubicación del proyecto, los parámetros considerados son los siguientes:

- Presión dinámica del viento (q_b):

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0,526 \text{ kN/m}^2$$

Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

- Velocidad básica del viento (zona C): 29m/s
- Densidad del aire (δ): 1,25 kg/m³
- Tipo de entorno: Zona urbana general (IV)

6. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Del "Anejo N°03 – Geotécnica" se han tomado los datos necesarios para proyectar las cimentaciones, así como para calcular el empuje del terreno en muros. Se han considerado los siguientes parámetros del terreno:

Unidad	Profundidad (m)	Densidad (t/m ³)	Cohesión c' (kg/cm ²)	Ángulo de Rozamiento φ (º)	Módulo de Deformación (MPa)
Rellenos antrópicos	0 – 3	1.9	0.05	28	20
Depósitos aluviales	3 – 6	2.0	0.1	23	10
Suelo eluvial	6 - 10	2.0	2	30	30
Sustrato Rocoso	>10	2.7	5	40	300

Se considera una tensión admisible del terreno de 0,70 kg/cm² en el terreno de apoyo para las cimentaciones directas.

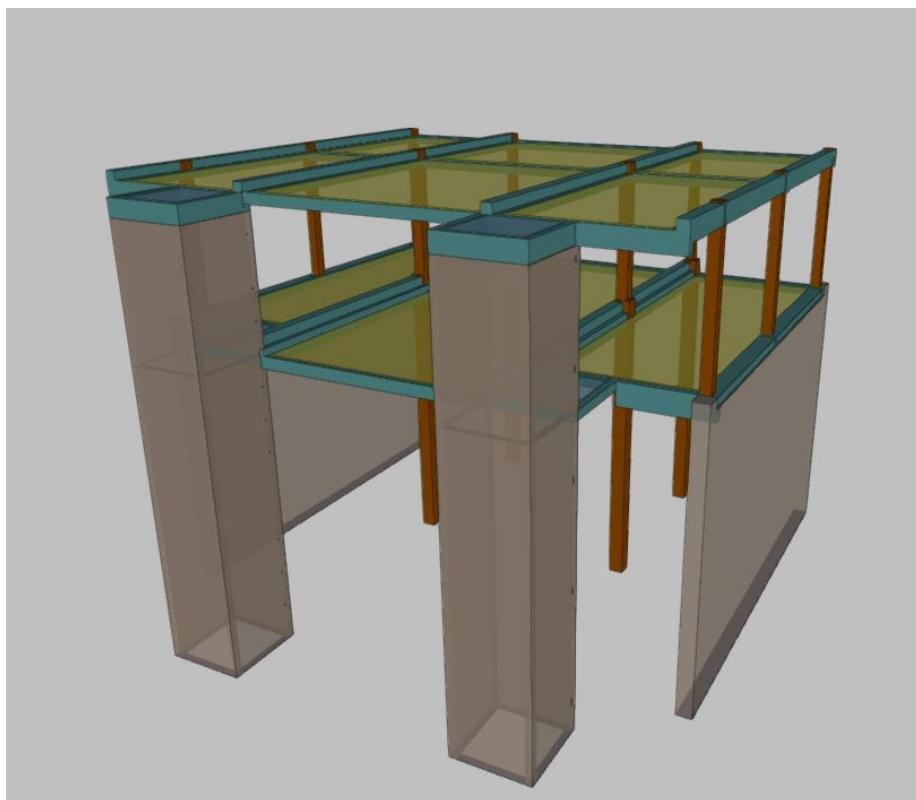
Se considera, para cimentaciones profundas, que el valor de la resistencia por fuste en roca es de 2,5kg/cm² y por punta es de 3,6kg/cm².

7. MODELOS DE CÁLCULO REALIZADOS

7.7. ESTACIÓN

7.7.1. EDIFICIO

Se ha modelado el edificio completo de la estructura de la estación en el programa CYPECAD. En él, se han introducido las cargas mencionadas y se han dimensionado los elementos acorde a la EHE-08 y el CTE.



En el Apéndice 1. Se encuentran los listados obtenidos del programa con la justificación de la validez de los elementos.

En cuanto a la fisuración de los elementos, para su calculo se ha optado por utilizar hojas de cálculo desarrolladas por TYP SA.

7.7.1.1. Cimentaciones del edificio

Se han obtenido las reacciones en los pilares y de los muros del modelo de CYPECAD. Con ellos, utilizando hojas Excel desarrolladas para el cálculo de encepados de micropilotes se han dimensionado tanto los encepados como los micropilotes.

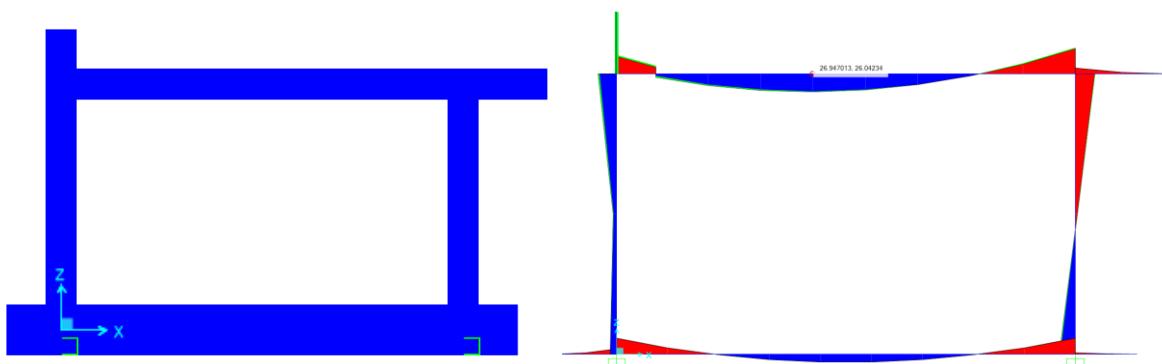
Al igual que las comprobaciones correspondientes al edificio, la justificación de las cimentaciones del edificio se encuentran en el Apéndice 1.

7.7.2. ANDÉN

Para el caso de los andenes, el cual cuenta con una forma de cajón continua, se ha optado por hacer un modelo de barras en el programa SAP2000, de la firma *Computers and Structures*. En el modelo de barras, se han simulado los micropilotes como apoyos para obtener la reacción en los mismos y se han introducido las diferentes cargas.

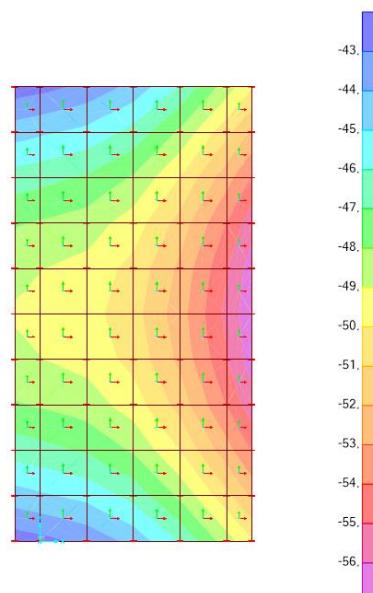
Sobre el andén, se han introducido las siguientes cargas:

- 4kN/m² correspondiente a la carga muerta del pavimento.
- 5kN/m² correspondientes a la sobrecarga de uso peatonal.
- Empuje del terreno en el trasdós del muro.
- Reacción del panel de cierre bajo la acción del viento.
- Reacciones de las marquesinas sobre el forjado del anden.

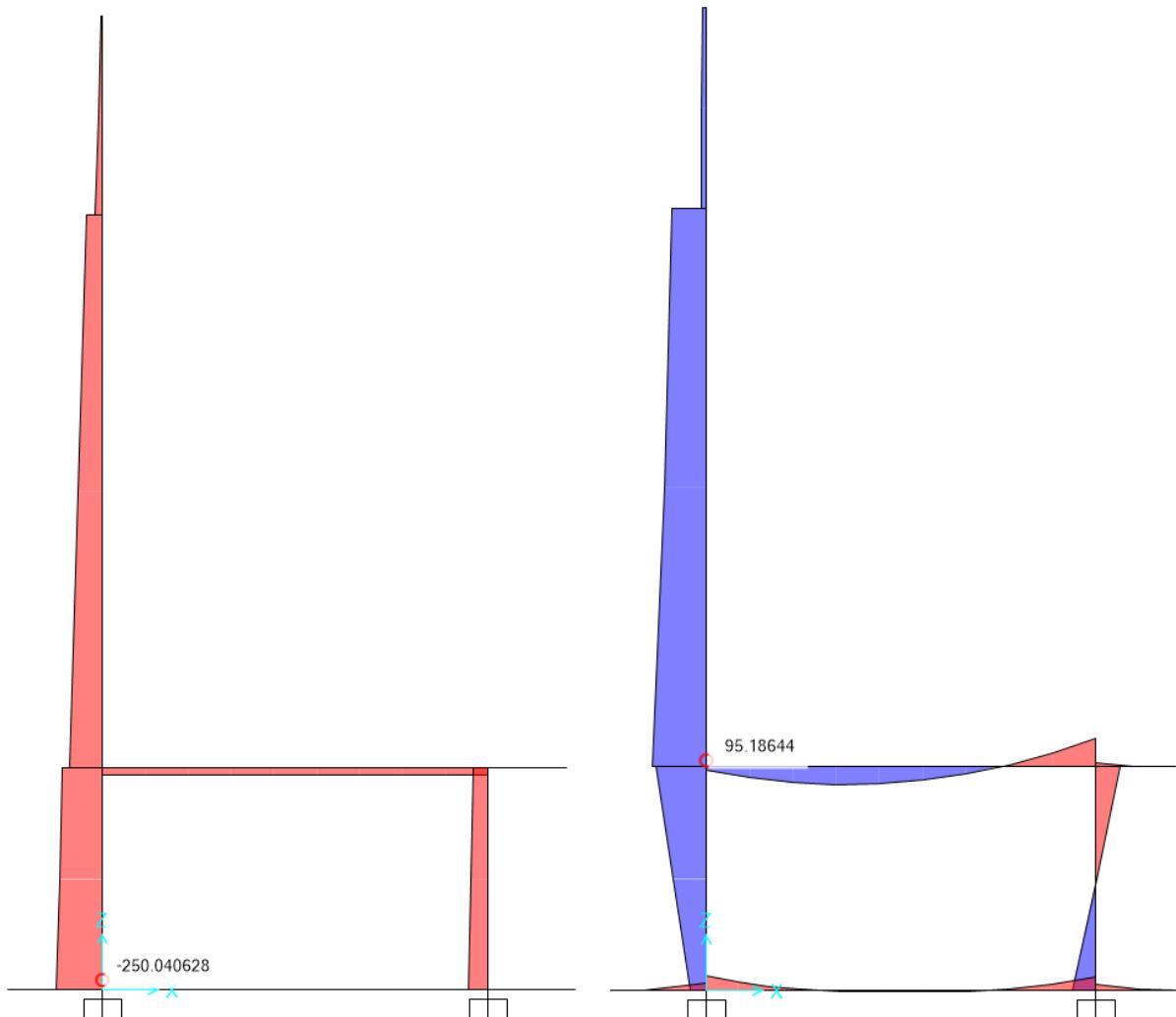


Una vez obtenidos los esfuerzos máximos de cada elemento que compone el cajón, se ha dimensionado cada elemento bajo las comprobaciones de flexión, fisuración y cortante. Para ello, se ha utilizado tanto el prontuario informático de la EHE-08, como hojas de cálculo desarrolladas por TYP SA.

Se ha calculado la tensión transmitida por la losa al terreno. Para ello, se ha modelado en 3D la losa en cuestión y el comportamiento del terreno se considera mediante muelles que simulan el módulo de balasto vertical. De esta forma se ha obtenido una tensión sobre el terreno de 0,5kg/cm², mientras que la presión vertical admisible es de 0,7kg/cm², por lo que no será necesario cimentación profunda para la sección del andén.



Posteriormente, se analiza la segunda sección tipo del andén, en la que la cimentación se encuentra micropilotada y el muro, además de ser de mayor altura, recibe la carga de la escalera del andén.



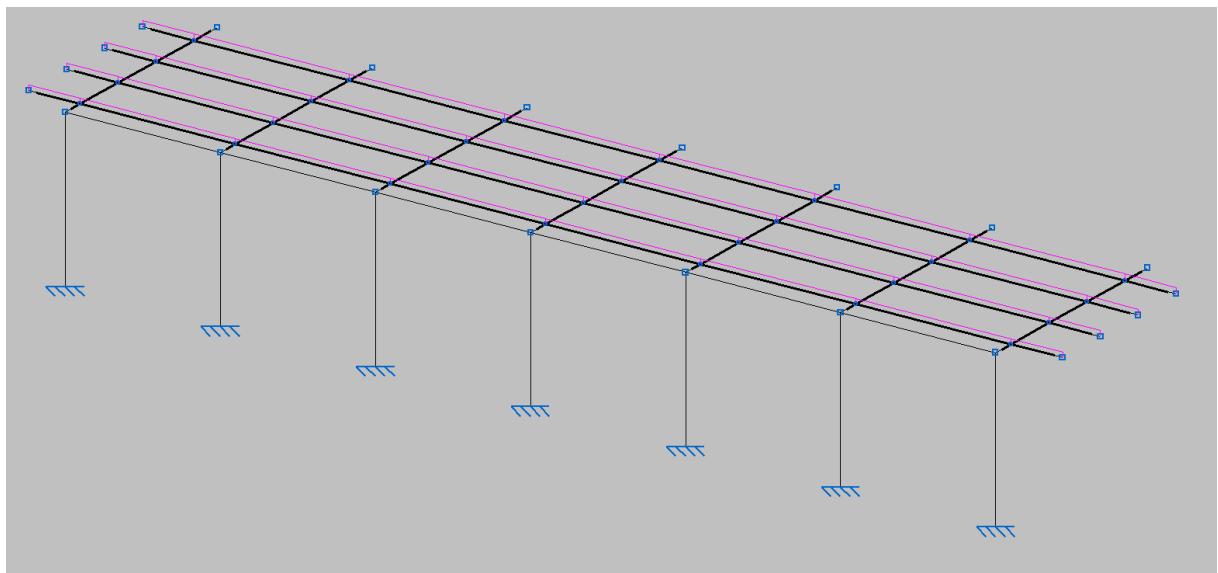
Nuevamente se desarrolla un modelo de barras en el que se incluyen, a las cargas anteriores, la reacción de la escalera sobre el muro. Se dimensionan los diferentes elementos utilizando el prontuario de la EHE-08, así como hojas de cálculo para la comprobación de fisuración y cortante.

Asimismo, del modelo se obtienen las reacciones en la base de los muros por metro lineal de sección de andén. De esta forma, se dimensiona la interdistancia entre micropilotes y las armaduras necesarias en el encepado.

Nuevamente, la justificación de las secciones y armados se adjunta en el Apéndice 1.

7.7.3. MARQUESINAS ANDÉN

Se ha modelado en el programa CYPE la estructura de las marquesinas de los andenes. Concretamente se ha modelado la marquesina del andén dirección Doností, ya que cuenta con un voladizo mayor y por tanto será el condicionante en el dimensionamiento.

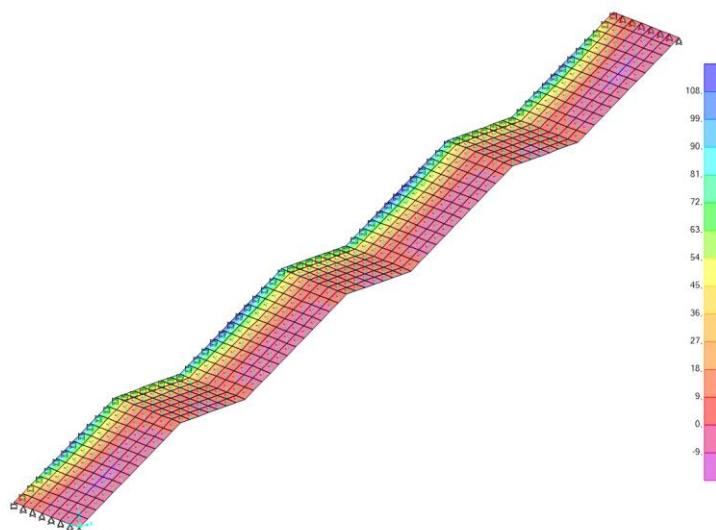


Sobre estas, se ha considerado el peso de la chapa y el empuje del viento tanto en presión como en succión (1kN/m^2). El resultado de los cálculos se adjunta en el Apéndice I del anexo.

7.7.4. ESCALERA ANDÉN

Para el dimensionamiento de la escalera que da acceso al andén, se ha realizado un modelo de SAP2000 en el que se ha empotrado la losa al muro en toda su longitud. Las cargas consideradas son las siguientes:

- Peso propio losa 25cm: $6,25\text{kN/m}^2$
- Carga muerta pavimento en descansillos: $2,5\text{kN/m}^2$
- Carga muerta peldaños y acabado en tramos de escalera: $5,5\text{kN/m}^2$
- Sobrecarga de uso peatonal: 5kN/m^2



Una vez obtenidos los esfuerzos de cálculo tanto para la combinación de Estado Límite Último y de Estado Límite de Servicio, se han dimensionado las secciones. Para ello, se emplea el prontuario informático de la EHE-08 y para las comprobaciones de fisuración y cortante, hojas de cálculo desarrolladas por Tyspa.

La justificación de la validez de las secciones se adjunta en el Apéndice 1.

Anejo de Estructuras: Apéndice 1

Índice:

1. EDIFICIO ESTACIÓN.....	1
1.7. LISTADO MODELO EDIFICIO	1
1.8. COMPROBACIONES DE FISURACIÓN.....	76
1.9. ENCEPADOS	77
1.10. MICROPILOTES	78
2. ANDENES	80
2.7.1. Sección Andén cimentación directa	80
2.7.2. Sección Andén con cimentación profunda:.....	90
3. MARQUESINAS ANDÉN	98
4. ESCALERAS 1. ANDENES.....	110
4.7. ESFUERZOS DE CÁLCULO.....	110
4.7.1. Estado Límite Último (ELU).....	110
4.7.2. Estado Límite de Servicio (ELS)	111
4.8. COMPROBACIÓN SECCIONES	113
4.8.1. Sección longitudinal	113
4.8.2. Sección transversal	115
5. MARQUESINAS ESCALERAS ANDÉN.....	118

1. EDIFICIO ESTACIÓN

1.7. LISTADO MODELO EDIFICIO

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.....	3
4.4. Fuego.....	3
4.5. Hipótesis de carga.....	4
4.6. Leyes de presiones sobre muros.....	4
4.7. Listado de cargas.....	4
5. ESTADOS LÍMITE.....	4
6. SITUACIONES DE PROYECTO.....	5
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ).....	5
6.2. Combinaciones.....	7
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	10
8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	10
8.1. Pilares.....	10
8.2. Muros.....	11
9. MATERIALES UTILIZADOS.....	11
9.1. Hormigones.....	11
9.2. Aceros por elemento y posición.....	12
9.2.1. Aceros en barras.....	12



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2021

Número de licencia: 166458

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Clave: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m ²)
	Categoría	Valor (t/m ²)	
Cubierta	G1	0.10	0.41
Vestíbulo	C	0.50	0.52
Cimentación	---	0.00	0.00

4.2. Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

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

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

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

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

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



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

q_b (t/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.053	0.78	0.80	-0.41	0.86	0.80	-0.44

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (t/m ²)	Viento Y (t/m ²)
Cubierta	1.96	0.126	0.129
Vestíbulo	1.68	0.108	0.111

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	15.00	16.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00
+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Cubierta	4.010	4.525
Vestíbulo	10.455	11.796

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

4.3. Sismo

Sin acción de sismo

4.4. Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta	R 90	-	Genérico	Genérico
Vestíbulo	R 90	-	Genérico	Genérico

Notas:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

4.5. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga (Uso C)
	Sobrecarga (Uso G1)
	Viento +X exc.+
	Viento +X exc.-
	Viento -X exc.+
	Viento -X exc.-
	Viento +Y exc.+
	Viento +Y exc.-
	Viento -Y exc.+
	Viento -Y exc.-

4.6. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

4.7. Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Vestíbulo	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-7.95,3.06) (-5.60,3.06)
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(7.95,3.06) (5.60,3.06)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(-7.95,14.68) (-3.62,14.68)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(-3.62,14.68) (3.63,14.69)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(3.63,14.69) (7.95,14.69)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(-3.50,0.66) (3.50,0.66)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(-8.02,8.51) (-8.03,14.69)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(-8.03,3.06) (-8.03,8.51)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(8.03,8.51) (8.03,14.68)
	Cargas muertas	Lineal	1.20	(8.03,3.06) (8.03,8.51)
Cubierta	Cargas muertas	Lineal	0.50	(-7.95,14.69) (-7.95,8.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(-7.95,8.51) (-7.95,3.06)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(-7.95,3.06) (-7.95,0.66)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(-5.60,0.66) (-7.95,0.66)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(-3.50,0.66) (3.50,0.66)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(5.60,0.66) (7.95,0.66)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(7.95,3.06) (7.95,0.66)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(7.95,8.51) (7.95,3.06)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(7.95,14.68) (7.95,8.51)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(3.58,14.69) (7.95,14.69)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(-3.57,14.68) (3.58,14.69)
	Cargas muertas	Lineal	0.50	(-7.95,14.68) (-3.57,14.68)

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
Desplazamientos	Acciones características



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- 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
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\psi_{p,i}$ 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_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Persistente o transitoria (G1)				
	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 - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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 - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	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 - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	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 - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

	Característica		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

• E.L.U. de rotura. Hormigón



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000			1.500							
6	1.350	1.350				1.500						
7	1.000	1.000	1.050			1.500						
8	1.350	1.350	1.050			1.500						
9	1.000	1.000	1.500				0.900					
10	1.350	1.350	1.500				0.900					
11	1.000	1.000					1.500					
12	1.350	1.350					1.500					
13	1.000	1.000	1.050				1.500					
14	1.350	1.350	1.050				1.500					
15	1.000	1.000	1.500					0.900				
16	1.350	1.350	1.500					0.900				
17	1.000	1.000						1.500				
18	1.350	1.350						1.500				
19	1.000	1.000	1.050					1.500				
20	1.350	1.350	1.050					1.500				
21	1.000	1.000	1.500						0.900			
22	1.350	1.350	1.500						0.900			
23	1.000	1.000							1.500			
24	1.350	1.350							1.500			
25	1.000	1.000	1.050						1.500			
26	1.350	1.350	1.050						1.500			
27	1.000	1.000	1.500						0.900			
28	1.350	1.350	1.500						0.900			
29	1.000	1.000							1.500			
30	1.350	1.350							1.500			
31	1.000	1.000	1.050						1.500			
32	1.350	1.350	1.050						1.500			
33	1.000	1.000	1.500						0.900			
34	1.350	1.350	1.500						0.900			
35	1.000	1.000								1.500		
36	1.350	1.350								1.500		
37	1.000	1.000	1.050							1.500		
38	1.350	1.350	1.050							1.500		
39	1.000	1.000	1.500							0.900		
40	1.350	1.350	1.500							0.900		
41	1.000	1.000									1.500	
42	1.350	1.350									1.500	
43	1.000	1.000	1.050								1.500	
44	1.350	1.350	1.050								1.500	
45	1.000	1.000	1.500								0.900	
46	1.350	1.350	1.500								0.900	
47	1.000	1.000										1.500
48	1.350	1.350										1.500
49	1.000	1.000	1.050									1.500
50	1.350	1.350	1.050									1.500
51	1.000	1.000	1.500									0.900
52	1.350	1.350	1.500									0.900
53	1.000	1.000		1.500								
54	1.350	1.350		1.500								



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000			1.600							
6	1.600	1.600			1.600							
7	1.000	1.000	1.120		1.600							
8	1.600	1.600	1.120		1.600							
9	1.000	1.000	1.600		0.960							
10	1.600	1.600	1.600		0.960							
11	1.000	1.000				1.600						
12	1.600	1.600				1.600						
13	1.000	1.000	1.120			1.600						
14	1.600	1.600	1.120			1.600						
15	1.000	1.000	1.600			0.960						
16	1.600	1.600	1.600			0.960						
17	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.600					1.600					
19	1.000	1.000	1.120				1.600					
20	1.600	1.600	1.120				1.600					
21	1.000	1.000	1.600				0.960					
22	1.600	1.600	1.600				0.960					
23	1.000	1.000						1.600				
24	1.600	1.600						1.600				
25	1.000	1.000	1.120					1.600				
26	1.600	1.600	1.120					1.600				
27	1.000	1.000	1.600					0.960				
28	1.600	1.600	1.600					0.960				
29	1.000	1.000							1.600			
30	1.600	1.600							1.600			
31	1.000	1.000	1.120						1.600			
32	1.600	1.600	1.120						1.600			
33	1.000	1.000	1.600						0.960			
34	1.600	1.600	1.600						0.960			
35	1.000	1.000								1.600		
36	1.600	1.600								1.600		
37	1.000	1.000	1.120							1.600		
38	1.600	1.600	1.120							1.600		
39	1.000	1.000	1.600							0.960		
40	1.600	1.600	1.600							0.960		
41	1.000	1.000									1.600	
42	1.600	1.600									1.600	
43	1.000	1.000	1.120								1.600	
44	1.600	1.600	1.120								1.600	
45	1.000	1.000	1.600								0.960	
46	1.600	1.600	1.600								0.960	
47	1.000	1.000										1.600
48	1.600	1.600										1.600
49	1.000	1.000	1.120									1.600
50	1.600	1.600	1.120									1.600
51	1.000	1.000	1.600									0.960
52	1.600	1.600	1.600									0.960
53	1.000	1.000		1.600								
54	1.600	1.600		1.600								



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

• Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000	1.000		1.000							
5	1.000	1.000				1.000						
6	1.000	1.000	1.000			1.000						
7	1.000	1.000					1.000					
8	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			
12	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	
16	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								
20	1.000	1.000		1.000	1.000							
21	1.000	1.000		1.000		1.000						
22	1.000	1.000		1.000			1.000					
23	1.000	1.000		1.000				1.000				
24	1.000	1.000		1.000					1.000			
25	1.000	1.000		1.000						1.000		
26	1.000	1.000		1.000							1.000	
27	1.000	1.000		1.000								1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Cubierta	2	Cubierta	4.25	12.88
1	Vestíbulo	1	Vestíbulo	8.63	8.63
0	Cimentación			0.00	

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
A1	(-8.10, 3.06)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	
A2	(-8.10, 8.51)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	
A3	(-8.10, 14.84)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	
B2	(-3.40, 8.51)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad derecha	0.00
B3	(-3.40, 14.83)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
C2	(3.40, 8.51)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	0.00
C3	(3.40, 14.84)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
D1	(7.80, 3.06)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	
D2	(7.80, 8.51)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	
D3	(7.80, 14.68)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda	

Página 10



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(-8.03, 2.06)	(-8.03, 15.34)	1	0.225+0.225=0.45
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(8.03, 2.41)	(8.03, 15.34)	1	0.225+0.225=0.45
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(-5.60, -1.44)	(-3.50, -1.44)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M4	Muro de hormigón armado	0-2	(-3.50, -1.44)	(-3.50, 0.66)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(-5.60, 0.66)	(-3.50, 0.66)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M6	Muro de hormigón armado	0-2	(-5.60, -1.44)	(-5.60, 0.66)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M7	Muro de hormigón armado	0-2	(3.50, -1.44)	(5.60, -1.44)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M8	Muro de hormigón armado	0-2	(5.60, -1.44)	(5.60, 0.66)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M9	Muro de hormigón armado	0-2	(3.50, 0.66)	(5.60, 0.66)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2
M10	Muro de hormigón armado	0-2	(3.50, -1.44)	(3.50, 0.66)	2 1	0.1+0.1=0.2 0.1+0.1=0.2

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M1	Con vinculación exterior
M2	Con vinculación exterior
M3	Con vinculación exterior
M4	Con vinculación exterior
M5	Con vinculación exterior
M6	Con vinculación exterior
M7	Con vinculación exterior
M8	Con vinculación exterior
M9	Con vinculación exterior
M10	Con vinculación exterior

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)	
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarrita	15	291305



Listado de datos de la obra

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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	1.15

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

• Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

• Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público
G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

• 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

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000			1.500							
6	1.350	1.350			1.500							
7	1.000	1.000	1.050		1.500							
8	1.350	1.350	1.050		1.500							
9	1.000	1.000	1.500		0.900							
10	1.350	1.350	1.500		0.900							
11	1.000	1.000				1.500						
12	1.350	1.350				1.500						
13	1.000	1.000	1.050			1.500						
14	1.350	1.350	1.050			1.500						
15	1.000	1.000	1.500			0.900						
16	1.350	1.350	1.500			0.900						
17	1.000	1.000					1.500					
18	1.350	1.350					1.500					
19	1.000	1.000	1.050				1.500					
20	1.350	1.350	1.050				1.500					
21	1.000	1.000	1.500				0.900					
22	1.350	1.350	1.500				0.900					
23	1.000	1.000					1.500					
24	1.350	1.350					1.500					
25	1.000	1.000	1.050				1.500					
26	1.350	1.350	1.050				1.500					
27	1.000	1.000	1.500				0.900					
28	1.350	1.350	1.500				0.900					
29	1.000	1.000						1.500				
30	1.350	1.350						1.500				
31	1.000	1.000	1.050					1.500				
32	1.350	1.350	1.050					1.500				
33	1.000	1.000	1.500					0.900				
34	1.350	1.350	1.500					0.900				
35	1.000	1.000							1.500			
36	1.350	1.350							1.500			
37	1.000	1.000	1.050						1.500			
38	1.350	1.350	1.050						1.500			
39	1.000	1.000	1.500						0.900			
40	1.350	1.350	1.500						0.900			
41	1.000	1.000								1.500		
42	1.350	1.350								1.500		
43	1.000	1.000	1.050							1.500		
44	1.350	1.350	1.050							1.500		
45	1.000	1.000	1.500							0.900		
46	1.350	1.350	1.500							0.900		
47	1.000	1.000									1.500	
48	1.350	1.350									1.500	
49	1.000	1.000	1.050								1.500	
50	1.350	1.350	1.050								1.500	
51	1.000	1.000	1.500								0.900	
52	1.350	1.350	1.500								0.900	
53	1.000	1.000			1.500							
54	1.350	1.350			1.500							

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

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

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000			1.600							
6	1.600	1.600			1.600							
7	1.000	1.000	1.120		1.600							
8	1.600	1.600	1.120		1.600							
9	1.000	1.000	1.600		0.960							
10	1.600	1.600	1.600		0.960							
11	1.000	1.000				1.600						
12	1.600	1.600				1.600						
13	1.000	1.000	1.120			1.600						
14	1.600	1.600	1.120			1.600						
15	1.000	1.000	1.600			0.960						
16	1.600	1.600	1.600			0.960						
17	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.600					1.600					
19	1.000	1.000	1.120				1.600					
20	1.600	1.600	1.120				1.600					
21	1.000	1.000	1.600				0.960					
22	1.600	1.600	1.600				0.960					
23	1.000	1.000						1.600				
24	1.600	1.600						1.600				
25	1.000	1.000	1.120					1.600				
26	1.600	1.600	1.120					1.600				
27	1.000	1.000	1.600					0.960				
28	1.600	1.600	1.600					0.960				
29	1.000	1.000							1.600			
30	1.600	1.600							1.600			
31	1.000	1.000	1.120						1.600			
32	1.600	1.600	1.120						1.600			
33	1.000	1.000	1.600						0.960			
34	1.600	1.600	1.600						0.960			
35	1.000	1.000								1.600		
36	1.600	1.600								1.600		
37	1.000	1.000	1.120							1.600		
38	1.600	1.600	1.120							1.600		
39	1.000	1.000	1.600							0.960		
40	1.600	1.600	1.600							0.960		
41	1.000	1.000									1.600	
42	1.600	1.600									1.600	
43	1.000	1.000	1.120								1.600	
44	1.600	1.600	1.120								1.600	
45	1.000	1.000	1.600								0.960	
46	1.600	1.600	1.600								0.960	
47	1.000	1.000										1.600
48	1.600	1.600										1.600
49	1.000	1.000	1.120									1.600
50	1.600	1.600	1.120									1.600
51	1.000	1.000	1.600									0.960
52	1.600	1.600	1.600									0.960
53	1.000	1.000			1.600							
54	1.600	1.600			1.600							

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

• 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.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	0.800	0.800										
2	1.350	1.350										
3	0.800	0.800	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	0.800	0.800			1.500							
6	1.350	1.350			1.500							
7	0.800	0.800	1.050		1.500							
8	1.350	1.350	1.050		1.500							
9	0.800	0.800	1.500		0.900							
10	1.350	1.350	1.500		0.900							
11	0.800	0.800				1.500						
12	1.350	1.350				1.500						
13	0.800	0.800	1.050			1.500						
14	1.350	1.350	1.050			1.500						
15	0.800	0.800	1.500			0.900						
16	1.350	1.350	1.500			0.900						
17	0.800	0.800					1.500					
18	1.350	1.350					1.500					
19	0.800	0.800	1.050				1.500					
20	1.350	1.350	1.050				1.500					
21	0.800	0.800	1.500				0.900					
22	1.350	1.350	1.500				0.900					
23	0.800	0.800					1.500					
24	1.350	1.350					1.500					
25	0.800	0.800	1.050				1.500					
26	1.350	1.350	1.050				1.500					
27	0.800	0.800	1.500				0.900					
28	1.350	1.350	1.500				0.900					
29	0.800	0.800						1.500				
30	1.350	1.350						1.500				
31	0.800	0.800	1.050					1.500				
32	1.350	1.350	1.050					1.500				
33	0.800	0.800	1.500					0.900				
34	1.350	1.350	1.500					0.900				
35	0.800	0.800							1.500			
36	1.350	1.350							1.500			
37	0.800	0.800	1.050						1.500			
38	1.350	1.350	1.050						1.500			
39	0.800	0.800	1.500						0.900			
40	1.350	1.350	1.500						0.900			
41	0.800	0.800								1.500		
42	1.350	1.350								1.500		
43	0.800	0.800	1.050							1.500		
44	1.350	1.350	1.050							1.500		
45	0.800	0.800	1.500							0.900		
46	1.350	1.350	1.500							0.900		
47	0.800	0.800									1.500	
48	1.350	1.350									1.500	
49	0.800	0.800	1.050								1.500	
50	1.350	1.350	1.050								1.500	
51	0.800	0.800	1.500								0.900	
52	1.350	1.350	1.500								0.900	
53	0.800	0.800		1.500								
54	1.350	1.350		1.500								

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	0.700									
3	1.000	1.000			0.500							
4	1.000	1.000	0.600			0.500						
5	1.000	1.000				0.500						
6	1.000	1.000	0.600				0.500					
7	1.000	1.000					0.500					
8	1.000	1.000	0.600					0.500				
9	1.000	1.000						0.500				
10	1.000	1.000	0.600						0.500			
11	1.000	1.000							0.500			
12	1.000	1.000	0.600							0.500		
13	1.000	1.000								0.500		
14	1.000	1.000	0.600							0.500		
15	1.000	1.000									0.500	
16	1.000	1.000	0.600								0.500	
17	1.000	1.000										0.500
18	1.000	1.000	0.600									0.500

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

• **E.L.U. de rotura. Aluminio**

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000		1.500								
6	1.350	1.350		1.500								
7	1.000	1.000	1.050	1.500								
8	1.350	1.350	1.050	1.500								
9	1.000	1.000			1.500							
10	1.350	1.350			1.500							
11	1.000	1.000	1.050		1.500							
12	1.350	1.350	1.050		1.500							
13	1.000	1.000	1.500		0.900							
14	1.350	1.350	1.500		0.900							
15	1.000	1.000		1.500	0.900							
16	1.350	1.350		1.500	0.900							
17	1.000	1.000	1.050	1.500	0.900							
18	1.350	1.350	1.050	1.500	0.900							
19	1.000	1.000				1.500						
20	1.350	1.350				1.500						
21	1.000	1.000	1.050			1.500						
22	1.350	1.350	1.050			1.500						
23	1.000	1.000	1.500			0.900						
24	1.350	1.350	1.500			0.900						
25	1.000	1.000		1.500		0.900						
26	1.350	1.350		1.500		0.900						
27	1.000	1.000	1.050	1.500		0.900						
28	1.350	1.350	1.050	1.500		0.900						
29	1.000	1.000					1.500					
30	1.350	1.350					1.500					
31	1.000	1.000	1.050				1.500					
32	1.350	1.350	1.050				1.500					
33	1.000	1.000	1.500				0.900					
34	1.350	1.350	1.500				0.900					
35	1.000	1.000		1.500			0.900					
36	1.350	1.350		1.500			0.900					
37	1.000	1.000	1.050	1.500			0.900					
38	1.350	1.350	1.050	1.500			0.900					
39	1.000	1.000						1.500				
40	1.350	1.350						1.500				
41	1.000	1.000	1.050					1.500				
42	1.350	1.350	1.050					1.500				
43	1.000	1.000	1.500					0.900				
44	1.350	1.350	1.500					0.900				
45	1.000	1.000		1.500				0.900				
46	1.350	1.350		1.500				0.900				
47	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900				
48	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900				
49	1.000	1.000						1.500				
50	1.350	1.350						1.500				
51	1.000	1.000	1.050					1.500				
52	1.350	1.350	1.050					1.500				
53	1.000	1.000	1.500					0.900				
54	1.350	1.350	1.500					0.900				
55	1.000	1.000		1.500				0.900				
56	1.350	1.350		1.500				0.900				
57	1.000	1.000	1.050	1.500				0.900				
58	1.350	1.350	1.050	1.500				0.900				
59	1.000	1.000							1.500			
60	1.350	1.350							1.500			
61	1.000	1.000	1.050						1.500			
62	1.350	1.350	1.050						1.500			
63	1.000	1.000	1.500						0.900			
64	1.350	1.350	1.500						0.900			
65	1.000	1.000		1.500					0.900			
66	1.350	1.350		1.500					0.900			
67	1.000	1.000	1.050	1.500					0.900			
68	1.350	1.350	1.050	1.500					0.900			
69	1.000	1.000								1.500		
70	1.350	1.350								1.500		
71	1.000	1.000	1.050							1.500		
72	1.350	1.350	1.050							1.500		
73	1.000	1.000	1.500							0.900		
74	1.350	1.350	1.500							0.900		
75	1.000	1.000		1.500						0.900		
76	1.350	1.350		1.500						0.900		
77	1.000	1.000	1.050	1.500						0.900		

Combinaciones

Nombre Obra: RL6737-Edificio-210624-D01V01a

Fecha: 24/06/21

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
78	1.350	1.350	1.050	1.500							0.900	
79	1.000	1.000										1.500
80	1.350	1.350										1.500
81	1.000	1.000	1.050									1.500
82	1.350	1.350	1.050									1.500
83	1.000	1.000	1.500									0.900
84	1.350	1.350	1.500									0.900
85	1.000	1.000		1.500								0.900
86	1.350	1.350		1.500								0.900
87	1.000	1.000	1.050	1.500								0.900
88	1.350	1.350	1.050	1.500								0.900

• Tensiones sobre el terreno

Acciones características

• Desplazamientos

Acciones características

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000	1.000		1.000							
5	1.000	1.000				1.000						
6	1.000	1.000	1.000			1.000						
7	1.000	1.000					1.000					
8	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			
12	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	
16	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								
20	1.000	1.000		1.000	1.000							
21	1.000	1.000		1.000		1.000						
22	1.000	1.000		1.000			1.000					
23	1.000	1.000		1.000				1.000				
24	1.000	1.000		1.000					1.000			
25	1.000	1.000		1.000						1.000		
26	1.000	1.000		1.000							1.000	
27	1.000	1.000		1.000								1.000

ÍNDICE

1. VESTÍBULO.....	2
1.1. Pórtico 1.....	2
1.2. Pórtico 2.....	3
1.3. Pórtico 3.....	5
1.4. Pórtico 4.....	6
1.5. Pórtico 5.....	7
1.6. Pórtico 6.....	8
1.7. Pórtico 7.....	9
1.8. Pórtico 8.....	11
2. CUBIERTA.....	12
2.1. Pórtico 1.....	12
2.2. Pórtico 2.....	14
2.3. Pórtico 3.....	15
2.4. Pórtico 4.....	16
2.5. Pórtico 5.....	17
2.6. Pórtico 6.....	18
2.7. Pórtico 7.....	19
2.8. Pórtico 8.....	20
2.9. Pórtico 9.....	21



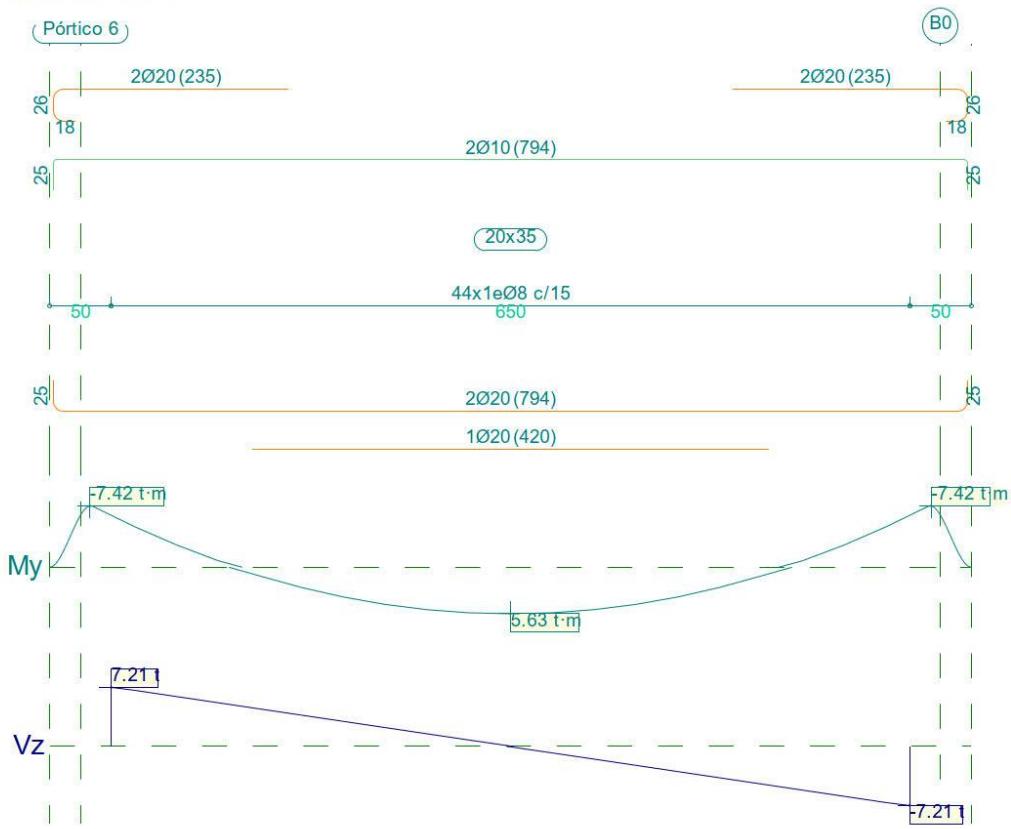
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

1. VESTÍBULO

1.1. Pórtico 1



Pórtico 1		Tramo: Pórtico 6-B0		
Sección		20x35		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-6.28	--	-6.28
x	[m]	0.00	--	6.50
Momento máx.	[t·m]	3.60	5.63	3.60
x	[m]	1.89	3.25	4.61
Cortante mín.	[t]	--	-2.30	-7.21
x	[m]	--	4.27	6.50
Cortante máx.	[t]	7.21	2.30	--
x	[m]	0.00	2.23	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



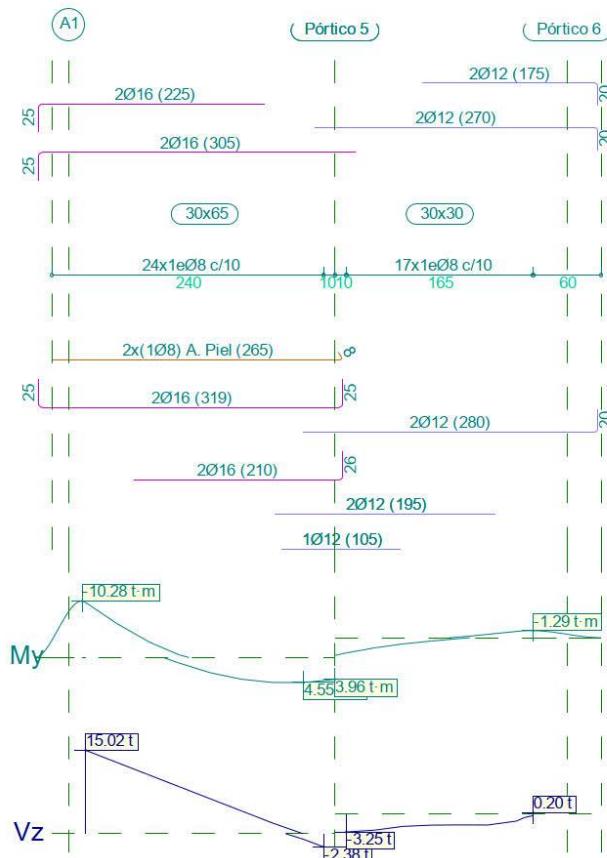
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 1			Tramo: Pórtico 6-B0			
Sección			20x35			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	
Área Sup.	[cm ²]	Real	7.85	1.57	7.85	
		Nec.	6.24	0.00	6.24	
Área Inf.	[cm ²]	Real	9.42	9.42	9.42	
		Nec.	2.86	4.60	2.86	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.70	6.70	6.70	
		Nec.	3.08	1.78	3.08	
F. Sobrecarga			0.71 mm, L/9197 (L: 6.50 m)			
F. Activa			15.94 mm, L/408 (L: 6.50 m)			
F. A plazo infinito			16.60 mm, L/392 (L: 6.50 m)			

1.2. Pórtico 2





Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 2		Tramo: A1-Pórtico 5			Tramo: Pórtico 5-Pórtico 6			
Sección		30x65			30x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Momento mín.	[t·m]	-10.01	-0.49	--	--	-0.14	-1.29	
x	[m]	0.00	0.82	--	--	1.00	1.65	
Momento máx.	[t·m]	--	3.94	4.55	2.76	0.86	--	
x	[m]	--	1.37	1.92	0.00	0.63	--	
Cortante mín.	[t]	--	--	-2.38	-3.25	-2.13	-2.00	
x	[m]	--	--	2.10	0.00	0.63	1.25	
Cortante máx.	[t]	15.02	8.47	3.17	--	--	0.20	
x	[m]	0.00	0.82	1.49	--	--	1.65	
Torsor mín.	[t]	-0.45	-0.45	-0.45	-0.15	--	--	
x	[m]	0.00	0.82	1.49	0.00	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	0.30	
x	[m]	--	--	--	--	--	1.50	
Área Sup.	[cm ²]	Real	8.04	8.04	4.64	2.26	4.00	
		Nec.	5.46	5.46	0.38	0.17	2.52	
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.86	8.04	8.04	5.66	4.52	
		Nec.	1.44	5.46	5.46	3.89	2.52	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	10.05	10.05	10.05	10.05	10.05	
		Nec.	4.70	2.66	2.66	2.66	2.66	
F. Sobrecarga		0.02 mm, L/190965 (L: 3.95 m)			0.03 mm, L/141169 (L: 3.95 m)			
F. Activa		0.62 mm, L/6417 (L: 3.95 m)			0.63 mm, L/6290 (L: 3.95 m)			
F. A plazo infinito		0.56 mm, L/7053 (L: 3.95 m)			0.57 mm, L/6882 (L: 3.95 m)			

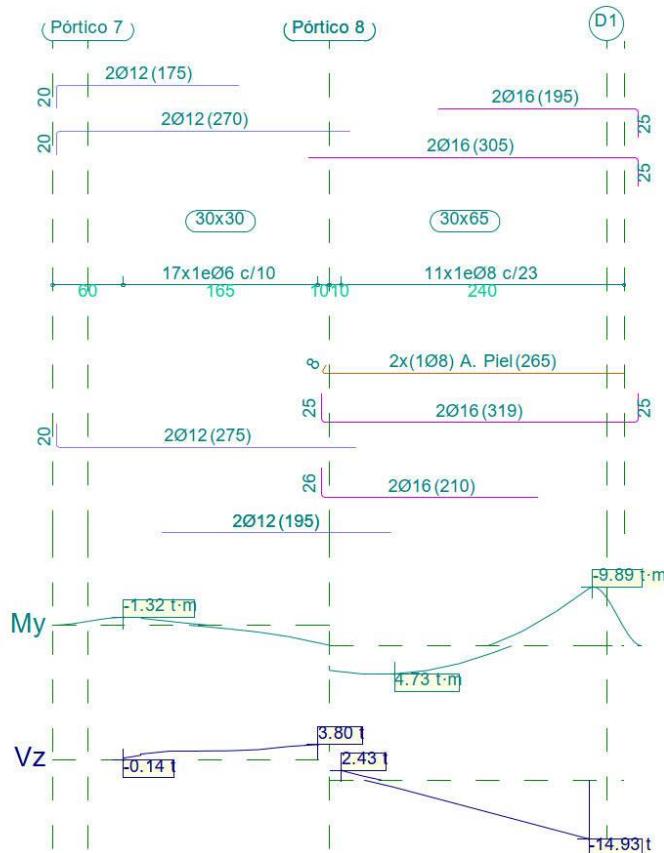


Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

1.3. Pórtico 3



Pórtico 3		Tramo: Pórtico 7-Pórtico 8			Tramo: Pórtico 8-D1		
Sección		30x30			30x65		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.32	-0.14	--	--	-0.23	-9.61
x	[m]	0.00	0.65	--	--	1.27	2.10
Momento máx.	[t·m]	--	0.89	2.95	4.73	4.15	--
x	[m]	--	1.03	1.65	0.45	0.72	--
Cortante mín.	[t]	-0.14	--	--	-3.09	-8.38	-14.93
x	[m]	0.00	--	--	0.61	1.27	2.10
Cortante máx.	[t]	2.17	2.37	3.80	2.43	--	--
x	[m]	0.40	1.03	1.65	0.00	--	--
Torsor mín.	[t]	-0.32	--	--	--	--	--
x	[m]	0.00	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--



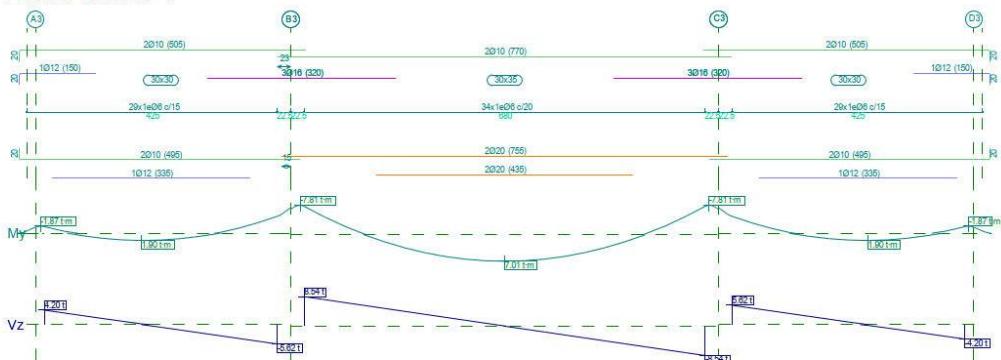
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 3			Tramo: Pórtico 7-Pórtico 8			Tramo: Pórtico 8-D1			
Sección			30x30			30x65			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Área Sup.	[cm ²]	Real	4.52	4.00	2.26	4.02	7.23	8.04	
		Nec.	2.52	2.52	0.00	0.00	5.46	5.46	
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.76	4.52	4.52	8.04	8.04	5.83	
		Nec.	0.37	2.52	3.10	5.46	5.46	1.14	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	5.65	5.65	5.65	4.37	4.37	4.37	
		Nec.	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	3.63	
F. Sobre carga			0.02 mm, L/174219 (L: 3.95 m)			0.02 mm, L/179370 (L: 3.95 m)			
F. Activa			0.61 mm, L/6442 (L: 3.95 m)			0.60 mm, L/6602 (L: 3.95 m)			
F. A plazo infinito			0.58 mm, L/6843 (L: 3.95 m)			0.56 mm, L/7040 (L: 3.95 m)			

1.4. Pórtico 4



Pórtico 4			Tramo: A3-B3			Tramo: B3-C3			Tramo: C3-D3		
Sección			30x30			30x35			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.77	--	-4.51	-7.54	--	-7.54	-4.51	--	-1.77	
x	[m]	0.00	--	3.95	0.00	--	6.80	0.00	--	3.95	
Momento máx.	[t·m]	1.76	1.90	0.82	4.73	7.01	4.73	0.82	1.90	1.75	
x	[m]	1.32	1.65	2.63	2.04	3.40	4.76	1.32	2.30	2.63	
Cortante mín.	[t]	--	-2.38	-5.62	--	-2.58	-8.54	--	-0.98	-4.20	
x	[m]	--	2.63	3.95	--	4.42	6.80	--	2.63	3.95	
Cortante máx.	[t]	4.20	0.98	--	8.54	2.58	--	5.62	2.38	--	
x	[m]	0.00	1.32	--	0.00	2.38	--	0.00	1.32	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.70	1.57	7.60	7.60	1.57	7.60	7.60	1.57	2.70
		Nec.	2.52	0.00	6.56	6.23	0.00	6.24	6.56	0.00	2.52
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.70	2.70	2.70	12.57	12.57	2.70	2.70	2.70	2.70
		Nec.	2.52	2.52	2.52	3.70	5.61	3.70	2.52	2.52	2.52



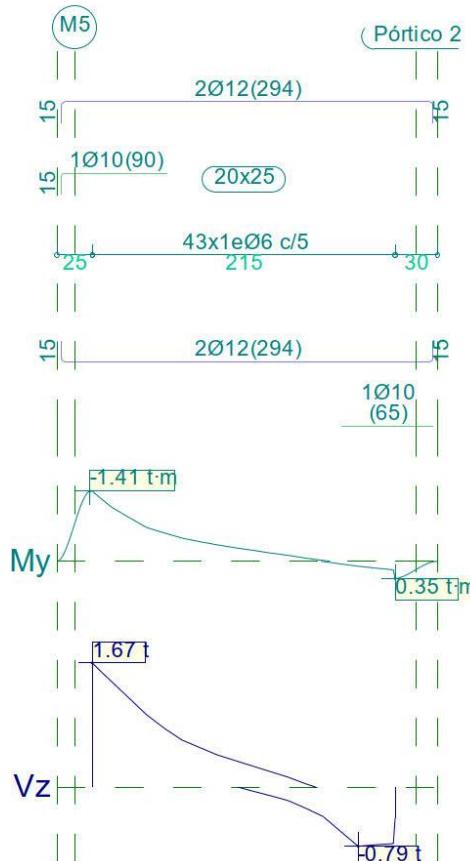
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 4		Tramo: A3-B3			Tramo: B3-C3			Tramo: C3-D3		
Sección		30x30			30x35			30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	2.83	2.83	2.83	3.77	3.77
		Nec.	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66
F. Sobre carga			0.02 mm, L/58583 (L: 1.39 m)			1.38 mm, L/4940 (L: 6.80 m)			0.02 mm, L/58593 (L: 1.39 m)	
F. Activa			0.83 mm, L/3561 (L: 2.96 m)			16.79 mm, L/405 (L: 6.80 m)			0.83 mm, L/3562 (L: 2.96 m)	
F. A plazo infinito			0.87 mm, L/3370 (L: 2.92 m)			17.68 mm, L/385 (L: 6.80 m)			0.87 mm, L/3371 (L: 2.92 m)	

1.5. Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: M5-Pórtico 2		
Sección		20x25		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.40	-0.39	--
x	[m]	0.00	0.76	--

Página 7



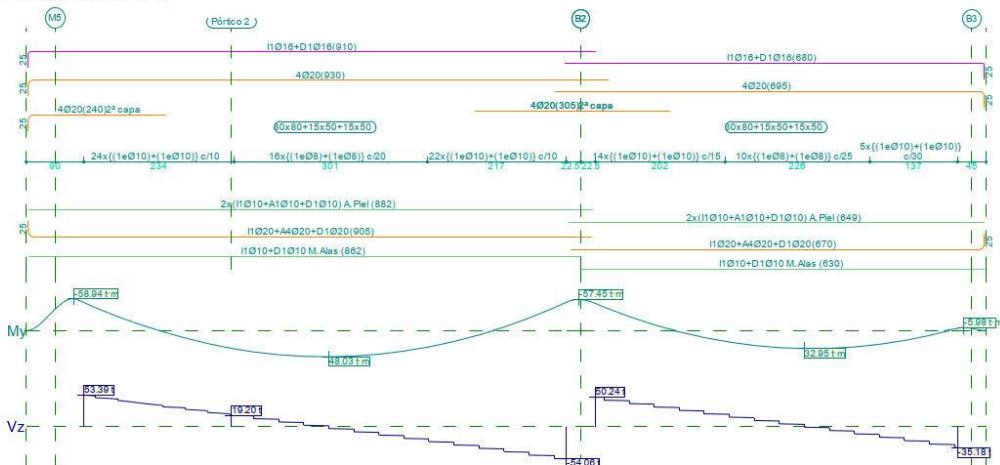
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 5		Tramo: M5-Pórtico 2		
Sección		20x25		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[t·m]	--	--	0.35
x	[m]	--	--	2.15
Cortante mín.	[t]	--	-0.18	-0.79
x	[m]	--	1.39	1.89
Cortante máx.	[t]	1.67	0.53	0.05
x	[m]	0.00	0.76	1.51
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	0.79
x	[m]	--	--	2.14
Área Sup.	[cm ²]	Real 3.05 Nec. 1.61	2.26 1.40	2.26 1.42
Área Inf.	[cm ²]	Real 2.26 Nec. 0.00	2.26 0.00	3.05 1.80
Área Transv.	[cm ² /m]	Real 11.31 Nec. 1.78	11.31 1.78	11.31 10.03
F. Sobre carga		0.06 mm, L/36621 (L: 2.15 m)		
F. Activa		0.29 mm, L/7376 (L: 2.15 m)		
F. A plazo infinito		0.33 mm, L/6572 (L: 2.15 m)		

1.6. Pórtico 6



Pórtico 6		Tramo: M5-B2			Tramo: B2-B3		
Sección		30x80+15x50+15x50			30x80+15x50+15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-51.78	--	-52.55	-50.33	--	-4.41
x	[m]	0.00	--	7.53	0.00	--	5.65
Momento máx.	[t·m]	35.92	48.03	33.72	12.60	32.95	31.27
x	[m]	2.47	3.82	5.18	1.70	3.26	3.85



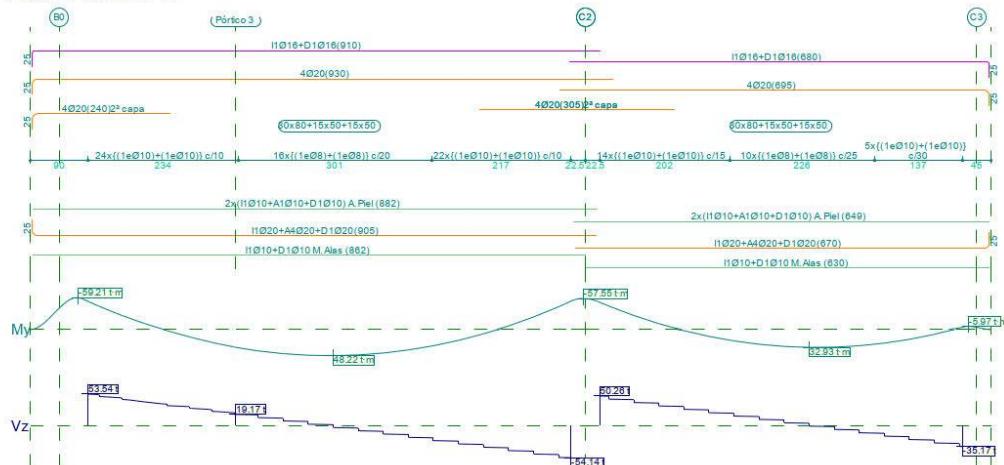
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 6		Tramo: M5-B2			Tramo: B2-B3		
Sección		30x80+15x50+15x50			30x80+15x50+15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante mín.	[t]	--	-19.55	-54.06	--	-6.27	-35.18
x	[m]	--	4.99	7.53	--	3.65	5.65
Cortante máx.	[t]	53.39	18.44	--	50.24	21.54	--
x	[m]	0.00	2.65	--	0.00	1.89	--
Torsor mín.	[t]	-1.03	--	--	-0.30	--	--
x	[m]	2.28	--	--	0.00	--	--
Torsor máx.	[t]	3.62	0.23	--	--	--	0.61
x	[m]	0.14	2.65	--	--	--	5.60
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	25.13 19.30	12.57 0.00	25.13 18.79	25.13 18.74	12.57 0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	18.85 15.24	18.85 15.67	18.85 13.98	18.85 10.92	18.85 10.92
Área Transv.	[cm ² /m]	Real Nec.	15.71 14.49	5.03 3.39	15.71 11.85	10.47 10.68	5.24 4.13
F. Sobrecarga		2.56 mm, L/2935 (L: 7.53 m)			0.55 mm, L/10349 (L: 5.65 m)		
F. Activa		7.63 mm, L/986 (L: 7.53 m)			1.83 mm, L/3093 (L: 5.65 m)		
F. A plazo infinito		8.32 mm, L/905 (L: 7.53 m)			2.22 mm, L/2550 (L: 5.65 m)		

1.7. Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: B0-C2			Tramo: C2-C3		
Sección		30x80+15x50+15x50			30x80+15x50+15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-52.04	--	-52.65	-50.41	--	-4.40
x	[m]	0.00	--	7.53	0.00	--	5.65
Momento máx.	[t·m]	36.19	48.22	33.81	12.55	32.93	31.26
x	[m]	2.47	3.82	5.18	1.70	3.26	3.85
Cortante mín.	[t]	--	-19.63	-54.14	--	-6.26	-35.17
x	[m]	--	4.99	7.53	--	3.65	5.65



Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 7		Tramo: B0-C2			Tramo: C2-C3		
Sección		30x80+15x50+15x50			30x80+15x50+15x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Cortante máx. x	[t]	53.54	18.41	--	50.26	21.56	--
	[m]	0.00	2.65	--	0.00	1.89	--
Torsor mín. x	[t]	-3.61	-0.24	--	--	--	-0.61
	[m]	0.14	2.65	--	--	--	5.60
Torsor máx. x	[t]	1.08	--	--	0.30	--	--
	[m]	2.28	--	--	0.00	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	25.13 19.40	12.57 0.00	25.13 18.83	25.13 18.78	12.57 0.00
		Real Nec.	18.85 15.36	18.85 15.73	18.85 14.03	18.85 10.92	18.85 10.92
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	15.71 14.52	5.03 3.42	15.71 11.88	10.47 10.69	10.47 4.13
		Real Nec.	15.71 14.52	5.03 3.42	15.71 11.88	10.47 10.69	5.24 4.84
F. Sobrecarga		2.57 mm, L/2926 (L: 7.53 m)			0.54 mm, L/10417 (L: 5.65 m)		
F. Activa		7.70 mm, L/977 (L: 7.53 m)			1.82 mm, L/3069 (L: 5.58 m)		
F. A plazo infinito		8.39 mm, L/897 (L: 7.53 m)			2.21 mm, L/2559 (L: 5.65 m)		

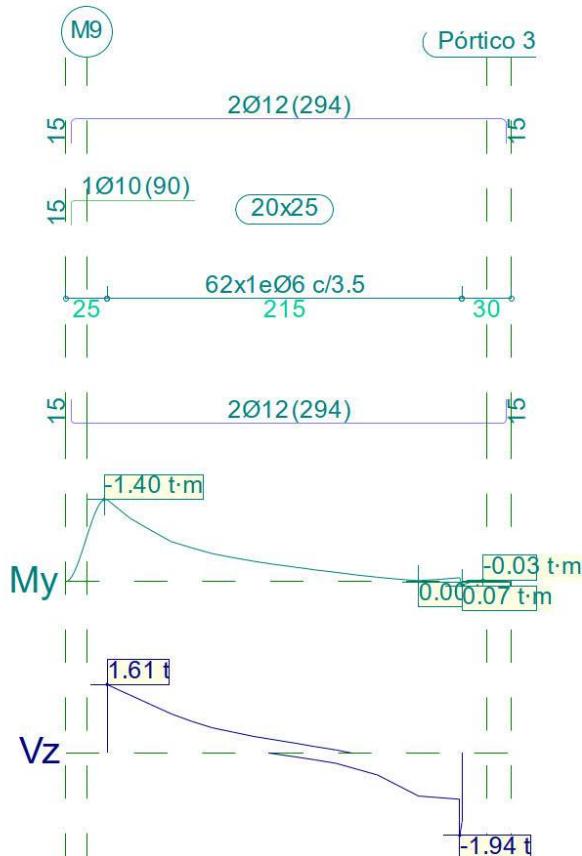


Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

1.8. Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: M9-Pórtico 3		
Sección		20x25		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.40	-0.41	-0.11
x	[m]	0.00	0.76	1.51
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	--	-0.24	-1.94
x	[m]	--	1.39	2.14
Cortante máx.	[t]	1.61	0.49	--
x	[m]	0.00	0.76	--
Torsor mín.	[t]	--	--	-0.80
x	[m]	--	--	2.14
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



Listado de armado de vigas

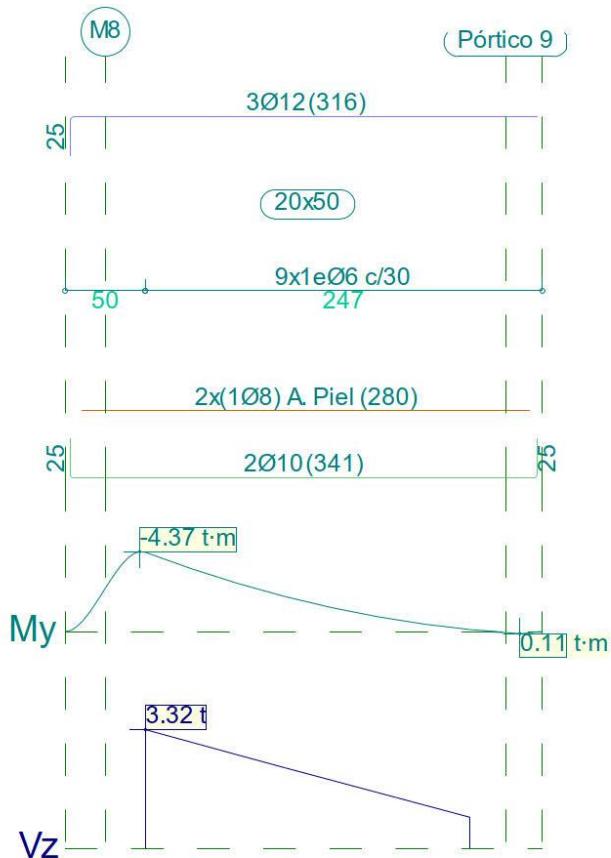
Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 8			Tramo: M9-Pórtico 3			
Sección			20x25			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.05	2.26	2.26	
		Nec.	1.60	1.40	1.44	
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	
		Nec.	0.00	0.00	1.44	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	16.15	16.15	16.15	
		Nec.	1.78	1.78	10.23	
F. Sobre carga			0.06 mm, L/33291 (L: 2.15 m)			
F. Activa			0.32 mm, L/6779 (L: 2.15 m)			
F. A plazo infinito			0.36 mm, L/6037 (L: 2.15 m)			

2. CUBIERTA

2.1. Pórtico 1





Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 1		Tramo: M8-Pórtico 9		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-4.33	-1.91	-0.81
x	[m]	0.00	0.87	1.45
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante máx.	[t]	3.32	2.25	1.56
x	[m]	0.00	0.87	1.45
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	3.39 2.80	3.39 2.80
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	1.57 0.00	1.57 0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real Nec.	1.88 1.78	1.88 1.78
F. Sobrecarga		0.12 mm, L/33350 (L: 4.05 m)		
F. Activa		1.27 mm, L/3186 (L: 4.05 m)		
F. A plazo infinito		1.50 mm, L/2702 (L: 4.05 m)		

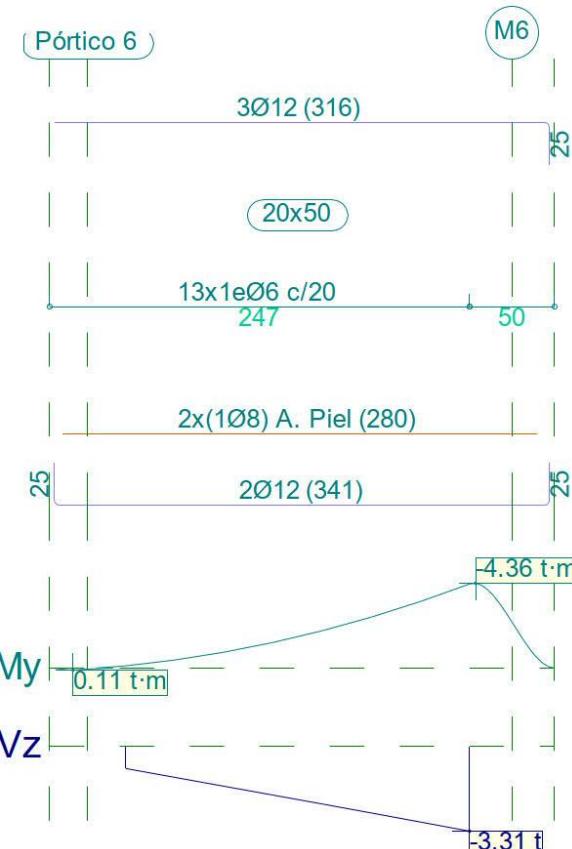


Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

2.2. Pórtico 2



Pórtico 2		Tramo: Pórtico 6-M6		
Sección		20x50		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-0.80	-1.91	-4.32
x	[m]	0.57	1.15	2.02
Momento máx.	[t·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Cortante mín.	[t]	-1.55	-2.25	-3.31
x	[m]	0.57	1.15	2.02
Cortante máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



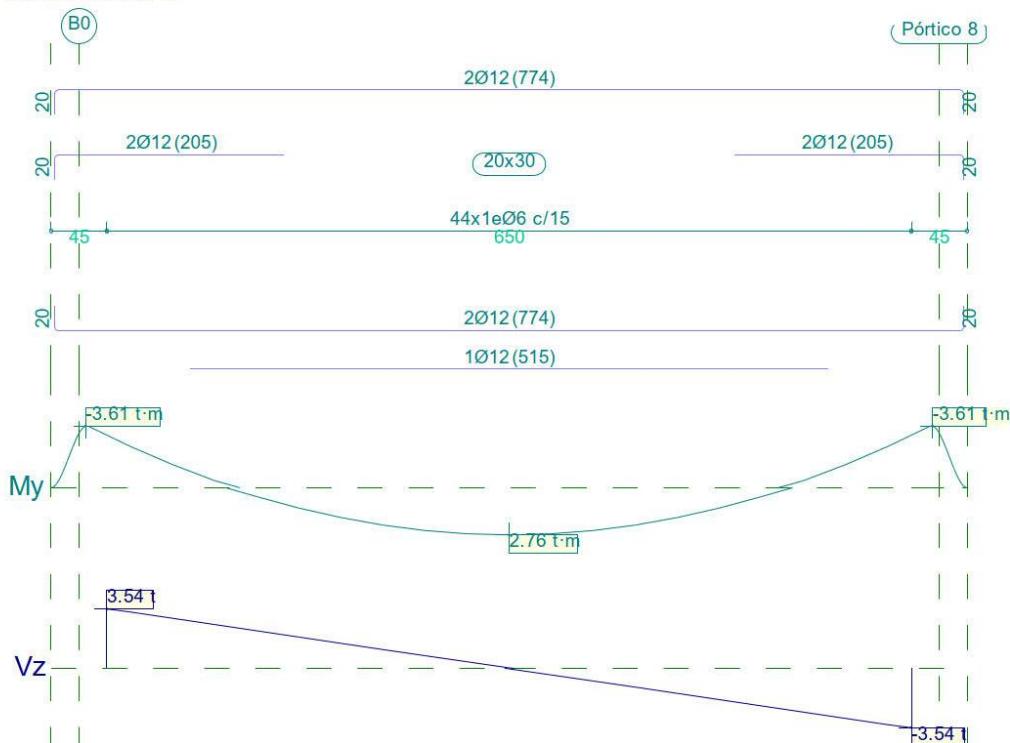
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 2			Tramo: Pórtico 6-M6			
Sección			20x50			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	
Área Sup.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	
		Nec.	2.80	2.80	2.80	
Área Inf.	[cm ²]	Real	2.26	2.26	2.26	
		Nec.	0.00	0.00	0.00	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83	
		Nec.	1.78	1.78	1.78	
F. Sobrecarga			0.13 mm, L/31214 (L: 4.05 m)			
F. Activa			1.55 mm, L/2610 (L: 4.05 m)			
F. A plazo infinito			1.67 mm, L/2428 (L: 4.05 m)			

2.3. Pórtico 3



Pórtico 3			Tramo: B0-Pórtico 8		
Sección			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-3.08	--	-3.08
x	[m]		0.00	--	6.50
Momento máx.	[t·m]		1.74	2.76	1.74
x	[m]		1.89	3.25	4.61



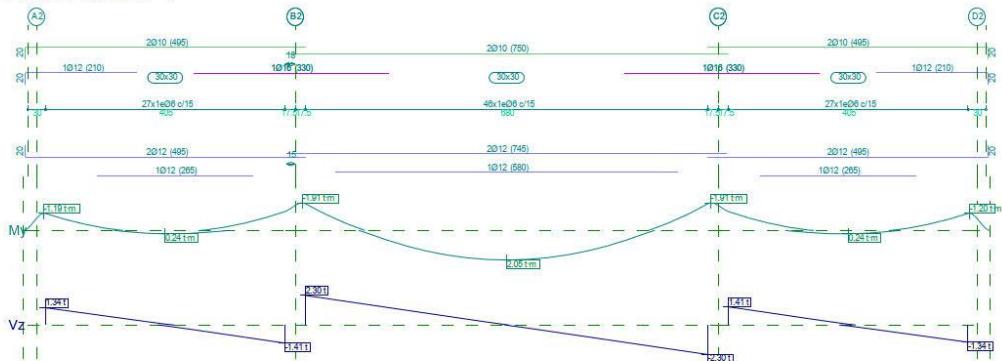
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 3		Tramo: B0-Pórtico 8			
Sección		20x30			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	
Cortante mín.	[t]	--	-1.12	-3.54	
x	[m]	--	4.27	6.50	
Cortante máx.	[t]	3.54	1.12	--	
x	[m]	0.00	2.23	--	
Torsor mín.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Torsor máx.	[t]	--	--	--	
x	[m]	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	4.52 3.42	2.26 0.00	4.52 3.42
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	3.39 1.68	3.39 2.57	3.39 1.68
Área Transv.	[cm ² /m]	Real Nec.	3.77 1.78	3.77 1.78	3.77 1.78
F. Sobre carga		0.33 mm, L/19821 (L: 6.50 m)			
F. Activa		11.93 mm, L/545 (L: 6.50 m)			
F. A plazo infinito		12.92 mm, L/503 (L: 6.50 m)			

2.4. Pórtico 4



Pórtico 4		Tramo: A2-B2			Tramo: B2-C2			Tramo: C2-D2		
Sección		30x30			30x30			30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-1.18	--	-1.31	-1.85	--	-1.85	-1.31	--	-1.18
x	[m]	0.00	--	4.05	0.00	--	6.80	0.00	--	4.05
Momento máx.	[t·m]	--	0.24	0.14	1.43	2.05	1.43	0.14	0.24	--
x	[m]	--	2.02	2.70	2.04	3.40	4.76	1.35	2.02	--
Cortante mín.	[t]	--	-0.50	-1.41	--	-0.69	-2.30	--	-0.49	-1.34
x	[m]	--	2.70	4.05	--	4.42	6.80	--	2.70	4.05
Cortante máx.	[t]	1.34	0.49	--	2.30	0.69	--	1.41	0.50	--
x	[m]	0.00	1.35	--	0.00	2.38	--	0.00	1.35	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--



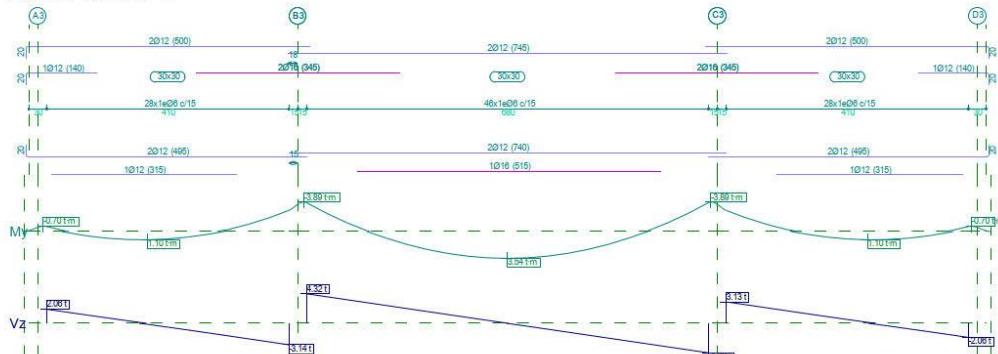
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 4		Tramo: A2-B2			Tramo: B2-C2			Tramo: C2-D2		
Sección		30x30			30x30			30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	2.70	2.26	3.58	3.58	1.57	3.58	3.58	2.26
		Nec.	2.52	0.00	2.52	2.52	0.00	2.52	2.52	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		Nec.	0.00	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	2.52	0.00
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
		Nec.	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66
F. Sobrecarga		0.04 mm, L/92112 (L: 4.05 m)			0.13 mm, L/50963 (L: 6.80 m)			0.04 mm, L/92127 (L: 4.05 m)		
F. Activa		0.23 mm, L/17513 (L: 4.05 m)			2.82 mm, L/2411 (L: 6.80 m)			0.23 mm, L/17496 (L: 4.05 m)		
F. A plazo infinito		0.25 mm, L/16069 (L: 4.05 m)			4.65 mm, L/1461 (L: 6.80 m)			0.25 mm, L/16069 (L: 4.05 m)		

2.5. Pórtico 5



Pórtico 5		Tramo: A3-B3			Tramo: B3-C3			Tramo: C3-D3		
Sección		30x30			30x30			30x30		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-0.66	--	-2.77	-3.79	--	-3.79	-2.77	--	-0.66
	[m]	0.00	--	4.10	0.00	--	6.80	0.00	--	4.10
Momento máx. x	[t·m]	1.06	1.10	0.37	2.37	3.54	2.37	0.37	1.10	1.06
	[m]	1.37	1.71	2.73	2.04	3.40	4.76	1.37	2.39	2.73
Cortante mín. x	[t]	--	-1.40	-3.14	--	-1.29	-4.32	--	-0.38	-2.06
	[m]	--	2.73	4.10	--	4.42	6.80	--	2.73	4.10
Cortante máx. x	[t]	2.06	0.38	--	4.32	1.29	--	3.13	1.40	--
	[m]	0.00	1.37	--	0.00	2.38	--	0.00	1.37	--
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.		Real	3.39	3.70	6.28	6.28	2.26	6.28	6.28	3.70
		Nec.	2.52	0.00	3.31	3.63	0.00	3.63	3.31	0.00

Página 17



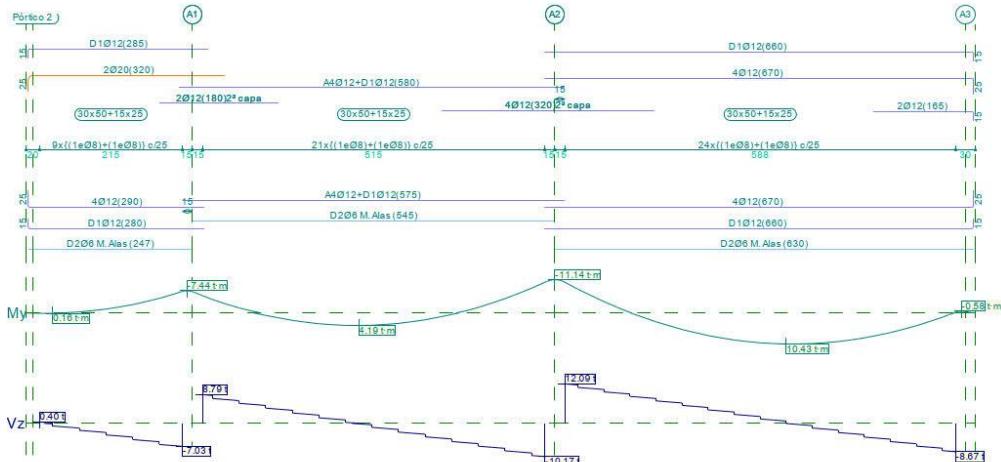
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 5			Tramo: A3-B3			Tramo: B3-C3			Tramo: C3-D3			
Sección			30x30			30x30			30x30			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Área Inf.	[cm ²]	Real	3.39	3.39	3.39	4.27	4.27	4.27	3.39	3.39	3.39	
		Nec.	2.52	2.52	2.52	2.52	3.29	2.52	2.52	2.52	2.52	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	
		Nec.	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	
F. Sobre carga			0.01 mm, L/302328 (L: 3.58 m)			0.50 mm, L/13538 (L: 6.80 m)			0.01 mm, L/303573 (L: 3.58 m)			
F. Activa			0.48 mm, L/6224 (L: 2.99 m)			10.67 mm, L/637 (L: 6.80 m)			0.48 mm, L/6223 (L: 2.99 m)			
F. A plazo infinito			0.56 mm, L/5349 (L: 2.98 m)			11.89 mm, L/572 (L: 6.80 m)			0.56 mm, L/5349 (L: 2.98 m)			

2.6. Pórtico 6



Pórtico 6			Tramo: Pórtico 2-A1			Tramo: A1-A2			Tramo: A2-A3		
Sección			30x50+15x25			30x50+15x25			30x50+15x25		
Zona	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L
Momento mín. x	-0.35	-2.78	-7.24	-5.81	--	-10.30	-10.31	--	-0.27		
Momento máx. x	0.16	--	--	3.09	4.19	1.43	5.55	10.43	9.61		
Cortante mín. x	-2.14	-4.98	-7.03	--	-4.13	-10.17	--	-1.75	-8.67		
Cortante máx. x	0.40	--	--	8.79	2.54	--	12.09	5.19	--		
Torsor mín. x	--	--	-0.20	--	--	-0.15	--	--	--		
Torsor máx. x	--	--	--	0.51	--	--	--	--	--		



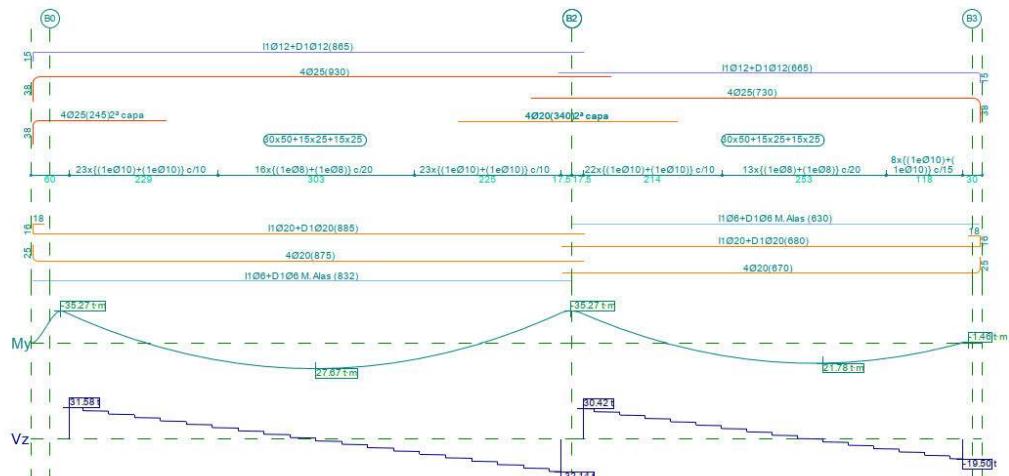
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 6			Tramo: Pórtico 2-A1			Tramo: A1-A2			Tramo: A2-A3		
Sección			30x50+15x25			30x50+15x25			30x50+15x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	6.28 5.25	6.28 5.25	7.26 5.25	6.79 5.25	4.52 0.00	9.05 5.97	9.05 5.97	4.52 0.00	6.79 5.25
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	5.66 5.25	5.66 0.00	5.66 0.00	5.66 5.25	5.66 5.25	5.66 5.25	5.66 5.25	5.66 5.45	5.66 5.37
Área Transv.	[cm ^{2/m}]	Real Nec.	4.02 2.66	4.02 2.66	4.02 2.66	4.02 2.66	4.02 2.66	4.02 2.66	4.02 2.73	4.02 2.66	4.02 2.66
F. Sobre carga			0.00 mm, <L/1000 (L: 2.15 m)			0.04 mm, L/111446 (L: 3.92 m)			0.96 mm, L/6144 (L: 5.88 m)		
F. Activa			0.12 mm, L/17990 (L: 2.15 m)			0.20 mm, L/6988 (L: 1.40 m)			8.96 mm, L/655 (L: 5.88 m)		
F. A plazo infinito			0.15 mm, L/14207 (L: 2.15 m)			0.24 mm, L/5732 (L: 1.39 m)			9.57 mm, L/614 (L: 5.88 m)		

2.7. Pórtico 7



Pórtico 7		Tramo: B0-B2			Tramo: B2-B3		
Sección		30x50+15x25+15x25			30x50+15x25+15x25		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-31.64	--	-32.94	-32.02	--	-0.88
Momento máx. x	[t·m]	19.68	27.67	19.08	10.56	21.78	20.67
Cortante mín. x	[t]	--	-11.67	-32.14	--	-2.85	-19.50
Cortante máx. x	[t]	31.58	11.14	--	30.42	13.55	--
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx. x	[t]	--	--	--	--	--	--



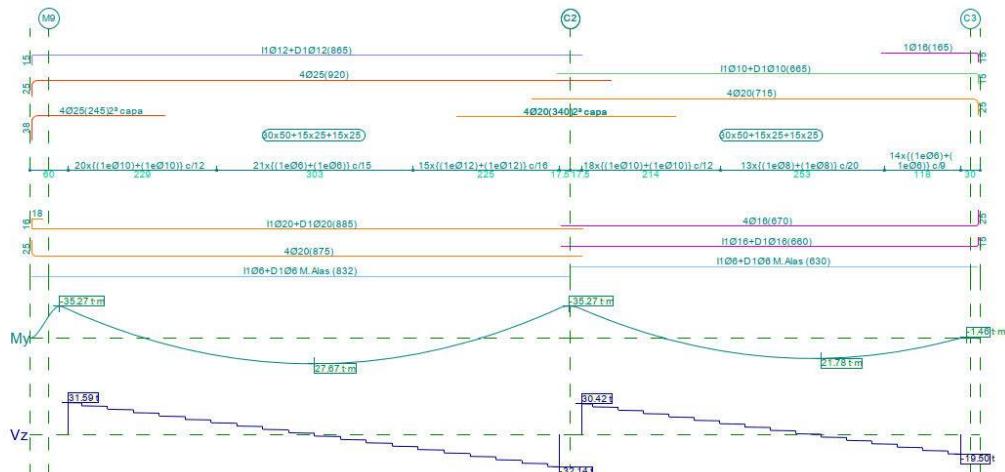
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 7		Tramo: B0-B2			Tramo: B2-B3		
Sección		30x50+15x25+15x25			30x50+15x25+15x25		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real Nec.	39.27 20.76	19.64 0.00	32.20 20.39	32.20 20.35	19.64 0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real Nec.	18.85 13.20	18.85 15.89	18.85 12.94	18.85 8.27	18.85 12.08
Área Transv.	[cm ² /m]	Real Nec.	15.71 12.63	5.03 2.66	15.71 12.74	15.71 11.68	10.47 3.38
F. Sobre carga		1.24 mm, L/6096 (L: 7.58 m)			0.95 mm, L/6071 (L: 5.74 m)		
F. Activa		15.01 mm, L/505 (L: 7.58 m)			8.54 mm, L/674 (L: 5.76 m)		
F. A plazo infinito		17.69 mm, L/428 (L: 7.58 m)			9.98 mm, L/586 (L: 5.85 m)		

2.8. Pórtico 8



Pórtico 8		Tramo: M9-C2			Tramo: C2-C3		
Sección		30x50+15x25+15x25			30x50+15x25+15x25		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-31.64	--	-32.94	-32.02	--	-0.88
x	[m]	0.00	--	7.58	0.00	--	5.85
Momento máx.	[t·m]	19.68	27.67	19.08	10.56	21.78	20.67
x	[m]	2.40	3.80	5.20	1.93	3.70	4.09
Cortante mín.	[t]	--	-11.67	-32.14	--	-2.85	-19.50
x	[m]	--	5.00	7.58	--	3.89	5.85
Cortante máx.	[t]	31.59	11.14	--	30.42	13.55	--
x	[m]	0.00	2.60	--	0.00	2.13	--
Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--



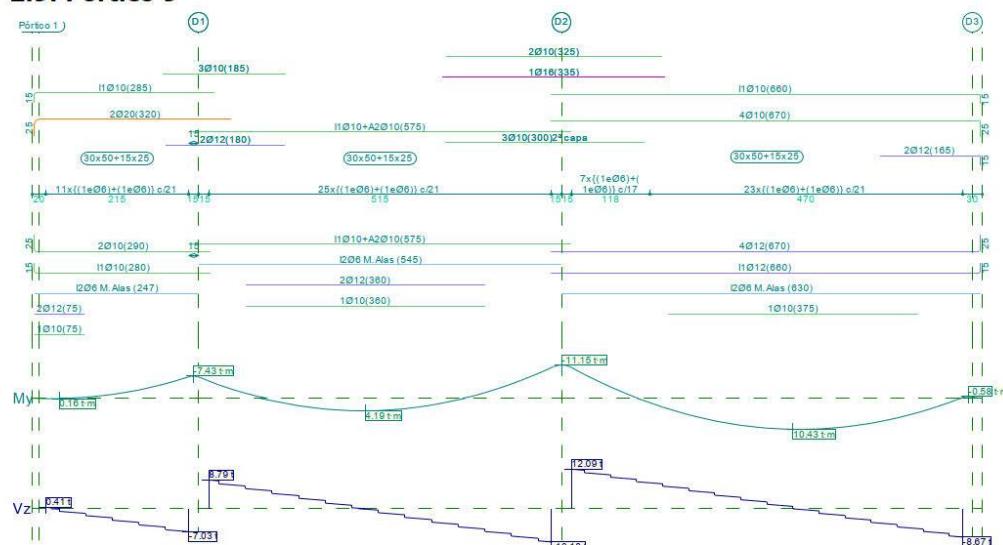
Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 8			Tramo: M9-C2			Tramo: C2-C3			
Sección			30x50+15x25+15x25			30x50+15x25+15x25			
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Área Sup.	[cm ²]	Real	38.57	19.64	32.20	25.13	12.57	14.58	
		Nec.	20.76	0.00	20.50	20.29	0.00	6.30	
Área Inf.	[cm ²]	Real	18.85	18.85	18.85	12.06	12.06	12.06	
		Nec.	13.13	15.80	12.87	8.22	12.02	12.02	
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	13.09	3.77	14.14	13.09	13.09	6.28	
		Nec.	12.63	2.66	12.82	11.69	4.02	5.49	
F. Sobrecarga			1.29 mm, L/5869 (L: 7.58 m)			1.22 mm, L/4693 (L: 5.74 m)			
F. Activa			15.49 mm, L/489 (L: 7.58 m)			10.61 mm, L/543 (L: 5.76 m)			
F. A plazo infinito			18.22 mm, L/416 (L: 7.58 m)			11.91 mm, L/491 (L: 5.85 m)			

2.9. Pórtico 9



Pórtico 9		Tramo: Pórtico 1-D1			Tramo: D1-D2			Tramo: D2-D3		
Sección		30x50+15x25			30x50+15x25			30x50+15x25		
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín. x	[t·m]	-0.34	-2.77	-7.23	-5.80	--	-10.30	-10.32	--	-0.27
	[m]	0.60	1.40	2.15	0.00	--	5.15	0.00	--	5.88
Momento máx. x	[t·m]	0.17	--	--	3.09	4.19	1.43	5.55	10.43	9.61
	[m]	0.20	--	--	1.55	2.35	3.55	1.76	3.33	4.11
Cortante mín. x	[t]	-2.13	-4.97	-7.03	--	-4.13	-10.18	--	-1.75	-8.67
	[m]	0.60	1.40	2.15	--	3.35	5.15	--	3.92	5.88
Cortante máx. x	[t]	0.41	--	--	8.79	2.53	--	12.09	5.19	--
	[m]	0.00	--	--	0.00	1.75	--	0.00	1.96	--
Torsor mín. x	[t]	--	--	--	-0.51	--	--	--	--	--
	[m]	--	--	--	0.00	--	--	--	--	--

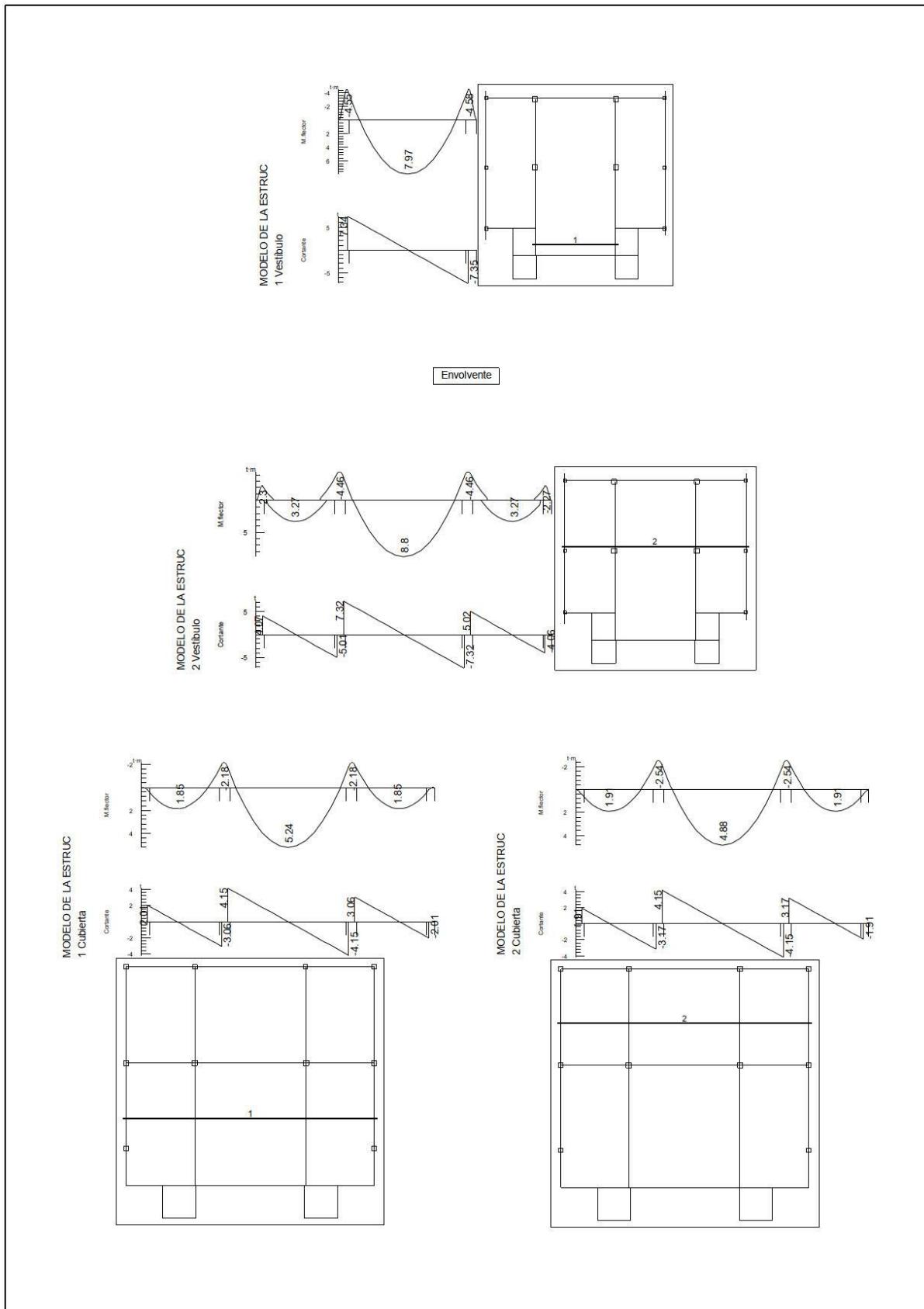


Listado de armado de vigas

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pórtico 9		Tramo: Pórtico 1-D1			Tramo: D1-D2			Tramo: D2-D3			
Sección		30x50+15x25			30x50+15x25			30x50+15x25			
Zona		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	
Torsor máx. x	[t]	--	--	0.20	--	--	0.15	--	--	--	
	[m]	--	--	1.80	--	--	4.95	--	--	--	
Área Sup.	[cm ²]	Real	6.28	6.28	9.61	6.19	1.57	7.51	9.08	3.14	5.40
		Nec.	5.25	5.25	5.25	5.25	0.00	5.88	5.85	0.00	5.25
Área Inf.	[cm ²]	Real	5.40	2.36	2.36	5.40	5.40	5.40	6.44	6.44	6.44
		Nec.	5.25	0.00	0.00	5.25	5.25	5.25	5.25	5.42	5.34
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.69	2.69	2.69	2.69	2.69	2.69	3.33	2.69	2.69
		Nec.	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66	2.66
F. Sobrecarga		0.00 mm, <L/1000			0.04 mm, L/111904			0.88 mm, L/6673 (L: 5.88 m)			
F. Activa		0.12 mm, L/18383 (L: 2.15 m)			0.20 mm, L/6955 (L: 1.40 m)			8.49 mm, L/692 (L: 5.88 m)			
F. A plazo infinito		0.15 mm, L/14446 (L: 2.15 m)			0.24 mm, L/5710 (L: 1.39 m)			9.12 mm, L/644 (L: 5.88 m)			



ÍNDICE

1. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS.....	2
1.1. Pilares.....	2
2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS.....	2
3. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	8
3.1. Pilares.....	8
3.2. Muros.....	10
4. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN.....	13
5. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES.....	14
6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA.....	15
6.1. Resumido.....	15



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

1. ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

1.1. Pilares

Armado de pilares													
Pilar	Geometría			Armaduras						Aprov. (%)	Estado		
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos						
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)				
A1	Cubierta	30x30	8.63/12.63	4012	-	-	0.50	1e08	15	12.3	Cumple		
	Vestíbulo	-	-	4012	-	-	0.50	1e08	-	12.3	Cumple		
A2	Cubierta	30x30	8.63/12.58	4012	-	-	0.50	1e08	15	15.1	Cumple		
	Vestíbulo	-	-	4012	-	-	0.50	1e06	-	15.1	Cumple		
A3	Cubierta	30x30	8.63/12.58	4012	-	-	0.50	1e08	15	16.8	Cumple		
	Vestíbulo	-	-	4012	-	-	0.50	1e06	-	16.8	Cumple		
B2	Cubierta	35x35	9.13/12.58	4016	-	-	0.66	1e08	15	39.8	Cumple		
	Vestíbulo	45x45	0.00/8.33	4020	2016	2012	0.93	1e08	15	94.4	Cumple		
				4020	2016	2012	0.93	1e08	15	94.4	Cumple		
	Cimentación	-	-	4020	2016	2012	0.93	1e08	-	87.2	Cumple		
B3	Cubierta	30x30	9.13/12.58	4016	-	-	0.89	1e08	15	56.6	Cumple		
	Vestíbulo	45x45	0.00/8.28	4020	2016	2012	0.93	1e08	15	71.7	Cumple		
				4020	2016	2012	0.93	1e08	15	71.7	Cumple		
	Cimentación	-	-	4020	2016	2012	0.93	1e08	-	22.2	Cumple		
C2	Cubierta	35x35	9.13/12.58	4016	-	-	0.66	1e08	15	39.8	Cumple		
	Vestíbulo	45x45	0.00/8.33	4020	2016	2012	0.93	1e08	15	97.5	Cumple		
				4020	2016	2012	0.93	1e08	15	97.5	Cumple		
C3	Cubierta	30x30	9.13/12.58	4016	-	-	0.89	1e08	15	56.6	Cumple		
	Vestíbulo	45x45	0.00/8.28	4020	2016	2012	0.93	1e08	15	71.7	Cumple		
				4020	2016	2012	0.93	1e08	15	71.7	Cumple		
	Cimentación	-	-	4020	2016	2012	0.93	1e08	-	22.2	Cumple		
D1	Cubierta	30x30	8.63/12.63	4012	-	-	0.50	1e08	15	12.7	Cumple		
	Vestíbulo	-	-	4012	-	-	0.50	1e08	-	12.7	Cumple		
D2	Cubierta	30x30	8.63/12.58	4012	-	-	0.50	1e08	15	15.4	Cumple		
	Vestíbulo	-	-	4012	-	-	0.50	1e06	-	15.3	Cumple		
D3	Cubierta	30x30	8.63/12.58	4012	-	-	0.50	1e08	15	16.8	Cumple		
	Vestíbulo	-	-	4012	-	-	0.50	1e06	-	16.8	Cumple		

Notas:
⁽¹⁾ e = estribo, r = rama

2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

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

- Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

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)	
A1	Cubierta	30x30	8.63/12.63	Peso propio	6.05	-0.12	0.08	-0.01	0.03	0.00	5.15	-0.07	-0.06	-0.01	0.03	0.00	
				Cargas muertas	6.30	-0.28	0.10	-0.04	0.04	0.00	6.30	-0.14	-0.07	-0.04	0.04	0.00	
				Sobrecarga (Uso C)	0.03	-0.09	0.02	-0.02	0.01	0.00	0.03	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	0.93	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.93	-0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.09	0.02	0.02	0.00	0.01	0.00	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.09	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.09	-0.02	-0.02	-0.00	-0.01	0.00	0.09	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.09	-0.02	-0.02	-0.00	-0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	0.02	-0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00

Página 2



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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)
				Viento -Y exc.-	-0.02	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
A2	Cubierta	30x30	8.63/12.58	Peso propio	8.54	-0.13	-0.02	-0.04	-0.02	0.00	7.66	0.04	0.08	-0.04	-0.02	0.00
				Cargas muertas	8.92	-0.06	-0.04	-0.00	-0.04	0.00	8.92	-0.06	0.11	-0.00	-0.04	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	0.07	-0.09	0.02	-0.03	0.01	0.00	0.07	0.04	-0.01	-0.03	0.01	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	1.35	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	1.35	-0.01	0.02	0.00	-0.01	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	0.05	0.04	0.02	0.01	0.00	0.02	-0.04	-0.02	0.02	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.02	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00	0.02	-0.04	-0.02	0.02	0.01	0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	-0.05	-0.04	-0.02	-0.01	0.00	-0.02	0.04	0.02	-0.02	-0.01	0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	-0.05	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	-0.02	0.04	0.02	-0.02	-0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Viento -Y exc.+	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	0.01	-0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
A3	Cubierta	30x30	8.63/12.58	Peso propio	4.02	-0.12	0.34	-0.05	0.18	0.00	3.13	0.06	-0.38	-0.05	0.18	0.00
				Cargas muertas	4.22	-0.25	0.41	-0.10	0.22	0.00	4.22	0.16	-0.46	-0.10	0.22	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	0.02	-0.06	0.02	-0.02	0.01	0.00	0.02	0.02	-0.01	-0.02	0.01	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	0.52	-0.00	0.06	-0.00	0.03	0.00	0.52	0.00	-0.07	-0.00	0.03	0.00
				Viento +X exc.+	-0.03	0.08	0.03	0.03	0.01	0.00	-0.03	-0.05	-0.01	0.03	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	-0.03	0.07	0.03	0.03	0.01	0.00	-0.03	-0.04	-0.01	0.03	0.01	0.00
				Viento -X exc.+	0.03	-0.08	-0.03	-0.03	-0.01	0.00	0.03	0.05	0.01	-0.03	-0.01	0.00
				Viento -X exc.-	0.03	-0.07	-0.03	-0.03	-0.01	0.00	0.03	0.04	0.01	-0.03	-0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
				Viento -Y exc.+	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.01	0.00
B2	Cubierta	35x35	9.13/12.58	Peso propio	24.61	-1.44	0.53	-0.60	0.24	0.00	23.56	0.64	-0.29	-0.60	0.24	0.00
				Cargas muertas	20.72	-1.17	0.52	-0.47	0.23	0.00	20.72	0.46	-0.27	-0.47	0.23	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	-0.19	-0.62	0.20	-0.20	0.07	0.00	-0.19	0.07	-0.05	-0.20	0.07	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	5.10	-0.12	0.06	-0.00	0.03	0.00	5.10	0.09	-0.05	-0.00	0.03	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	0.10	0.05	0.05	0.02	0.00	0.02	-0.07	-0.02	0.05	0.02	-0.00
				Viento +X exc.-	0.01	0.09	0.05	0.05	0.02	0.00	0.01	-0.07	-0.02	0.05	0.02	0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	-0.10	-0.05	-0.05	-0.02	0.00	-0.02	0.07	0.02	-0.05	-0.02	0.00
				Viento -X exc.-	-0.01	-0.09	-0.05	-0.05	-0.02	0.00	-0.01	0.07	0.02	-0.05	-0.02	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.01	0.04	-0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	-0.02	-0.00	0.02	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.00	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	0.01	-0.04	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.02	0.00	-0.02	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	-0.00	-0.05	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.02	-0.00	-0.02	0.00
Vestibulo	45x45	0.00/8.33		Peso propio	59.03	-0.95	0.19	-0.32	0.06	0.00	54.81	1.70	-0.33	-0.32	0.06	0.00
				Cargas muertas	45.60	-0.82	0.20	-0.27	0.07	0.00	45.60	1.47	-0.35	-0.27	0.07	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	23.76	-0.58	0.13	-0.19	0.04	0.00	23.76	1.04	-0.23	-0.19	0.04	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	4.93	-0.05	0.00	-0.02	0.00	0.00	4.93	0.09	-0.00	-0.02	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.39	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	0.39	0.03	-0.02	0.01	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.38	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	0.38	0.03	-0.02	0.01	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.39	-0.09	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.39	-0.03	0.02	-0.01	-0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.38	-0.09	-0.01	-0.01	-0.00	0.00	-0.38	-0.03	0.02	-0.01	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	0.04	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.03	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.04	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
B3	Cubierta	30x30	9.13/12.58	Peso propio	8.87	-0.49	1.23	-0.20	0.62	0.00	8.10	0.21	-0.90	-0.20	0.62	0.00
				Cargas muertas	9.74	-0.98	1.01	-0.41	0.53	0.00	9.74	0.42	-0.81	-0.41	0.53	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	0.05	-0.16	0.45	-0.05	0.16	0.00	0.05	0.02	-0.10	-0.05	0.16	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	1.59	-0.03	0.15	-0.02	0.10	0.00	1.59	0.02	-0.18	-0.02	0.10	0.00
				Viento +X exc.+	0.02	0.13	0.02	0.06	0.01	0.00	0.02	-0.07	-0.01	0.06	0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.02	0.12	0.02	0.05	0.01	0.00	0.02	-0.06	-0.01	0.05	0.01	0.00
				Viento -X exc.+	-0.02	-0.13	-0.02	-0.06	-0.01	0.00	-0.02	0.07	0.01	-0.06	-0.01	0.00
				Viento -X exc.-	-0.02	-0.12	-0.02	-0.05	-0.01	0.00	-0.02	0.06	0.01	-0.05	-0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.01	0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.00	0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
Vestibulo	45x45	0.00/8.28		Peso propio	24.72	-0.61	0.84	-0.21	0.28	0.00	20.53	1.09	-1.48	-0.21	0.28	0.00
				Cargas muertas	25.66	-1.25	0.57	-0.42	0.19	0.00	25.66	2.21	-1.01	-0.42	0.19	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	8.01	-0.29	0.68	-0.10	0.23	0.00	8.01	0.51	-1.21	-0.10	0.23	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	1.67	-0.03	0.00	-0.01	-0.00	0.00	1.67	0.05	0.01	-0.01	-0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.16	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.16	-0.10	-0.01	0.03	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.15	0.17	0.01	0.03	0.00	0.00	0.15	-0.10	-0.01	0.03	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.16	-0.17	-0.01	-0.03	-0.00	0.00	-0.16	0.10	0.01	-0.03	-0.00	0.00
				Viento -X exc.-	-0.15	-0.17	-0.01	-0.03	-0.00	0.00	-0.15	0.10	0.01	-0.03	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00				



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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)
C2	Cubierta	35x35	9.13/12.58	Peso propio	24.61	1.44	0.53	0.60	0.24	0.00	23.56	-0.64	-0.29	0.60	0.24	0.00
				Cargas muertas	20.72	1.17	0.53	0.47	0.23	0.00	20.72	-0.46	-0.27	0.47	0.23	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	-0.19	0.62	0.20	0.20	0.07	0.00	-0.19	-0.07	-0.05	0.20	0.07	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	5.10	0.12	0.06	0.06	0.03	0.00	5.10	-0.09	-0.05	0.06	0.03	0.00
				Viento +X exc.+	-0.02	0.10	-0.05	0.05	-0.02	-0.00	-0.02	-0.07	0.02	0.05	-0.02	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.01	0.09	-0.05	0.05	-0.02	0.00	-0.01	-0.07	0.02	0.05	-0.02	0.00
				Viento -X exc.+	0.02	-0.10	0.05	-0.05	0.02	0.00	0.02	0.07	-0.02	-0.05	0.02	0.00
				Viento -X exc.-	0.01	-0.09	0.05	-0.05	0.02	0.00	0.01	0.07	-0.02	-0.05	0.02	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.00	0.05	-0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.01	0.04	0.00	0.02	0.00	0.01	-0.00	-0.02	0.00	0.02	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.05	0.00	-0.02	0.00	-0.01	-0.00	0.02	0.00	-0.02	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	-0.01	-0.04	-0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.02	-0.00	-0.02	0.00
	Vestíbulo	45x45	0.00/8.33	Peso propio	59.05	0.95	0.19	0.32	0.06	0.00	54.83	-1.70	-0.34	0.32	0.06	0.00
				Cargas muertas	45.64	0.82	0.20	0.28	0.07	0.00	45.64	-1.47	-0.36	0.28	0.07	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	23.77	0.58	0.13	0.20	0.04	0.00	23.77	-1.04	-0.23	0.20	0.04	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	4.93	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	4.93	-0.09	-0.00	0.02	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.39	0.09	-0.01	0.01	-0.00	0.00	-0.39	0.03	0.02	0.01	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.38	0.09	-0.01	0.01	-0.00	0.00	-0.38	0.03	0.02	0.01	-0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.39	-0.09	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.39	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.38	-0.09	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.38	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.04	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.03	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.03	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
C3	Cubierta	30x30	9.13/12.58	Peso propio	8.87	0.49	1.23	0.20	0.62	0.00	8.10	-0.21	-0.90	0.20	0.62	0.00
				Cargas muertas	9.74	0.98	1.01	0.41	0.53	0.00	9.74	-0.42	-0.81	0.41	0.53	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	0.05	0.16	0.45	0.05	0.16	0.00	0.05	-0.02	-0.10	0.05	0.16	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	1.59	0.03	0.15	0.02	0.10	0.00	1.59	-0.02	-0.18	0.02	0.10	0.00
				Viento +X exc.+	-0.02	0.13	-0.02	0.06	-0.01	0.00	-0.02	-0.07	0.01	0.06	-0.01	0.00
				Viento +X exc.-	-0.02	0.12	-0.02	0.05	-0.01	0.00	-0.02	-0.06	0.01	0.05	-0.01	0.00
				Viento -X exc.+	0.02	-0.13	0.02	-0.06	0.01	0.00	0.02	0.07	-0.01	-0.06	0.01	0.00
				Viento -X exc.-	0.02	-0.12	0.02	-0.05	0.01	0.00	0.02	0.06	-0.01	-0.05	0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.00	0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
	Vestíbulo	45x45	0.00/8.28	Peso propio	24.72	0.61	0.84	0.21	0.28	0.00	20.52	-1.09	-1.48	0.21	0.28	0.00
				Cargas muertas	25.66	1.25	0.57	0.42	0.19	0.00	25.66	-2.21	-1.00	0.42	0.19	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	8.01	0.29	0.68	0.10	0.23	0.00	8.01	-0.51	-1.21	0.10	0.23	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	1.67	0.03	-0.00	0.01	-0.00	0.00	1.67	-0.05	0.01	0.01	-0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.16	0.17	-0.01	0.03	-0.00	0.00	-0.16	-0.10	0.02	0.03	-0.00	0.00
				Viento +X exc.-	-0.15	0.17	-0.01	0.03	-0.00	0.00	-0.15	-0.10	0.01	0.03	-0.00	0.00
				Viento -X exc.+	0.16	-0.17	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.16	0.10	-0.02	-0.03	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.15	-0.17	0.01	-0.03	0.00	0.00	0.15	0.10	-0.01	-0.03	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.01	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
D1	Cubierta	30x30	8.63/12.63	Peso propio	6.05	0.13	0.08	0.01	0.03	0.00	5.15	0.08	0.08	-0.06	0.01	0.03
				Cargas muertas	6.29	0.30	0.10	0.04	0.04	0.00	6.29	0.14	-0.07	0.04	0.04	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	0.02	0.10	0.02	0.03	0.01	0.00	0.02	-0.01	0.03	0.01	0.00	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	0.93	0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	0.93	0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	0.09	0.02	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.09	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Viento +X exc.-	0.09	0.02	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.09	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Viento -X exc.+	-0.09	-0.02	0.02	-0.00	0.01	0.00	-0.09	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00
				Viento -X exc.-	-0.09	-0.02	0.02	-0.00	0.00	0.00	-0.09	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Viento +Y exc.-	0.01	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.02	0.00	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00
D2	Cubierta	30x30	8.63/12.58	Peso propio	8.55	0.13	-0.02	0.04	-0.02	0.00	7.66	-0.04	0.08	0.04	-0.02	0.00
				Cargas muertas	8.92	0.07	-0.04	0.00	-0.04	0.00	8.92	0.06	0.11	0.00	-0.04	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	0.07	0.09	0.02	0.03	0.01	0.00	0.07	-0.04	-0.01	0.03	0.01	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	1.35	-0.00	-0.01	-0.00	-0.01	0.00	1.35	0.01	0.02	-0.00	-0.01	0.00



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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)
				Cargas muertas	4.22	0.25	0.41	0.10	0.22	0.00	4.22	-0.16	-0.46	0.10	0.22	0.00
				Sobrecarga (Uso C)	0.02	0.06	0.02	0.02	0.01	0.00	0.02	-0.02	-0.01	0.02	0.01	0.00
				Sobrecarga (Uso G1)	0.52	0.00	0.06	0.00	0.03	0.00	0.52	-0.00	-0.07	0.00	0.03	0.00
				Viento +X exc.+	0.03	0.08	-0.03	0.03	-0.01	0.00	0.03	-0.05	0.01	0.03	-0.01	0.00
				Viento +X exc.-	0.03	0.07	-0.03	0.03	-0.01	0.00	0.03	-0.04	0.01	0.03	-0.01	0.00
				Viento -X exc.+	-0.03	-0.08	0.03	-0.03	0.01	0.00	-0.03	0.05	-0.01	-0.03	0.01	0.00
				Viento -X exc.-	-0.03	-0.07	0.03	-0.03	0.01	0.00	-0.03	0.04	-0.01	-0.03	0.01	0.00
				Viento +Y exc.+	0.00	-0.01	0.02	-0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Viento +Y exc.-	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	-0.00	0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.01	0.00
				Viento -Y exc.-	-0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00
M1	Vestíbulo	45.0	0.00/8.63	Peso propio	161.08	-5.87	54.01	-2.06	8.26	-2.30	30.47	10.92	-13.13	-1.80	8.32	-1.40
				Cargas muertas	59.35	-8.27	25.89	-2.88	8.70	-5.33	50.08	13.89	-36.67	-1.35	9.20	-1.37
				Sobrecarga (Uso C)	14.06	-3.69	28.58	-1.30	3.45	-1.15	13.45	7.16	-0.97	-1.46	3.38	-0.93
				Sobrecarga (Uso G1)	2.86	-0.18	4.28	-0.06	0.77	-0.05	2.13	0.32	-1.91	-0.02	0.79	-0.02
				Viento +X exc.+	-0.70	4.45	61.49	0.74	7.07	0.01	-0.61	-1.80	-0.30	0.72	6.82	-0.30
				Viento +X exc.-	-0.70	4.41	49.29	0.73	5.65	0.03	-0.61	-1.79	-0.15	0.71	5.45	-0.28
				Viento -X exc.+	0.70	-4.45	61.49	-0.74	-7.07	-0.01	0.61	1.80	0.30	-0.72	-6.82	0.30
				Viento -X exc.-	0.70	-4.41	-49.29	-0.73	-5.65	-0.03	0.61	1.79	0.15	-0.71	-5.45	0.28
				Viento +Y exc.+	0.04	-0.05	71.47	-0.01	8.30	-0.04	0.03	0.05	-0.70	-0.01	7.99	-0.02
				Viento +Y exc.-	0.03	-0.01	86.59	-0.01	10.06	-0.07	0.02	0.04	-0.88	0.00	9.69	-0.05
				Viento -Y exc.+	-0.04	0.05	-71.47	0.01	-8.30	0.04	-0.03	-0.05	0.70	0.01	-7.99	0.02
				Viento -Y exc.-	-0.03	0.01	-86.59	0.01	-10.06	0.07	-0.02	-0.04	0.88	0.00	-9.69	0.05
M2	Vestíbulo	45.0	0.00/8.63	Peso propio	157.66	5.82	48.52	2.04	8.27	2.44	30.37	-10.74	-17.95	1.66	8.19	0.76
				Cargas muertas	59.21	8.15	16.51	2.83	8.73	5.34	49.78	-13.49	-43.68	1.01	8.84	-0.63
				Sobrecarga (Uso C)	13.97	3.66	26.66	1.29	3.45	1.26	13.35	-7.07	-2.72	1.39	3.37	0.70
				Sobrecarga (Uso G1)	2.85	0.18	3.80	0.06	0.77	0.05	2.12	-0.32	-2.23	0.02	0.77	0.00
				Viento +X exc.+	0.69	4.34	-61.40	0.72	-7.05	0.03	0.60	-1.76	0.28	0.69	-6.86	-0.35
				Viento +X exc.-	0.69	4.30	-49.22	0.72	-5.64	0.06	0.60	-1.76	0.12	0.68	-5.48	-0.32
				Viento -X exc.+	-0.69	-4.34	61.40	-0.72	7.05	-0.03	-0.60	1.76	-0.28	-0.69	6.86	0.35
				Viento -X exc.-	-0.69	-4.30	49.22	-0.72	5.64	-0.06	-0.60	1.76	-0.12	-0.68	5.48	0.32
				Viento +Y exc.+	0.03	0.00	86.46	0.01	10.04	0.08	0.02	-0.04	-0.91	0.00	9.74	0.04
				Viento +Y exc.-	0.03	0.05	71.36	0.01	8.29	0.05	0.02	-0.04	-0.73	0.01	8.03	0.01
				Viento -Y exc.+	-0.03	0.00	-86.46	-0.01	-10.04	-0.08	-0.02	0.04	0.91	0.00	-9.74	-0.04
				Viento -Y exc.-	-0.03	0.03	-71.36	-0.01	-8.29	-0.05	-0.02	0.04	0.73	-0.01	-8.03	-0.01
M3	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	-2.45	1.59	0.03	-0.59	0.02	0.02	-2.29	-0.62	-0.17	-0.54	0.23	0.17
				Cargas muertas	-7.34	1.55	0.03	-0.59	0.02	0.02	-3.22	-0.51	-0.24	-0.57	0.30	0.17
				Sobrecarga (Uso C)	-2.18	0.81	0.01	-0.08	0.02	0.04	0.03	0.52	0.02	-0.28	-0.03	-0.07
				Sobrecarga (Uso G1)	-1.04	0.11	0.00	-0.11	0.00	-0.01	-0.75	-0.30	-0.06	-0.04	0.08	0.06
				Viento +X exc.+	-3.91	1.97	0.01	1.37	-0.00	-0.01	-0.74	-0.59	-0.04	1.11	0.04	-0.04
				Viento +X exc.-	-3.26	1.95	0.01	1.54	-0.00	-0.01	-0.60	-0.73	-0.03	1.29	0.03	-0.04
				Viento -X exc.+	3.91	-1.97	-0.01	-1.37	0.00	0.01	0.74	0.59	0.04	-1.11	-0.04	0.04
				Viento -X exc.-	3.26	-1.95	-0.01	-1.54	0.00	0.01	0.60	0.73	0.03	-1.29	-0.03	0.04
				Viento +Y exc.+	-2.51	-0.05	0.01	0.11	0.00	0.00	-0.49	-0.07	-0.03	0.13	0.03	0.02
				Viento +Y exc.-	-3.23	-0.03	0.01	-0.08	0.00	0.00	-0.64	0.09	-0.04	-0.07	0.04	0.01
				Viento -Y exc.+	2.51	0.05	-0.01	-0.11	0.00	0.00	0.49	0.07	0.03	-0.13	-0.03	-0.02
				Viento -Y exc.-	3.23	0.03	-0.01	0.08	0.00	0.00	0.64	-0.09	0.04	0.07	-0.04	-0.01
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	25.92	0.07	-0.14	-0.86	-0.25	-0.04	-3.75	0.79	0.03	-0.55	0.02	0.05
				Cargas muertas	13.03	0.01	-0.11	-0.89	-0.19	-0.04	-8.59	0.81	0.03	-0.55	0.02	0.05
				Sobrecarga (Uso C)	4.70	0.33	-0.04	-0.35	-0.08	-0.03	-3.38	-0.07	0.01	-0.06	0.01	0.04
				Sobrecarga (Uso G1)	1.14	-0.09	-0.01	-0.09	-0.02	0.00	-0.97	0.20	0.00	-0.11	0.00	-0.00
				Viento +X exc.+	0.57	7.99	-0.02	1.68	-0.03	-0.12	-4.01	1.59	0.01	1.45	-0.01	-0.00
				Viento +X exc.-	0.50	8.06	-0.02	1.81	-0.03	-0.12	-3.35	1.49	0.01	1.61	-0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	-0.57	-7.99	0.02	-1.68	0.03	0.12	4.01	-1.59	-0.01	-1.45	0.01	0.00
				Viento -X exc.-	-0.50	-8.06	0.02	-1.81	0.03	0.12	3.35	-1.49	-0.01	-1.61	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.29	0.08	-0.01	0.07	-0.01	0.00	-2.58	-0.09	0.01	0.11	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.23	-0.01	-0.01	-0.08	-0.02	0.00	-3.32	0.02	0.01	-0.08	0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	0.29	-0.08	0.01	-0.07	0.01	0.00	2.58	0.09	-0.01	-0.11	0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	0.23	0.01	0.01	0.08	0.02	0.00	3.32	-0.02	-0.01	0.08	0.00	0.00
M4	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	4.56	-0.16	-9.21	-0.15	0.97	0.13	5.31	0.09	11.02	-0.09	-3.21	-0.06
				Cargas muertas	-0.39	-0.52	-8.90	-0.54	0.72	0.50	4.67	0.35	10.88	-0.37	-3.03	0.14
				Sobrecarga (Uso C)	-3.35	-0.07	-8.33	-0.08	2.59	0.03	-0.42	0.01	0.57	-0.01	-1.40	0.06
				Sobrecarga (Uso G1)	0.90	-0.01	0.40	-0.01	-0.53	0.01	1.04	0.02	2.29	-0.02	-0.31	-0.05
				Viento +X exc.+	2.68	-0.07	1.34	-0.07	0.61	0.06	0.33	-0.03	-0.85	0.04	1.44	0.04
				Viento +X exc.-	2.71	-0.07	1.10	-0.07	0.63	0.06	0.34	-0.03	-0.85	0.04	1.40	0.04
				Viento -X exc.+	-2.68	0.07	-1.34	0.07	-0.61	-0.06	-0.33	0.03	0.85	-0.04	-1.44	-0.04
				Viento -X exc.-	-2.71	0.07	-1.10	0.07	-0.63	-0.06	-0.34	0.03	0.85	-0.04	-1.40	-0.04
				Viento +Y exc.+	0.02	-0.00	1.60	-0.00	0.82	0.00	-0.02	0.00	-0.64	0.00	1.12	-0.01
				Viento +Y exc.-	-0.02	-0.01	1.87	-0.01	0.79	0.01	-0.02	0.00	-0.64	0.00	1.17	-0.01
				Viento -Y exc.+	-0.02	0.00	-1.60	0.00	-0.82	-0.00	0.02	-0.00	0.64	0.00	-1.12	0.01
				Viento -Y exc.-	0.02	0.01	-1.87	0.01	-0.79	-0.01	0.02	-0.00	0.64	0.00	-1.17	0.01
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	20.62	0.03	-4.10	0.08	-4.79	0.01	16.29	0.04	14.93	-0.03	2.06	-0.02
				Cargas muertas	7.18	0.00	-4.32	0.01</								



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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)
				Sobrecarga (Uso C)	2.24	-0.00	-0.28	0.00	-2.19	0.01	5.35	0.02	8.97	-0.00	2.85	-0.04
				Sobrecarga (Uso G1)	0.73	0.00	-0.24	0.00	-0.40	-0.00	0.89	-0.00	0.63	0.00	-0.38	-0.00
				Viento +X exc.+	21.22	0.11	-0.31	0.14	-0.25	-0.05	3.17	-0.11	1.18	0.16	-1.21	-0.16
				Viento +X exc.-	21.26	0.11	-0.23	0.14	-1.80	-0.04	3.20	-0.11	0.91	0.15	-1.02	-0.16
				Viento -X exc.+	-21.22	-0.11	0.31	-0.14	2.05	0.05	-3.17	0.11	-1.18	-0.16	1.21	0.16
				Viento -X exc.-	-21.26	-0.11	0.23	-0.14	1.80	0.04	-3.20	0.11	-0.91	-0.15	1.02	0.16
				Viento +Y exc.+	0.02	0.00	-0.11	0.00	-0.37	0.00	-0.04	0.00	1.31	0.00	-0.15	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.02	0.00	-0.18	0.00	-0.66	-0.01	-0.07	-0.00	1.61	0.00	-0.37	-0.00
				Viento -Y exc.+	-0.02	0.00	0.11	0.00	0.37	0.00	0.04	-0.00	-1.31	0.00	0.15	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.02	0.00	0.18	0.00	0.66	0.01	0.07	0.00	-1.61	-0.00	0.37	0.00
M5	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	20.94	-6.64	-1.29	-3.68	-1.01	-1.59	13.19	8.15	1.33	-3.57	-1.48	-1.73
				Cargas muertas	15.55	-9.05	-1.34	-2.31	-1.30	-1.15	12.16	8.66	1.31	-4.50	-1.45	-1.61
				Sobrecarga (Uso C)	2.85	-4.20	-1.03	-1.36	-0.98	-0.95	0.02	0.35	-0.03	-1.25	0.05	-0.04
				Sobrecarga (Uso G1)	2.66	-0.20	0.03	-0.42	0.09	-0.09	2.64	1.77	0.33	-0.44	-0.37	-0.38
				Viento +X exc.+	3.97	-0.41	0.07	0.73	0.12	-0.06	0.71	-0.43	-0.06	0.64	0.07	-0.04
				Viento +X exc.-	3.28	-0.32	0.04	0.59	0.06	-0.01	0.60	-0.32	-0.05	0.47	0.06	-0.03
				Viento -X exc.+	-3.97	0.41	-0.07	-0.73	-0.12	0.06	-0.71	0.43	0.06	-0.64	-0.07	0.04
				Viento -X exc.-	-3.28	0.32	-0.04	-0.59	-0.06	0.01	-0.60	0.32	0.05	-0.47	-0.06	0.03
				Viento +Y exc.+	2.52	-0.11	0.08	-0.20	0.19	-0.11	0.48	0.11	-0.04	-0.12	0.04	0.01
				Viento +Y exc.-	3.29	-0.21	0.11	-0.03	0.26	-0.16	0.61	-0.02	-0.05	0.07	0.05	0.00
				Viento -Y exc.+	-2.52	0.11	-0.08	0.20	-0.19	0.11	-0.48	-0.11	0.04	0.12	-0.04	-0.01
				Viento -Y exc.-	-3.29	0.21	-0.11	0.03	-0.26	0.16	-0.61	0.02	0.05	-0.07	-0.05	0.00
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	17.50	-1.47	-0.04	-0.67	-0.03	-0.03	30.83	3.49	1.62	-0.34	-2.12	-0.86
				Cargas muertas	3.91	-1.65	-0.07	-0.90	-0.11	-0.03	26.51	3.49	1.92	0.41	-2.57	-0.46
				Sobrecarga (Uso C)	0.98	-1.12	-0.03	-0.54	-0.05	-0.02	10.05	3.22	1.11	-0.51	-1.46	-0.65
				Sobrecarga (Uso G1)	0.43	0.02	-0.01	0.02	-0.01	0.00	2.56	-0.17	0.01	0.05	-0.00	-0.01
				Viento +X exc.+	-0.60	9.69	-0.02	4.49	-0.03	0.07	4.09	-1.98	0.13	4.59	-0.17	-0.05
				Viento +X exc.-	-0.53	9.64	-0.02	4.36	-0.03	0.07	3.43	-1.83	0.13	4.43	-0.17	-0.04
				Viento -X exc.+	0.60	-9.69	0.02	-4.49	0.03	-0.07	-4.09	1.98	-0.13	-4.59	0.17	0.05
				Viento -X exc.-	0.53	-9.64	0.02	-4.36	0.03	-0.07	-3.43	1.83	-0.13	-4.43	0.17	0.04
				Viento +Y exc.+	0.25	-0.05	-0.01	-0.07	-0.01	0.00	2.55	0.05	0.02	-0.06	-0.02	-0.03
				Viento +Y exc.-	0.18	0.01	-0.01	0.08	-0.02	0.00	3.29	-0.12	0.02	0.12	-0.02	-0.04
				Viento -Y exc.+	-0.25	0.05	0.01	0.07	0.01	0.00	-2.55	-0.05	-0.02	0.06	0.02	0.03
				Viento -Y exc.-	-0.18	-0.01	0.01	-0.08	0.02	0.00	-3.29	0.12	-0.02	-0.12	0.02	0.04
M6	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	9.19	-0.06	6.96	-0.20	3.32	0.20	2.88	-0.06	-1.34	0.10	3.41	-0.17
				Cargas muertas	4.91	-0.06	7.01	-0.16	3.49	0.17	2.15	-0.23	-0.93	0.31	3.20	-0.31
				Sobrecarga (Uso C)	1.19	-0.02	2.37	-0.05	1.39	0.03	0.39	0.04	-0.41	-0.05	1.13	0.08
				Sobrecarga (Uso G1)	0.55	-0.01	0.85	-0.02	0.32	0.03	0.21	-0.02	-0.24	0.03	0.45	-0.04
				Viento +X exc.+	-2.88	-0.05	2.75	-0.16	1.65	0.16	-0.32	-0.04	-0.72	0.04	1.49	0.03
				Viento +X exc.-	-2.85	-0.04	2.35	-0.15	1.24	0.15	-0.34	-0.04	-0.45	0.04	1.05	0.02
				Viento -X exc.+	2.88	0.05	-2.75	0.16	-1.65	-0.16	0.32	0.04	0.72	-0.04	-1.49	-0.03
				Viento -X exc.-	2.85	0.04	-2.35	0.15	-1.24	-0.15	0.34	0.04	0.45	-0.04	-1.05	-0.02
				Viento +Y exc.+	-0.11	-0.00	1.05	-0.02	0.61	0.01	0.01	0.00	-0.39	-0.00	0.75	0.01
				Viento +Y exc.-	-0.15	-0.01	1.51	-0.03	1.06	-0.02	0.03	0.00	-0.70	-0.00	1.24	0.01
				Viento -Y exc.+	0.11	0.00	-1.05	0.02	-0.61	-0.01	-0.01	-0.00	0.39	0.00	-0.75	-0.01
				Viento -Y exc.-	0.15	0.01	1.51	0.03	-1.06	-0.02	-0.03	-0.00	0.70	0.00	-1.24	-0.01
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	22.88	-0.06	-2.28	-0.13	-3.53	0.01	9.14	0.03	6.63	-0.06	-1.09	0.05
				Cargas muertas	9.86	-0.04	-2.43	-0.07	-3.76	0.01	5.07	0.04	7.17	-0.06	-0.95	0.05
				Sobrecarga (Uso C)	3.47	-0.02	-0.60	-0.03	-1.40	0.01	1.17	0.02	2.14	-0.02	-0.20	0.01
				Sobrecarga (Uso G1)	0.85	-0.00	-0.31	-0.01	-0.35	-0.00	0.53	0.00	0.82	-0.00	-0.19	0.01
				Viento +X exc.+	-21.23	0.12	-0.74	0.15	0.39	-0.05	-3.44	0.02	2.50	-0.07	0.50	0.08
				Viento +X exc.-	-21.26	0.12	-0.66	0.15	0.40	-0.05	-3.41	0.02	2.19	-0.07	0.43	0.08
				Viento -X exc.+	21.23	-0.12	0.74	-0.15	-0.39	0.05	3.44	-0.02	-2.50	0.07	-0.50	-0.08
				Viento -X exc.-	21.26	-0.12	0.66	-0.15	-0.40	0.05	3.41	-0.02	-2.19	0.07	-0.43	-0.08
				Viento +Y exc.+	-0.05	0.00	-0.04	0.00	-0.47	0.01	-0.15	0.00	0.98	-0.00	-0.20	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.01	0.00	-0.13	0.00	-0.48	0.00	-0.19	0.00	1.33	-0.01	-0.11	0.01
				Viento -Y exc.+	0.05	0.00	0.04	0.00	0.47	-0.01	0.15	-0.00	-0.98	0.00	0.20	-0.00
				Viento -Y exc.-	0.01	0.00	0.13	0.00	0.48	-0.00	0.19	-0.00	-1.33	0.01	0.11	-0.01
M7	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	-2.45	-1.62	0.03	0.59	0.03	-0.02	-2.29	0.62	-0.17	0.54	0.23	-0.17
				Cargas muertas	-7.35	-1.58	0.03	0.59	0.03	-0.02	-3.22	0.51	-0.24	0.58	0.30	-0.17
				Sobrecarga (Uso C)	-2.17	-0.83	0.01	0.08	0.02	-0.04	0.03	-0.53	0.02	0.28	-0.03	0.07
				Sobrecarga (Uso G1)	-1.04	-0.11	0.00	0.11	0.00	0.01	-0.75	0.30	-0.06	0.04	0.08	-0.06
				Viento +X exc.+	3.92	1.98	-0.01	1.37	-0.01	-0.01	0.74	-0.59	0.04	1.11	-0.04	-0.04
				Viento +X exc.-	3.27	1.96	-0.01	1.54	-0.01	-0.01	0.60	-0.72	0.03	1.29	-0.03	-0.04
				Viento -X exc.+	-3.92	-1.98	0.01	-1.37	0.01	0.01	-0.74	0.59	-0.04	-1.11	0.04	0.04
				Viento -X exc.-	-3.27	-1.96	0.01	-1.54	0.01	0.01	-0.60	0.72	-0.03	-1.29	0.03	0.04
				Viento +Y exc.+	-3.23	0.03	0.01	0.09	0.00	0.00	-0.64	-0.09	-0.04	0.08	0.04	-0.01
				Viento +Y exc.-	-2.50	0.05	0.01	-0.10	0.00	-0.00	-0.49	0.07	-0.03	-0.13	0.03	-0.02
				Viento -Y exc.+	3.23	-0.03	-0.01	-0.09	-0.00	0.00	0.64	0.09	0.04	-0.08	-0.04	0.01
				Viento -Y exc.-	2.50	-0.05	-0.01	0.10	-0.00	0.00	0.49	-0.07	0.03	0.13	-0.03	0.02
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	25.94	-0.00	-0.13	0.87	-0.25	0.03	-3.73	-0.79	0.03	0.55	0.01	-0.05
				Cargas muertas	13.10	0.07	-0.11	0.89	-0.19	0.02	-8.60	-0.81	0.03	0.55	0.01	-0.05
				Sobrecarga (Uso C)	4.70	-0.31	-0.04	0.35	-0.08	0.02	-3.37	0.				



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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)
				Sobrecarga (Uso G1)	1.14	0.09	-0.01	0.09	-0.02	0.00	-0.97	-0.20	0.00	0.11	0.00	0.00
				Viento +X exc.+	-0.50	7.98	0.02	1.68	0.02	-0.12	4.01	1.58	-0.01	1.45	0.00	-0.00
				Viento +X exc.-	-0.44	8.06	0.01	1.81	0.02	-0.12	3.35	1.49	-0.01	1.61	0.00	-0.00
				Viento -X exc.+	0.50	-7.98	-0.02	-1.68	-0.02	0.12	-4.01	-1.58	0.01	-1.45	0.00	0.00
				Viento -X exc.-	0.44	-8.06	-0.01	-1.81	-0.02	0.12	-3.35	-1.49	0.01	-1.61	0.00	0.00
				Viento +Y exc.+	-0.26	0.02	-0.01	0.09	-0.02	0.00	-3.31	-0.01	0.01	0.08	-0.00	0.00
				Viento +Y exc.-	-0.31	-0.07	-0.01	-0.07	-0.01	0.00	-2.57	0.09	0.01	-0.10	-0.00	0.00
				Viento -Y exc.+	0.26	-0.02	0.01	-0.09	0.02	-0.00	3.31	0.01	-0.01	-0.08	0.00	0.00
				Viento -Y exc.-	0.31	0.07	0.01	0.07	0.01	0.00	2.57	-0.09	-0.01	0.10	0.00	0.00
M8	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	9.20	0.06	6.96	0.20	3.33	-0.20	2.88	0.06	-1.34	-0.10	3.42	0.17
				Cargas muertas	4.91	0.06	7.02	0.16	3.50	-0.17	2.15	0.23	-0.94	-0.31	3.21	0.31
				Sobrecarga (Uso C)	1.18	0.02	2.37	0.05	1.39	-0.03	0.39	-0.04	-0.41	0.05	1.13	-0.08
				Sobrecarga (Uso G1)	0.55	0.01	0.85	0.02	0.32	-0.03	0.21	0.02	-0.24	-0.03	0.45	0.04
				Viento +X exc.+	2.88	-0.05	-2.74	-0.16	-1.64	0.16	0.32	-0.04	0.73	0.04	-1.49	0.03
				Viento +X exc.-	2.84	-0.04	-2.34	-0.15	-1.23	0.15	0.34	-0.04	0.45	0.04	-1.05	0.02
				Viento -X exc.+	-2.88	0.05	2.74	0.16	1.64	-0.16	-0.32	0.04	-0.73	-0.04	1.49	-0.03
				Viento -X exc.-	-2.84	0.04	2.34	0.15	1.23	-0.15	-0.34	0.04	-0.45	-0.04	1.05	-0.02
				Viento +Y exc.+	-0.14	0.01	1.50	0.03	1.07	-0.02	0.03	-0.00	-0.70	0.00	1.25	-0.01
				Viento +Y exc.-	-0.11	0.00	1.05	0.02	0.61	-0.01	0.01	-0.00	-0.40	0.00	0.75	-0.01
				Viento -Y exc.+	0.14	-0.01	-1.50	-0.03	-1.07	0.02	-0.03	0.00	0.70	-0.00	-1.25	0.01
				Viento -Y exc.-	0.11	-0.00	-1.05	-0.02	-0.61	0.01	0.01	0.00	0.40	-0.00	-0.75	0.01
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	22.91	0.06	-2.26	0.13	-3.54	-0.01	9.12	-0.03	6.64	0.06	-1.10	-0.05
				Cargas muertas	9.95	0.04	-2.44	0.07	-3.80	-0.01	5.04	-0.04	7.19	0.06	-0.97	-0.05
				Sobrecarga (Uso C)	3.49	0.02	-0.59	0.03	-1.40	0.01	1.16	-0.02	2.14	0.02	-0.20	-0.01
				Sobrecarga (Uso G1)	0.85	0.00	-0.31	0.01	-0.35	0.00	0.53	0.00	0.82	0.00	-0.19	-0.01
				Viento +X exc.+	21.22	0.12	0.73	0.15	-0.39	-0.05	3.45	0.02	-2.50	-0.07	-0.50	0.08
				Viento +X exc.-	21.25	0.12	0.65	0.15	-0.40	-0.05	3.41	0.02	-2.18	-0.07	-0.43	0.07
				Viento -X exc.+	-21.22	-0.12	-0.73	-0.15	0.39	0.05	-3.45	-0.02	2.50	0.07	0.50	-0.08
				Viento -X exc.-	-21.25	-0.12	-0.65	-0.15	0.40	0.05	-3.41	-0.02	2.18	0.07	0.43	-0.07
				Viento +Y exc.+	-0.01	0.00	-0.11	0.00	-0.47	0.00	-0.20	0.00	1.32	0.01	-0.10	-0.01
				Viento +Y exc.-	-0.05	0.00	-0.02	0.00	-0.46	-0.01	-0.15	-0.00	0.97	0.00	-0.19	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.01	0.00	0.11	0.00	0.47	0.00	0.20	0.00	-1.32	-0.01	0.10	0.01
				Viento -Y exc.-	0.05	0.00	0.02	0.00	0.46	0.01	0.15	0.00	-0.97	-0.00	0.19	0.00
M9	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	20.95	6.64	-1.27	3.68	-0.97	1.56	13.19	-8.14	1.31	3.56	-1.46	1.71
				Cargas muertas	15.58	9.06	-1.33	2.31	-1.27	1.13	12.16	-8.64	1.29	4.49	-1.43	1.59
				Sobrecarga (Uso C)	2.86	4.20	-1.01	1.35	-0.95	0.93	0.02	-0.35	-0.03	1.25	0.05	0.03
				Sobrecarga (Uso G1)	2.66	0.20	0.03	0.42	0.09	0.09	2.64	-1.77	0.32	0.44	-0.37	0.38
				Viento +X exc.+	-3.97	-0.41	-0.07	0.73	-0.12	-0.06	-0.71	-0.43	0.06	0.64	-0.07	-0.04
				Viento +X exc.-	-3.28	-0.32	-0.04	0.59	-0.06	-0.01	-0.60	-0.32	0.05	0.47	-0.06	-0.03
				Viento -X exc.+	3.97	0.41	0.07	-0.73	0.12	0.06	0.71	0.43	-0.06	-0.64	0.07	0.04
				Viento -X exc.-	3.28	0.32	0.04	-0.59	0.06	0.01	0.60	0.32	-0.05	-0.47	0.06	0.03
				Viento +Y exc.+	3.29	0.21	0.11	0.02	0.26	0.16	0.61	0.02	-0.05	-0.08	0.05	-0.00
				Viento +Y exc.-	2.51	0.10	0.08	0.19	0.19	0.11	0.48	-0.11	-0.03	0.11	0.04	-0.01
				Viento -Y exc.+	-3.29	-0.21	-0.11	-0.02	-0.26	-0.16	-0.61	-0.02	0.05	0.08	-0.05	0.00
				Viento -Y exc.-	-2.51	-0.10	-0.08	-0.19	-0.19	-0.11	-0.48	0.11	0.03	-0.11	-0.04	0.01
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	17.48	1.49	-0.04	0.69	-0.03	0.03	30.85	-3.53	1.63	3.36	-2.13	0.86
				Cargas muertas	3.86	1.71	-0.07	0.94	-0.10	0.03	26.56	-3.56	1.93	-0.37	-2.59	0.47
				Sobrecarga (Uso C)	0.98	1.13	-0.03	0.55	-0.04	0.02	10.05	-3.24	1.11	0.52	-1.46	0.66
				Sobrecarga (Uso G1)	0.43	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	0.00	2.56	0.17	0.01	-0.05	-0.00	0.01
				Viento +X exc.+	0.57	9.69	0.02	4.49	0.03	0.06	-4.08	-1.98	-0.12	4.59	0.16	-0.06
				Viento +X exc.-	0.50	9.64	0.02	4.36	0.03	0.07	-3.42	-1.83	-0.12	4.43	0.16	-0.05
				Viento -X exc.+	-0.57	-9.69	-0.02	-4.49	-0.03	-0.06	4.08	1.98	0.12	-4.59	-0.16	0.06
				Viento -X exc.-	-0.50	-9.64	-0.02	-4.36	-0.03	-0.07	3.42	1.83	0.12	-4.43	-0.16	0.05
				Viento +Y exc.+	0.21	-0.01	-0.01	-0.09	-0.02	0.00	3.29	0.12	0.02	-0.12	-0.02	0.04
				Viento +Y exc.-	0.27	0.05	-0.01	0.06	-0.01	0.00	2.54	-0.05	0.02	0.05	-0.02	0.03
				Viento -Y exc.+	-0.21	0.01	0.01	0.09	0.02	0.00	-3.29	-0.12	-0.02	0.12	0.02	-0.04
				Viento -Y exc.-	-0.27	-0.05	0.01	-0.06	0.01	0.00	-2.54	0.05	-0.02	-0.05	0.02	-0.03
M10	Cubierta	20.0	8.63/12.88	Peso propio	4.53	0.15	-2.98	0.15	0.95	-0.13	5.31	-0.09	11.05	0.09	-3.24	0.05
				Cargas muertas	-0.43	0.52	-9.00	0.53	0.72	-0.50	4.67	-0.35	10.91	0.37	-3.08	-0.14
				Sobrecarga (Uso C)	-3.38	0.07	-8.36	0.06	2.57	-0.03	-0.42	-0.01	0.58	0.01	-1.42	-0.06
				Sobrecarga (Uso G1)	0.90	0.01	0.39	0.01	-0.53	-0.01	1.04	-0.02	2.29	0.02	-0.31	0.05
				Viento +X exc.+	-2.68	-0.08	-1.34	-0.07	-0.61	0.06	-0.34	-0.03	0.85	0.04	-1.44	0.04
				Viento +X exc.-	-2.71	-0.07	-1.10	-0.07	-0.63	0.06	-0.34	-0.04	0.85	0.04	-1.39	0.04
				Viento -X exc.+	2.68	0.08	1.34	0.07	0.61	-0.06	0.34	0.03	-0.85	-0.04	1.44	-0.04
				Viento -X exc.-	2.71	0.07	1.10	0.07	0.63	-0.06	0.34	0.04	-0.85	-0.04	1.39	-0.04
				Viento +Y exc.+	-0.02	0.01	1.87	0.01	0.79	-0.01	-0.02	-0.00	-0.63	0.00	1.16	0.01
				Viento +Y exc.-	0.01	0.00	1.60	0.00	0.81	-0.00	-0.02	-0.00	-0.64	0.00	1.11	0.01
				Viento -Y exc.+	0.02	-0.01	-1.87	-0.01	-0.79	0.01	0.02	0.00	0.63	-0.00	-1.16	-0.01
				Viento -Y exc.-	-0.01	-0.00	-1.60	-0.00	-0.81	0.00	0.02	0.00	0.64	-0.00	-1.11	-0.01
	Vestíbulo	20.0	0.00/8.63	Peso propio	20.60	-0.03	-4.14	-0.07	-4.80	-0.01	16.31	-0.04	14.98	0.03	2.09	0.02
				Cargas muertas	7.11	0.00	-4.37	-0.01	-4.90	-0.01	12.67	-0.34	15.40	0.47	1.48	-0.42
				Sobrecarga (Uso C)	2.23	0.00	-2.19	0.00	-2.20	-0.01	5.36	-0.02	8.99	0.00	2.86	0.04
				Sobrecarga (Uso G1)	0.73	0.00	-0.25	-0.00	-0.40	0.00	0.89					



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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)
				Viento +X exc.+	-21.24	0.11	0.31	0.14	2.05	-0.05	-3.17	-0.11	-1.17	0.16	1.21	-0.16
				Viento +X exc.-	-21.27	0.11	0.24	0.14	1.80	-0.04	-3.20	-0.11	-0.90	0.15	1.02	-0.16
				Viento -X exc.+	21.24	-0.11	-0.31	-0.14	-2.05	0.05	3.17	0.11	1.17	-0.16	-1.21	0.16
				Viento -X exc.-	21.27	-0.11	-0.24	-0.14	-1.80	0.04	3.20	0.11	0.90	-0.15	-1.02	0.16
				Viento +Y exc.+	-0.03	0.00	-0.17	0.00	-0.66	0.01	-0.07	0.00	1.61	-0.00	-0.37	0.00
				Viento +Y exc.-	0.02	0.00	-0.10	0.00	-0.37	0.00	-0.04	-0.00	1.31	0.00	-0.15	-0.00
				Viento -Y exc.+	0.03	0.00	0.17	0.00	0.66	-0.01	0.07	-0.00	-1.61	0.00	0.37	-0.00
				Viento -Y exc.-	-0.02	0.00	0.10	0.00	0.37	0.00	0.04	0.00	-1.31	0.00	0.15	0.00

3. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

3.1. Pilares

Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Resumen de las comprobaciones						Pésima	Aprov. (%)	Estado			
				Esfuerzos pésimos											
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)						
B2	Cubierta (9.13 - 13.13 m)	35x35	Cabeza	G, Q, V	59.47	-0.81	1.65	-1.80	0.72	Q	12.9	Cumple			
			G, Q	67.41	-0.84	1.62	-1.55	0.68	N,M	29.0	Cumple				
			12.08 m	G, Q, V	60.89	1.67	-4.55	-1.80	0.72	N,M	39.8	Cumple			
			9.73 m	G, Q, V	60.89	1.67	-4.55	-1.80	0.72	N,M	39.8	Cumple			
	Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Pie	G, Q, V	60.89	1.67	-4.55	-1.80	0.72	N,M	39.8	Cumple			
			Cabeza	G, Q, V	170.85	-1.25	5.82	-1.10	0.23	Q	4.7	Cumple			
			G, Q, V	171.54	-1.28	5.87	-1.09	0.24	N,M	94.4	Cumple				
			7.83 m	G, Q, V	170.85	-1.25	5.82	-1.10	0.23	Q	4.7	Cumple			
	Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	G, Q, V	171.54	-1.28	5.87	-1.09	0.24	N,M	94.4	Cumple				
			7 m	G, Q, V	170.85	-1.25	5.82	-1.10	0.23	Q	4.7	Cumple			
			0.6 m	G, Q, V	171.54	-1.28	5.87	-1.09	0.24	N,M	94.4	Cumple			
			Pie	G, Q, V	176.54	0.71	-3.35	-1.10	0.23	Q	4.7	Cumple			
	Cimentación	45x45	G, Q, V	177.23	0.73	-3.19	-1.09	0.24	N,M	87.2	Cumple				
			Arranque	G, Q, V	176.54	0.71	-3.35	-1.10	0.23	Q	1.0	Cumple			
			G, Q, V	177.23	0.73	-3.19	-1.09	0.24	N,M	87.2	Cumple				
B3	Cubierta (9.13 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	24.14	-2.45	0.95	-0.96	1.78	Q	23.5	Cumple			
			G, Q	26.46	-2.58	0.89	-0.85	1.69	N,M	31.1	Cumple				
			12.08 m	G, Q, V	25.19	3.68	-2.36	-0.96	1.78	N,M	56.6	Cumple			
			9.73 m	G, Q, V	25.19	3.68	-2.36	-0.96	1.78	N,M	56.6	Cumple			
	Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Pie	G, Q, V	25.19	3.68	-2.36	-0.96	1.78	N,M	56.6	Cumple			
			Cabeza	G, Q, V	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	N,M	71.7	Cumple			
			7.78 m	G, Q, V	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	N,M	71.7	Cumple			
			7 m	G, Q, V	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	N,M	71.7	Cumple			
	Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	0.6 m	G, Q, V	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	N,M	71.7	Cumple			
			Pie	G, Q, V	79.90	2.92	-3.09	-1.01	0.98	N,M	22.2	Cumple			
			45x45	Arranque	G, Q, V	79.90	2.92	-3.09	-1.01	0.98	N,M	22.2	Cumple		
			G, Q, V	79.88	2.92	3.09	1.02	0.98	N,M	22.2	Cumple				
C3	Cubierta (9.13 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	24.14	-2.45	-0.95	0.96	1.78	Q	23.5	Cumple			
			G, Q	26.46	-2.58	-0.89	0.85	1.69	N,M	31.1	Cumple				
			12.08 m	G, Q, V	25.19	3.68	2.35	0.96	1.78	N,M	56.6	Cumple			
			9.73 m	G, Q, V	25.19	3.68	2.35	0.96	1.78	N,M	56.6	Cumple			
	Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Pie	G, Q, V	25.19	3.68	2.35	0.96	1.78	N,M	56.6	Cumple			
			Cabeza	G, Q, V	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	N,M	71.7	Cumple			
			7.78 m	G, Q, V	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	N,M	71.7	Cumple			
			7 m	G, Q, V	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	N,M	71.7	Cumple			
C2	Cubierta (9.13 - 13.13 m)	35x35	0.6 m	G, Q, V	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	N,M	71.7	Cumple			
			Pie	G, Q, V	79.88	2.92	3.09	1.02	0.98	N,M	22.2	Cumple			
			45x45	Arranque	G, Q, V	79.88	2.92	3.09	1.02	0.98	N,M	22.2	Cumple		
			G, Q, V	79.88	2.92	3.09	1.02	0.98	N,M	22.2	Cumple				



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Resumen de las comprobaciones							Pésima	Aprov. (%)	Estado	
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)					
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	G, Q, V	170.95	-1.26	-5.82	1.10	0.24	Q	4.7	Cumple			
			G, Q, V	171.64	-1.30	-5.87	1.09	0.24	N,M	94.5	Cumple			
			7.83 m	176.64	0.72	3.36	1.10	0.24	N,M	97.5	Cumple			
			7 m	176.64	0.72	3.36	1.10	0.24	N,M	97.5	Cumple			
	45x45	Vestíbulo (0 - 7 m)	0.6 m	176.64	0.72	3.36	1.10	0.24	N,M	97.5	Cumple			
			Pie	176.64	0.72	3.36	1.10	0.24	N,M	97.5	Cumple			
A3	Cubierta (8.63 - 13.13 m)	45x45	Cimentación	176.64	0.72	3.36	1.10	0.24	N,M	97.5	Cumple			
			Cabeza	G, Q	10.71	-1.23	0.30	-0.21	0.59	N,M	16.4	Cumple		
			12.08 m	G, Q	11.91	1.10	-0.51	-0.21	0.59	Q	8.9	Cumple		
			G, Q, V	11.19	1.02	-0.66	-0.26	0.55	N,M	16.8	Cumple			
			9.23 m	G, Q	11.91	1.10	-0.51	-0.21	0.59	Q	8.9	Cumple		
			G, Q, V	11.19	1.02	-0.66	-0.26	0.55	N,M	16.8	Cumple			
			Pie	G, Q	11.91	1.10	-0.51	-0.21	0.59	Q	8.9	Cumple		
			G, Q, V	11.19	1.02	-0.66	-0.26	0.55	N,M	16.8	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	11.19	1.02	-0.66	-0.26	0.55	N,M	16.8	Cumple		
A2	Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	22.42	0.27	0.08	-0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	24.40	0.28	-0.04	-0.05	-0.09	N,M	14.7	Cumple			
			12.08 m	G, Q, V	23.62	-0.10	-0.44	-0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	-0.26	-0.05	-0.09	N,M	15.1	Cumple			
			9.23 m	G, Q, V	23.62	-0.10	-0.44	-0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	-0.26	-0.05	-0.09	N,M	15.1	Cumple			
			Pie	G, Q, V	23.62	-0.10	-0.44	-0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	-0.26	-0.05	-0.09	N,M	15.1	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	23.62	-0.10	-0.44	-0.13	-0.09	Q	0.3	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	-0.26	-0.05	-0.09	N,M	15.1	Cumple			
A1	Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	15.51	-0.20	-0.28	-0.10	0.12	Q	2.1	Cumple		
			G, Q	16.85	-0.18	-0.29	-0.06	0.11	N,M	10.1	Cumple			
		12.13 m	G, Q, V	16.72	0.30	-0.68	-0.10	0.12	N,M	12.3	Cumple			
		9.23 m	G, Q, V	16.72	0.30	-0.68	-0.10	0.12	N,M	12.3	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	16.72	0.30	-0.68	-0.10	0.12	N,M	12.3	Cumple		
D1	Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	15.50	-0.20	0.29	0.11	0.12	Q	2.2	Cumple		
			G, Q	16.84	-0.18	0.29	0.07	0.11	N,M	10.5	Cumple			
			12.13 m	G, Q, V	16.71	0.30	0.74	0.11	0.12	N,M	12.7	Cumple		
			9.23 m	G, Q, V	16.71	0.30	0.74	0.11	0.12	N,M	12.7	Cumple		
		Pie	G, Q, V	16.71	0.30	0.74	0.11	0.12	N,M	12.7	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	16.71	0.30	0.74	0.11	0.12	N,M	12.7	Cumple		
D2	Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	G, Q, V	22.43	0.27	-0.08	0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	24.40	0.27	0.04	0.06	-0.09	N,M	14.7	Cumple			
			12.08 m	G, Q, V	23.63	-0.10	0.44	0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	0.26	0.06	-0.09	N,M	15.4	Cumple			
			9.23 m	G, Q, V	23.63	-0.10	0.44	0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	0.26	0.06	-0.09	N,M	15.4	Cumple			
			Pie	G, Q, V	23.63	-0.10	0.44	0.13	-0.09	Q	1.9	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	0.26	0.06	-0.09	N,M	15.4	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	23.63	-0.10	0.44	0.13	-0.09	Q	0.3	Cumple		
			G, Q	25.60	-0.08	0.26	0.06	-0.09	N,M	15.3	Cumple			
D3	Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	G, Q	10.71	-1.23	-0.30	0.21	0.59	N,M	16.4	Cumple		
			G, Q	11.91	1.10	0.51	0.21	0.59	Q	8.9	Cumple			
			12.08 m	G, Q, V	11.19	1.02	0.66	0.26	0.55	N,M	16.8	Cumple		
			G, Q	11.91	1.10	0.51	0.21	0.59	Q	8.9	Cumple			
		9.23 m	G, Q, V	11.19	1.02	0.66	0.26	0.55	N,M	16.8	Cumple			
		Pie	G, Q	11.91	1.10	0.51	0.21	0.59	Q	8.9	Cumple			
	Cimentación	30x30	Arranque	G, Q, V	11.19	1.02	0.66	0.26	0.55	N,M	16.8	Cumple		



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Pilares	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Resumen de las comprobaciones							Pésima	Aprov. (%)	Estado						
				Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)										
<i>Notas:</i>																			
Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales																			

3.2. 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: 1327.5 cm [Nudo inicial: -8.03;2.06 -> Nudo final: -8.03;15.34]												
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								Qx (t/m)	Qy (t/m)
			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)		
Vestíbulo (e=45.0 cm)	Arm. vert. der.	5.59	-44.99	-6.46	-9.37	-13.43	-1.36	-2.04	---	---	---	---
	Arm. horz. der.	0.64	-45.66	-7.02	-9.79	-13.18	-1.33	-2.01	---	---	---	---
	Arm. vert. izq.	2.34	-45.66	-7.02	-9.79	1.03	-1.33	-2.01	---	---	---	---
	Arm. horz. izq.	0.48	-2.42	0.86	-0.12	-0.83	2.09	0.57	---	---	---	---
	Hormigón	14.94	-44.99	-6.46	-9.37	-13.43	-1.36	-2.04	---	---	---	---
	Arm. transve.	4.92	-26.44	-4.77	9.84	---	---	---	-9.59	4.74	---	---

Muro M2: Longitud: 1292.5 cm [Nudo inicial: 8.03;2.41 -> Nudo final: 8.03;15.34]												
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								Qx (t/m)	Qy (t/m)
			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)		
Vestíbulo (e=45.0 cm)	Arm. vert. der.	2.40	-46.86	-7.47	-10.75	-1.05	1.39	2.35	---	---	---	---
	Arm. horz. der.	0.31	1.32	1.36	-1.34	0.63	-1.50	0.49	---	---	---	---
	Arm. vert. izq.	5.84	-46.46	-6.96	-10.39	14.13	1.42	2.38	---	---	---	---
	Arm. horz. izq.	0.67	-46.86	-7.47	-10.75	-1.05	1.39	2.35	---	---	---	---
	Hormigón	15.77	-46.46	-6.96	-10.39	14.13	1.42	2.38	---	---	---	---
	Arm. transve.	4.92	-28.59	-1.45	9.19	---	---	---	10.24	-3.12	---	---

Muro M3: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;-1.44 -> Nudo final: -3.50;-1.44]												
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								Qx (t/m)	Qy (t/m)
			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)		
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	1.03	-7.63	-0.28	-0.11	-0.15	-0.12	-0.00	---	---	---	---
	Arm. horz. der.	0.26	-5.88	-0.21	-0.87	-0.12	-0.16	0.00	---	---	---	---
	Arm. vert. izq.	1.03	-7.63	-0.28	-0.11	0.15	-0.12	-0.00	---	---	---	---
	Arm. horz. izq.	0.25	10.73	-0.39	2.31	0.06	0.12	0.00	---	---	---	---
	Hormigón	2.95	-7.63	-0.28	-0.11	0.15	-0.12	-0.00	---	---	---	---
	Arm. transve.	0.21	3.05	1.64	0.05	---	---	---	-0.10	0.14	---	---
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	3.89	-28.71	-3.43	-0.08	-0.57	-0.02	0.01	---	---	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	-28.71	-3.44	-0.12	-0.57	-0.02	0.01	---	---	---	---
	Arm. vert. izq.	3.89	-28.71	-3.43	-0.08	0.57	-0.02	0.01	---	---	---	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Muro M3: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;-1.44 -> Nudo final: -3.50;-1.44]									
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)
	Arm. horz. izq.	0.31	4.94	-0.28	4.09	0.05	0.12	0.00	---
	Hormigón	10.44	-28.71	-3.43	-0.08	0.57	-0.02	0.01	---
	Arm. transve.	0.24	-1.76	0.27	1.60	---	---	---	0.01
									-0.19

Muro M4: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -3.50;-1.44 -> Nudo final: -3.50;0.66]									
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)
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	27.34	24.95	149.95	12.28	0.25	0.31	0.05	---
	Arm. horz. der.	88.31	24.95	149.95	12.28	0.25	0.31	0.05	---
	Arm. vert. izq.	22.94	25.09	150.58	12.17	0.00	0.23	0.04	---
	Arm. horz. izq.	82.96	25.09	150.58	12.17	0.00	0.23	0.04	---
	Hormigón	31.37	-18.80	-11.90	-32.44	-0.38	-0.04	0.07	---
	Arm. transve.	1.30	-20.69	34.00	3.75	---	---	---	0.03
									-0.16
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	12.93	-8.76	-7.74	-29.81	0.18	0.02	0.06	---
	Arm. horz. der.	13.18	-59.15	-172.83	27.48	-1.18	-0.23	0.08	---
	Arm. vert. izq.	14.09	-8.76	-7.74	-29.81	-0.18	0.02	0.06	---
	Arm. horz. izq.	12.74	-59.24	-173.53	28.28	1.18	-0.16	0.07	---
	Hormigón	33.52	-59.15	-172.83	27.48	1.18	-0.23	0.08	---
	Arm. transve.	0.22	-21.17	-4.82	10.57	---	---	---	0.12
									0.13

Muro M5: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;0.66 -> Nudo final: -3.50;0.66]									
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)
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	18.94	23.43	23.74	14.70	0.00	-0.86	-0.09	---
	Arm. horz. der.	12.89	21.65	24.40	14.42	0.00	-0.84	-0.09	---
	Arm. vert. izq.	36.79	23.48	22.96	14.80	-1.16	-0.86	-0.10	---
	Arm. horz. izq.	29.93	23.43	23.74	14.70	-1.16	-0.86	-0.09	---
	Hormigón	19.56	23.48	22.96	14.80	-1.16	-0.86	-0.10	---
	Arm. transve.	2.70	-17.77	15.92	6.64	---	---	---	-1.94
									-0.99
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	9.32	-83.31	-24.58	30.26	-1.67	0.86	-0.14	---
	Arm. horz. der.	1.48	-47.42	-24.06	15.44	0.95	0.35	0.42	---
	Arm. vert. izq.	9.51	-83.31	-24.58	30.26	1.77	0.86	-0.14	---
	Arm. horz. izq.	3.21	-74.71	-30.13	29.77	1.58	0.77	-0.12	---
	Hormigón	27.84	-82.96	-20.69	28.76	-1.66	0.84	-0.14	---
	Arm. transve.	3.11	-55.23	-23.52	9.51	---	---	---	2.21
									1.20

Muro M6: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;-1.44 -> Nudo final: -5.60;0.66]									
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)
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	2.80	-20.72	0.40	-1.18	-0.41	0.17	0.01	---
	Arm. horz. der.	0.81	-17.56	-10.66	-3.70	-0.35	-0.01	-0.02	---
	Arm. vert. izq.	2.80	-20.72	0.40	-1.18	0.41	0.17	0.01	---
	Arm. horz. izq.	0.82	-16.64	-10.68	-4.31	0.33	0.02	-0.03	---
	Hormigón	8.04	-24.89	4.64	-3.43	-0.50	0.18	-0.01	---
	Arm. transve.	0.21	-15.14	-1.60	8.74	---	---	-0.06	-0.16
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	4.56	-33.67	-0.01	7.27	-0.67	-0.00	-0.02	---
	Arm. horz. der.	1.67	-23.23	-24.10	7.88	-0.46	0.10	0.01	---
	Arm. vert. izq.	4.56	-33.67	-0.01	7.27	0.67	-0.00	-0.02	---
	Arm. horz. izq.	2.07	-23.44	-24.18	7.00	0.47	0.21	0.01	---

Página 11



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Muro M6: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;-1.44 -> Nudo final: -5.60;0.66]										
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	13.48	-33.67	-0.01	7.27	0.67	-0.00	-0.02	---	---
	Arm. transve.	0.81	-17.22	-7.04	6.81	---	---	---	0.63	0.15
Muro M7: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 3.50;-1.44 -> Nudo final: 5.60;-1.44]										
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)
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	1.00	-7.37	-0.41	-0.22	-0.15	-0.09	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.24	1.44	-1.81	0.63	0.00	-0.04	0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	1.00	-7.37	-0.41	-0.22	0.15	-0.09	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.27	10.81	-0.31	-2.23	0.05	0.15	-0.00	---	---
	Hormigón	2.85	-7.37	-0.41	-0.22	0.15	-0.09	-0.00	---	---
	Arm. transve.	0.22	3.42	1.70	0.06	---	---	---	-0.11	-0.14
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	3.70	-33.10	-1.69	-0.92	-0.66	-0.00	-0.03	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	-26.30	-3.33	0.04	0.53	-0.02	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	3.70	-33.10	-1.69	-0.92	0.66	-0.00	-0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.34	5.43	-0.25	-3.96	0.05	0.15	-0.00	---	---
	Hormigón	10.29	-33.10	-1.69	-0.92	0.66	-0.00	-0.03	---	---
	Arm. transve.	0.24	0.51	0.22	-2.68	---	---	---	0.02	0.19
Muro M8: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 5.60;-1.44 -> Nudo final: 5.60;0.66]										
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)
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	2.81	-20.77	0.39	-1.20	-0.42	-0.18	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.82	-16.61	-10.74	-4.31	-0.33	-0.02	0.03	---	---
	Arm. vert. izq.	2.81	-20.77	0.39	-1.20	0.42	-0.18	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.82	-17.53	-10.70	-3.71	0.35	0.01	0.02	---	---
	Hormigón	8.05	-24.91	4.64	-3.47	0.50	-0.18	0.01	---	---
	Arm. transve.	0.21	-15.15	-1.61	-8.77	---	---	---	0.05	0.16
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	4.57	-33.77	-0.04	7.33	-0.68	0.00	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	2.06	-23.40	-24.10	7.01	-0.47	-0.21	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	4.57	-33.77	-0.04	7.33	0.68	0.00	0.02	---	---
	Arm. horz. izq.	1.67	-23.19	-24.06	7.89	0.46	-0.10	-0.01	---	---
	Hormigón	13.53	-33.77	-0.04	7.33	-0.68	0.00	0.02	---	---
	Arm. transve.	0.81	-17.22	-7.03	6.85	---	---	---	-0.64	-0.15
Muro M9: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 3.50;0.66 -> Nudo final: 5.60;0.66]										
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)
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	18.89	23.44	23.80	-14.64	0.00	-0.86	0.10	---	---
	Arm. horz. der.	12.84	21.66	24.46	-14.35	0.00	-0.85	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	37.13	23.49	23.02	-14.74	-1.18	-0.87	0.10	---	---
	Arm. horz. izq.	30.00	23.44	23.80	-14.64	-1.18	-0.86	0.10	---	---
	Hormigón	19.55	23.49	23.02	-14.74	-1.18	-0.87	0.10	---	---
	Arm. transve.	2.63	-17.83	15.90	-6.73	---	---	---	-1.94	0.88
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	9.35	-83.57	-24.66	-30.36	-1.67	0.86	0.14	---	---
	Arm. horz. der.	1.48	-47.56	-24.13	-15.52	0.95	0.36	-0.42	---	---
	Arm. vert. izq.	9.54	-83.57	-24.66	-30.36	1.78	0.86	0.14	---	---
	Arm. horz. izq.	3.22	-74.97	-30.21	-29.87	1.59	0.78	0.12	---	---



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Muro M9: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 3.50;0.66 -> Nudo final: 5.60;0.66]								
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)
	Hormigón	27.93	-83.23	-20.77	-28.87	-1.66	0.84	0.14
	Arm. transve.	3.13	-55.36	-23.59	-9.59	---	---	2.22
								-1.20

Muro M10: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 3.50;-1.44 -> Nudo final: 3.50;0.66]								
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)
Cubierta (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	23.14	25.16	151.55	12.39	0.00	-0.23	-0.04
	Arm. horz. der.	83.61	25.16	151.55	12.39	0.00	-0.23	-0.04
	Arm. vert. izq.	27.52	25.01	150.91	12.49	-0.24	-0.30	-0.05
	Arm. horz. izq.	88.87	25.01	150.91	12.49	-0.24	-0.30	-0.05
	Hormigón	31.55	-18.86	-11.93	-32.64	0.38	0.04	-0.07
	Arm. transve.	1.30	-20.71	34.09	3.79	---	---	-0.04
Vestíbulo (e=20.0 cm)	Arm. vert. der.	14.19	-8.75	-7.75	-29.99	0.17	-0.02	-0.06
	Arm. horz. der.	12.80	-59.41	-174.38	28.35	1.19	0.16	-0.07
	Arm. vert. izq.	13.03	-8.75	-7.75	-29.99	-0.17	-0.02	-0.06
	Arm. horz. izq.	13.25	-59.33	-173.69	27.55	-1.19	0.24	-0.08
	Hormigón	33.70	-59.33	-173.69	27.55	-1.19	0.24	-0.08
	Arm. transve.	0.21	-21.22	-4.85	10.59	---	---	-0.11
								-0.13

4. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

Muro M1: Longitud: 1327.5 cm [Nudo inicial: -8.03;2.06 -> Nudo final: -8.03;15.34]								
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal		
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)
Vestíbulo	45.0	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	1	Ø8	15
								15
								100.0

Muro M2: Longitud: 1292.5 cm [Nudo inicial: 8.03;2.41 -> Nudo final: 8.03;15.34]								
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal		
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)
Vestíbulo	45.0	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	1	Ø8	15
								15
								100.0

Muro M3: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;-1.44 -> Nudo final: -3.50;-1.44]								
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal		
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)
Cubierta	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
Vestíbulo	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
								100.0

Muro M4: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -3.50;-1.44 -> Nudo final: -3.50;0.66]								
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal		
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)
Cubierta	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
Vestíbulo	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
								100.0

Muro M5: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;0.66 -> Nudo final: -3.50;0.66]								
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal		
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)
Cubierta	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
Vestíbulo	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
								100.0

Muro M6: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: -5.60;-1.44 -> Nudo final: -5.60;0.66]								
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal		
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)
Cubierta	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
Vestíbulo	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15
								100.0



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

Muro M7: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 3.50;-1.44 -> Nudo final: 5.60;-1.44]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Cubierta	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0 ---
Vestíbulo	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0 Ee

Muro M8: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 5.60;-1.44 -> Nudo final: 5.60;0.66]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Cubierta	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0 ---
Vestíbulo	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0 Ee

Muro M9: Longitud: 210 cm [Nudo inicial: 3.50;0.66 -> Nudo final: 5.60;0.66]										
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal			F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)	
Cubierta	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0 ---
Vestíbulo	20.0	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	Ø20c/15 cm	1	Ø8	15	15	100.0 Ee

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

Abreviaturas utilizadas en la columna "Estado":

Ee = El espesor es insuficiente por esbeltez.

5. LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición - Vestíbulo												
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m ³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15							Cuantía (kg/m ³)	
				Longitudinal			Estriplos		Total +10 % (kg)			
				Ø20 (kg)	Ø16 (kg)	Ø12 (kg)	Ø8 (kg)	Ø6 (kg)				
B2 y C2	45x45	29.98	3.37	202.2	63.8	34.8	83.6	422.8	422.8	114.07		
B3 y C3	45x45	29.80	3.35	202.0	62.8	35.6	87.4	426.6	426.6	115.76		
Total		59.78	6.72	404.2	126.6	70.4	171.0	849.4	849.4	114.91		

Resumen de medición - Cubierta												
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m ²)	Hormigón HA-30, Yc=1.5 (m ³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15							Cuantía (kg/m ³)	
				Longitudinal			Estriplos		Total +10 % (kg)			
				Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø8 (kg)	Ø6 (kg)	Ø4 (kg)				
A1 y D1	30x30	9.60	0.72	41.4	-	34.4	-	83.4	83.4	105.28		
A2, A3, D2 y D3	30x30	18.96	1.42	78.0	-	64.4	2.4	159.3	159.3	101.97		
B2 y C2	35x35	9.66	0.85	-	50.2	35.6	-	94.4	94.4	100.94		
B3 y C3	30x30	8.28	0.62	-	50.2	29.8	-	88.0	88.0	129.03		
Total		46.50	3.61	119.4	100.4	164.2	2.4	425.1	425.1	107.04		



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Modelo de la estructura completa del edificio Estación de Usurbil

Fecha: 24/06/21

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)
Vestíbulo	8.63	Peso propio	168.67	-0.05	1001.2	0.00	8.74	0.09
		Cargas muertas	125.23	-0.09	988.72	0.00	7.88	0.15
		Sobrecarga (Uso C)	-3.04	-0.03	-0.40	0.00	6.57	0.06
		Sobrecarga (Uso G1)	25.11	-0.00	185.92	0.00	0.09	0.00
		Viento +X exc.+	-0.00	17.96	0.00	4.07	0.00	-25.30
		Viento +X exc.-	-0.00	17.87	0.00	4.11	0.00	-19.15
		Viento -X exc.+	0.00	-17.96	0.00	-4.07	0.00	25.30
		Viento -X exc.-	0.00	-17.87	0.00	-4.11	0.00	19.15
		Viento +Y exc.+	-0.13	-0.05	18.96	0.02	3.82	3.47
		Viento +Y exc.-	-0.14	0.05	18.96	-0.02	3.82	-3.47
		Viento -Y exc.+	0.13	0.05	-18.96	-0.02	-3.82	-3.47
		Viento -Y exc.-	0.14	-0.05	-18.96	0.02	-3.82	3.47
Cimentación	0.00	Peso propio	660.12	-27.26	4532.9	0.00	0.00	0.00
		Cargas muertas	329.12	-0.65	2552.0	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso C)	114.37	-0.63	919.32	0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga (Uso G1)	25.24	0.00	185.99	0.00	0.00	0.00
		Viento +X exc.+	0.00	141.89	0.00	14.46	0.00	-117.9
		Viento +X exc.-	0.00	141.89	0.00	14.46	0.00	-96.39
		Viento -X exc.+	0.00	-141.9	0.00	-14.46	0.00	117.88
		Viento -X exc.-	0.00	-141.9	0.00	-14.46	0.00	96.39
		Viento +Y exc.+	0.00	0.00	160.08	0.00	16.32	13.43
		Viento +Y exc.-	0.00	-0.00	160.08	0.00	16.32	-13.43
		Viento -Y exc.+	0.00	-0.00	-160.1	0.00	-16.32	-13.43
		Viento -Y exc.-	0.00	0.00	-160.1	0.00	-16.32	13.43

ÍNDICE

1. NOTACIÓN.....	2
2. PILARES.....	2
2.1. A1.....	2
2.2. A2.....	2
2.3. A3.....	3
2.4. B2.....	4
2.5. B3.....	4
2.6. C2.....	5
2.7. C3.....	6
2.8. D1.....	6
2.9. D2.....	7
2.10. D3.....	7
3. VIGAS.....	8
3.1. Vestíbulo.....	8
3.2. Cubierta.....	10



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

1. NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales

Inc.: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado. Soportes (CTE-DB-SI, Anejo)

2. PILARES

2.1. A1

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	10.1	10.1	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	15.51	-0.20	-0.28	-0.10	0.12
		12.13 m	Cumple	Cumple	2.1	12.3	12.3	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	16.85	-0.18	-0.29	-0.06	0.11
		9.23 m	Cumple	Cumple	2.1	12.3	12.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	16.72	0.30	-0.68	-0.10	0.12
		Pie	Cumple	Cumple	2.1	12.3	12.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	16.72	0.30	-0.68	-0.10	0.12
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.3	12.3	12.3	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	16.72	0.30	-0.68	-0.10	0.12

Notas:

(1) La comprobación no procede

(2) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(G)+0.9 V(+Yexc -)

(3) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(G1)

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	11.45	-0.13	-0.21	-0.05	0.08	Cumple		
		12.13 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	12.35	0.18	-0.40	-0.05	0.08	Cumple		
		9.23 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	12.35	0.18	-0.40	-0.05	0.08	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	12.35	0.18	-0.40	-0.05	0.08	Cumple		
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

(1) PP+CM

2.2. A2

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	1.9	14.7	14.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	22.42	0.27	0.08	-0.13	-0.09
		12.08 m	Cumple	Cumple	1.9	15.1	15.1	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	24.40	0.28	-0.04	-0.05	-0.09
		9.23 m	Cumple	Cumple	1.9	15.1	15.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	23.62	-0.10	-0.44	-0.13	-0.09
		Pie	Cumple	Cumple	1.9	15.1	15.1	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	25.60	-0.08	-0.26	-0.05	-0.09
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.3	15.1	15.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	23.62	-0.10	-0.44	-0.13	-0.09
								G, Q ⁽³⁾	N,M	25.60	-0.08	-0.26	-0.05	-0.09

(1) La comprobación no procede

(2) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(G)+1.5 V(-Yexc +)

(3) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(G1)



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)		N	Mxx	Myy	Qx	Qy	
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	16.57	0.19	-0.02	-0.04	-0.06	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.46	-0.05	-0.19	-0.04	-0.06	Cumple
		9.23 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.46	-0.05	-0.19	-0.04	-0.06	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.46	-0.05	-0.19	-0.04	-0.06	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

(1) PP+CM

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	9.1	16.4	16.4	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	10.71	-1.23	0.30	-0.21	0.59 Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	8.9	16.8	16.8	G, Q ⁽²⁾	Q	11.91	1.10	-0.51	-0.21	0.59 Cumple
		9.23 m	Cumple	Cumple	8.9	16.8	16.8	G, Q, V ⁽³⁾	N,M	11.19	1.02	-0.66	-0.26	0.55 Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.9	16.8	16.8	G, Q ⁽²⁾	Q	11.91	1.10	-0.51	-0.21	0.59 Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.3	16.8	16.8	G, Q ⁽²⁾	Q	11.91	1.10	-0.51	-0.21	0.59 Cumple

Notas:

(1) La comprobación no procede
(2) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(C1)
(3) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(C)+0.9 V(-Xexc. +)

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N	Mxx	Myy	Qx	Qy			
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	7.35	-0.84	0.22	-0.15	0.40	Cumple		
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	8.24	0.75	-0.38	-0.15	0.40	Cumple		
		9.23 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	8.24	0.75	-0.38	-0.15	0.40	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	8.24	0.75	-0.38	-0.15	0.40	Cumple		
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

(1) PP+CM



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

2.4. B2

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	35x35	Cabeza	Cumple	Cumple	12.9	29.0	29.0	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	59.47	-0.81	1.65	-1.80	0.72	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	12.8	39.8	39.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	67.41	-0.84	1.62	-1.55	0.68	Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	12.8	39.8	39.8	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	60.89	1.67	-4.55	-1.80	0.72	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.8	39.8	39.8	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	60.89	1.67	-4.55	-1.80	0.72	Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	94.4	94.4	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	170.85	-1.25	5.82	-1.10	0.23	Cumple
		7.83 m	Cumple	Cumple	4.7	94.4	94.4	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	171.54	-1.28	5.87	-1.09	0.24	Cumple
								G, Q, V ⁽³⁾	Q	170.85	-1.25	5.82	-1.10	0.23	Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	7 m	Cumple	Cumple	4.7	94.4	94.4	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	170.85	-1.25	5.82	-1.10	0.23	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	4.7	94.4	94.4	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	171.54	-1.28	5.87	-1.09	0.24	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	4.7	87.2	87.2	G, Q, V ⁽³⁾	Q	176.54	0.71	-3.35	-1.10	0.23	Cumple
Cimentación	45x45	7 m	Cumple	Cumple	4.7	87.2	87.2	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	177.23	0.73	-3.19	-1.09	0.24	Cumple
								G, Q, V ⁽²⁾	N,M	177.23	0.73	-3.19	-1.09	0.24	Cumple

Notas:

- (1) La comprobación no procede
- (2) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+0.9-V(-Xexc.+)
- (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(G1)
- (4) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+0.9-V(-Xexc.-)
- (5) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+0.9-V(+Xexc.+)

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	35x35	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	44.27	-0.56	1.10	-1.08	0.47			Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	45.33	1.05	-2.62	-1.08	0.47			Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	45.33	1.05	-2.62	-1.08	0.47			Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	45.33	1.05	-2.62	-1.08	0.47			Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	100.41	-0.68	3.17	-0.59	0.13			Cumple
		7.83 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	100.41	-0.68	3.17	-0.59	0.13			Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	7 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	100.41	-0.68	3.17	-0.59	0.13			Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	100.41	-0.68	3.17	-0.59	0.13			Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	104.63	0.39	-1.77	-0.59	0.13			Cumple
Cimentación	45x45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

- (1) pp+CM

2.5. B3

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	23.5	31.1	31.1	G, Q, V ⁽¹⁾	Q	24.14	-2.45	0.95	-0.96	1.78	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	23.2	56.6	56.6	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	26.46	-2.58	0.89	-0.85	1.69	Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	23.2	56.6	56.6	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	25.19	3.68	-2.36	-0.96	1.78	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	23.2	56.6	56.6	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	25.19	3.68	-2.36	-0.96	1.78	Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽¹⁾	Q,N,M	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	Cumple
		7.78 m	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	7 m	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽³⁾	Q,N,M	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	74.24	-5.17	5.31	-1.01	0.98	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.2	22.2	22.2	G, Q, V ⁽¹⁾	Q,N,M	79.90	2.92	-3.09	-1.01	0.98	Cumple
Cimentación	45x45	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.5	22.2	22.2	G, Q, V ⁽¹⁾	Q,N,M	79.90	2.92	-3.09	-1.01	0.98	Cumple

Notas:

- (1) La comprobación no procede
- (2) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+0.9-V(-Xexc.+)
- (3) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(G1)
- (4) 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+0.9-V(-Xexc.-)



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Estado
			Inc.	Aprov. (%)							
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.84	-1.72	0.63	-0.61	1.15	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	18.61	2.24	-1.47	-0.61	1.15	Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	18.61	2.24	-1.47	-0.61	1.15	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	18.61	2.24	-1.47	-0.61	1.15	Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.19	-2.49	3.30	-0.62	0.47	Cumple
		7.78 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.19	-2.49	3.30	-0.62	0.47	Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	7 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.19	-2.49	3.30	-0.62	0.47	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.19	-2.49	3.30	-0.62	0.47	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	50.38	1.41	-1.86	-0.62	0.47	Cumple
Cimentación	45x45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

⁽¹⁾ PP+CM

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Naturaleza	Comp.	Esfuerzos pésimos				Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)							
						Aprov. (%)							
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	35x35	Cabeza	Cumple	Cumple	12.9	29.0	29.0	G, Q, V ⁽²⁾	Q	59.47	-0.81	-1.65	1.80 0.72 Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	12.8	39.8	39.8	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	67.41	-0.84	-1.62	1.55 0.68 Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	12.8	39.8	39.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	60.89	1.68	4.55	1.80 0.72 Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.8	39.8	39.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	60.89	1.68	4.55	1.80 0.72 Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	94.5	94.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q	170.95	-1.26	-5.82	1.10 0.24 Cumple
		7.83 m	Cumple	Cumple	4.7	97.5	97.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	N,M	171.64	-1.30	-5.87	1.09 0.24 Cumple
		7 m	Cumple	Cumple	4.7	97.5	97.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	176.64	0.72	3.36	1.10 0.24 Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	0.6 m	Cumple	Cumple	4.7	97.5	97.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	176.64	0.72	3.36	1.10 0.24 Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	4.7	97.5	97.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	176.64	0.72	3.36	1.10 0.24 Cumple
Cimentación	45x45	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.0	97.5	97.5	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	176.64	0.72	3.36	1.10 0.24 Cumple

Notas:
⁽¹⁾ La comprobación no procede
⁽²⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc. +)
⁽³⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(G)
⁽⁴⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(+Xexc. -)
⁽⁵⁾ 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+0.9·V(-Xexc. +)

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	Estado
			Inc.	Aprov. (%)							
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	35x35	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	44.27	-0.56	-1.10	1.08	0.47	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	45.33	1.06	2.62	1.08	0.47	Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	45.33	1.06	2.62	1.08	0.47	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	45.33	1.06	2.62	1.08	0.47	Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	100.47	-0.69	-3.17	0.59	0.13	Cumple
		7.83 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	104.69	0.39	1.78	0.59	0.13	Cumple
		7 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	104.69	0.39	1.78	0.59	0.13	Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	0.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	104.69	0.39	1.78	0.59	0.13	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	104.69	0.39	1.78	0.59	0.13	Cumple
Cimentación	45x45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

⁽¹⁾ PP+CM



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

2.7. C3

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón - Temperatura ambiente					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	23.5	31.1	31.1	G, Q, V ⁽²⁾	Q	24.14	-2.45	-0.95	0.96	1.78	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	23.2	56.6	56.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	26.46	-2.58	-0.89	0.85	1.69	Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	23.2	56.6	56.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	25.19	3.68	2.35	0.96	1.78	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	23.2	56.6	56.6	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	25.19	3.68	2.35	0.96	1.78	Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	Cumple
		7.78 m	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	7 m	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	7.4	71.7	71.7	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	74.22	-5.16	-5.31	1.02	0.98	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.2	22.2	22.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	79.88	2.92	3.09	1.02	0.98	Cumple
Cimentación	45x45	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.5	22.2	22.2	G, Q, V ⁽⁴⁾	Q,N,M	79.88	2.92	3.09	1.02	0.98	Cumple

Notas:

(1) La comprobación no procede

(2) 1.35-PP+1.35 CM+1.5 Qd(G)+0.9-V(+Xexc.+)

(3) 1.35-PP+1.35 CM+1.5 Qd(G)

(4) 1.35-PP+1.35 CM+1.5 Qd(G)+0.9-V(+Xexc.-)

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón - Situación de incendio			Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)		
Cubierta (9.13 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.84	-1.72	-0.63	0.61	1.15	Cumple	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	18.61	2.24	1.47	0.61	1.15	Cumple	Cumple
		9.73 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	18.61	2.24	1.47	0.61	1.15	Cumple	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	18.61	2.24	1.47	0.61	1.15	Cumple	Cumple
Vestíbulo (7 - 9.13 m)	45x45	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.18	-2.49	-3.30	0.62	0.47	Cumple	Cumple
		7.78 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.18	-2.49	-3.30	0.62	0.47	Cumple	Cumple
Vestíbulo (0 - 7 m)	45x45	7 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.18	-2.49	-3.30	0.62	0.47	Cumple	Cumple
		0.6 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	46.18	-2.49	-3.30	0.62	0.47	Cumple	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	50.37	1.41	1.86	0.62	0.47	Cumple	Cumple
Cimentación	45x45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

(1) PP+CM

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón - Temperatura ambiente					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	10.5	10.5	G, Q, V ⁽²⁾	Q	15.50	-0.20	0.29	0.11	0.12	Cumple
		12.13 m	Cumple	Cumple	2.2	12.7	12.7	G, Q, V ⁽²⁾	N,M	16.84	-0.18	0.29	0.07	0.11	Cumple
		9.23 m	Cumple	Cumple	2.2	12.7	12.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	16.71	0.30	0.74	0.11	0.12	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.2	12.7	12.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	16.71	0.30	0.74	0.11	0.12	Cumple
Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.4	12.7	12.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q,N,M	16.71	0.30	0.74	0.11	0.12	Cumple

(1) La comprobación no procede

(2) 1.35-PP+1.35 CM+1.5 Qd(G)+0.9-V(+Xexc.+)

(3) 1.35-PP+1.35 CM+1.5 Qd(G)

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón - Situación de incendio					Esfuerzos pésimos						Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)				
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	11.44	-0.13	0.21	0.06	0.08	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
		12.13 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	12.34	0.18	0.43	0.06	0.08	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
		9.23 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	12.34	0.18	0.43	0.06	0.08	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	12.34	0.18	0.43	0.06	0.08	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Página 6



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	
<i>Notas:</i>										
			(¹) PP+CM							

2.9. D2

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Sección de hormigón - Temperatura ambiente					Esfuerzos pésimos					Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	1.9	14.7	14.7	G, Q, V ⁽²⁾	Q	22.43	0.27	-0.08	0.13	-0.09
		12.08 m	Cumple	Cumple	1.9	15.4	15.4	G, Q ⁽³⁾	N,M	24.40	0.27	0.04	0.06	-0.09
		9.23 m	Cumple	Cumple	1.9	15.4	15.4	G, Q ⁽²⁾	N,M	25.60	-0.08	0.26	0.06	-0.09
		Pie	Cumple	Cumple	1.9	15.4	15.4	G, Q, V ⁽²⁾	Q	23.63	-0.10	0.44	0.13	-0.09
	Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	0.3	15.3	15.3	G, Q ⁽²⁾	N,M	23.63	-0.10	0.44	0.13
<i>Notas:</i>														
(1) La comprobación no procede														
(2) 1.35 PP+1.35 CM+1.05 Qa(C)+1.5 V(+Exc.)														
(3) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(G1)														

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado
			Inc.	Aprov. (%)	Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)		
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	16.58	0.19	0.02	0.05	-0.06	Cumple	
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.47	-0.05	0.20	0.05	-0.06	Cumple	
		9.23 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.47	-0.05	0.20	0.05	-0.06	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	17.47	-0.05	0.20	0.05	-0.06	Cumple	
	Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Notas:</i>												
(1) PP+CM+Qa(C)+V(+Exc.)												

2.10. D3

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	9.1	16.4	16.4	G, Q ⁽²⁾	Q,N,M	10.71	-1.23	-0.30	0.21	0.59
		12.08 m	Cumple	Cumple	8.9	16.8	16.8	G, Q ⁽²⁾	Q	11.91	1.10	0.51	0.21	0.59
		9.23 m	Cumple	Cumple	8.9	16.8	16.8	G, Q ⁽²⁾	N,M	11.19	1.02	0.66	0.26	0.55
		Pie	Cumple	Cumple	8.9	16.8	16.8	G, Q, V ⁽²⁾	Q	11.91	1.10	0.51	0.21	0.59
	Cimentación	30x30	Arranque	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	1.3	16.8	16.8	G, Q ⁽²⁾	N,M	11.19	1.02	0.66	0.26
<i>Notas:</i>														
(1) La comprobación no procede														
(2) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(G1)														
(3) 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qa(C)+0.9 V(+Exc.)														



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Sección de hormigón - Situación de incendio											
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones		Naturaleza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	Estado
			Inc.	Aprov. (%)							
Cubierta (8.63 - 13.13 m)	30x30	Cabeza	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	7.35	-0.84	-0.22	0.15	0.40	Cumple
		12.08 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	8.24	0.75	0.38	0.15	0.40	Cumple
		9.23 m	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	8.24	0.75	0.38	0.15	0.40	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	G ⁽¹⁾	8.24	0.75	0.38	0.15	0.40	Cumple
Cimentación	30x30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Notas:

⁽¹⁾ pp+CM

3. VIGAS

3.1. Vestíbulo

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)													Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _x	T _y	T _z	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _z	T _{Geom.}	T _{Disp._x}	T _{Disp._e}	
Pórtico 6 - B0	Cumple	Cumple	'6.500 m ³ η = 64.1	'6.500 m ³ η = 79.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE η = 79.7	
A1 - Pórtico 5	Cumple	Cumple	'0.000 m ³ η = 51.5	'A1' η = 50.5	η = 5.6	η = 10.3	'2.100 m ³ η = 7.7	'0.000 m ³ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m ³ η = 9.3	'0.000 m ³ Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	CUMPLE η = 51.5
Pórtico 5 - Pórtico 6	Cumple	Cumple	'0.000 m ³ η = 23.9	'Pórtico 5' η = 69.2	'1.500 m ³ η = 10.3	'1.500 m ³ η = 16.2	'1.500 m ³ η = 10.2	'0.000 m ³ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.500 m ³ η = 4.5	'1.500 m ³ Cumple	'0.000 m ³ Cumple	'0.000 m ³ Cumple	'0.000 m ³ Cumple	CUMPLE η = 69.2
Pórtico 7 - Pórtico 8	Cumple	Cumple	'1.650 m ³ η = 41.3	'Pórtico 8' η = 78.4	'0.000 m ³ η = 11.2	'0.000 m ³ η = 30.0	'0.000 m ³ η = 10.8	'0.000 m ³ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.150 m ³ η = 4.6	'0.000 m ³ Cumple	'0.000 m ³ Cumple	'0.000 m ³ Cumple	'0.000 m ³ Cumple	CUMPLE η = 78.4
Pórtico 8 - D1	Cumple	Cumple	'2.100 m ³ η = 90.0	'1.825 m ³ η = 48.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 90.0
A3 - B3	Cumple	Cumple	'3.950 m ³ η = 69.2	'3.950 m ³ η = 87.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.3
B3 - C3	Cumple	Cumple	'6.492 m ³ η = 95.6	'6.800 m ³ η = 83.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.6
C3 - D3	Cumple	Cumple	'0.000 m ³ η = 59.1	'C3' η = 59.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 87.3
M5 - B2	Cumple	Cumple	'5.180 m ³ η = 83.0	'B2' η = 81.9	'0.138 m ³ η = 34.3	'1.138 m ³ η = 23.6	'1.226 m ³ η = 12.3	'0.758 m ³ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.138 m ³ η = 24.3	'0.758 m ³ Cumple	'0.758 m ³ Cumple	'0.758 m ³ Cumple	'0.758 m ³ Cumple	CUMPLE
B2 - B3	Cumple	Cumple	'2.090 m ³ η = 99.1	'B2' η = 82.9	'5.604 m ³ η = 5.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.650 m ³ η = 2.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 99.1
B0 - IC2	Cumple	Cumple	'5.184 m ³ η = 82.3	'C2' η = 82.0	'0.138 m ³ η = 23.2	'1.138 m ³ η = 23.2	'1.226 m ³ η = 12.3	'0.758 m ³ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.138 m ³ η = 24.3	'0.758 m ³ Cumple	'0.758 m ³ Cumple	'0.758 m ³ Cumple	'0.758 m ³ Cumple	CUMPLE
C2 - C3	Cumple	Cumple	'2.090 m ³ η = 99.2	'C2' η = 83.1	'5.604 m ³ η = 5.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	'5.650 m ³ η = 2.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 99.2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)													Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _x	T _y	T _z	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _z	T _{Geom.}	T _{Disp._x}	T _{Disp._e}	
M5 - Pórtico 2	Cumple	'0.000 m ³ η = 11.7	'0.208 m ³ η = 61.3	'M5' η = 66.6	'2.138 m ³ η = 88.7	'2.138 m ³ η = 53.9	'2.150 m ³ η = 45.9	'2.150 m ³ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'2.138 m ³ η = 63.7	N.P. ⁽¹⁾	'2.138 m ³ Cumple	'1.888 m ³ Cumple	'1.888 m ³ Cumple	CUMPLE η = 88.7
M9 - Pórtico 3	Cumple	'0.000 m ³ η = 13.4	'2.138 m ³ η = 60.8	'M9' η = 67.6	'2.138 m ³ η = 63.3	'2.138 m ³ η = 64.5	'2.150 m ³ η = 64.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	'2.138 m ³ η = 68.6	N.P. ⁽¹⁾	'2.138 m ³ Cumple	'1.888 m ³ Cumple	'1.888 m ³ Cumple	CUMPLE η = 68.6

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales (combinaciones no sísmicas)

T_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_z: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_z: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_s: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T_{Disp._x}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T_{Disp._e}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

-: -

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁴⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup}$	$W_{k,C,Lat,Der}$	$W_{k,C,inf}$	$W_{k,C,Lat,Izq}$	σ_{sf}	V_{fs}	
Pórtico 6 - B0	x: 6.5 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	CUMPLE
A1 - Pórtico 5	x: 0 m Cumple		N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	CUMPLE
Pórtico 5 - Pórtico 6	x: 0 m Cumple		N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple CUMPLE
Pórtico 7 - Pórtico 8	x: 1.65 m Cumple		N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 1.65 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.65 m Cumple	Cumple CUMPLE
Pórtico 8 - D1	x: 2.1 m Cumple		N.P. ⁽²⁾	Cumple CUMPLE				
A3 - B3	x: 3.95 m Cumple	x: 3.95 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 3.692 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B3 - C3	x: 6.8 m Cumple	x: 6.8 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.4 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0.308 m Cumple	x: 0 m Cumple	CUMPLE
C3 - D3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup}$	$W_{k,C,Lat,Der}$	$W_{k,C,inf}$	$W_{k,C,Lat,Izq}$	σ_{sf}	V_{fs}	
M5 - Pórtico 2	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	N.P. ⁽³⁾ CUMPLE
M9 - Pórtico 3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	N.P. ⁽³⁾ CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)										Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup}$	$W_{k,C,Lat,Der,Alma}$	$W_{k,C,Sup,Ala,Der}$	$W_{k,C,Lat,Ala,Der}$	$W_{k,C,inf}$	$W_{k,C,Lat,Ala,Izq}$	$W_{k,C,Sup,Ala,Izq}$	$W_{k,C,Lat,Ala,Izq}$	σ_{sf}	
M5 - B2	x: 3.818 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 3.818 m Cumple	x: 3.818 m Cumple	x: 3.818 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 2.137 m Cumple	CUMPLE
B2 - B3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.261 m Cumple	x: 3.261 m Cumple	x: 3.261 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.675 m Cumple	CUMPLE
B0 - C2	x: 3.818 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 3.818 m Cumple	x: 3.818 m Cumple	x: 3.818 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 7.525 m Cumple	x: 2.138 m Cumple	CUMPLE
C2 - C3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.261 m Cumple	x: 3.261 m Cumple	x: 3.261 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.675 m Cumple	CUMPLE

Notación:

- σ_c : Fisuración por compresión
- $W_{k,C,sup}$: Fisuración por tracción: Cara superior
- $W_{k,C,Lat,Der}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
- $W_{k,C,inf}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
- $W_{k,C,Lat,Izq}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
- σ_{sf} : Área mínima de armadura
- V_{fs} : Fisuración por cortante
- x : Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede
- : -
- $W_{k,C,Lat,Der,Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha del alma
- $W_{k,C,Sup,Ala,Der}$: Fisuración por tracción: Cara superior del ala derecha
- $W_{k,C,Lat,Ala,Der}$: Fisuración por tracción: Cara lateral del ala derecha
- $W_{k,C,Lat,Ala,Izq}$: Fisuración por tracción: Cara lateral del ala izquierda
- $W_{k,C,Sup,Ala,Izq}$: Fisuración por tracción: Cara superior del ala izquierda
- $W_{k,C,Lat,Izq,Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda del alma

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
- ⁽³⁾ No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{t,max} \leq f_{t,lim}$ $f_{t,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
Pórtico 6 - B0	$f_{i,Q} = 0.71 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 18.57 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 16.60 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 21.67 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 15.94 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 16.25 \text{ mm}$	CUMPLE
A1 - Pórtico 5	$f_{i,Q} = 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 11.29 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.56 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 13.17 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.62 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 9.87 \text{ mm}$	CUMPLE
Pórtico 5 - Pórtico 6	$f_{i,Q} = 0.03 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 11.29 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.57 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 13.17 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.63 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 9.87 \text{ mm}$	CUMPLE
Pórtico 7 - Pórtico 8	$f_{i,Q} = 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 11.29 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.58 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 13.17 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.61 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 9.87 \text{ mm}$	CUMPLE
Pórtico 8 - D1	$f_{i,Q} = 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 11.29 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.56 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 13.17 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.60 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 9.87 \text{ mm}$	CUMPLE
A3 - B3	$f_{i,Q} = 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 3.97 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.87 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 9.74 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.83 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 7.41 \text{ mm}$	CUMPLE
B3 - C3	$f_{i,Q} = 1.38 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 19.43 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 17.68 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 22.67 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 16.79 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 17.00 \text{ mm}$	CUMPLE
C3 - D3	$f_{i,Q} = 0.02 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 3.97 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.87 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 9.74 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.83 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 7.41 \text{ mm}$	CUMPLE
M5 - Pórtico 2	$f_{i,Q} = 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 6.14 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.33 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 7.17 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.29 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 5.38 \text{ mm}$	CUMPLE
M5 - B2	$f_{i,Q} = 2.56 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 21.50 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 8.32 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 25.05 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 7.63 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 18.81 \text{ mm}$	CUMPLE
B2 - B3	$f_{i,Q} = 0.55 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 16.14 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 2.22 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 18.83 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 1.83 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 14.13 \text{ mm}$	CUMPLE
B0 - C2	$f_{i,Q} = 2.57 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 21.50 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 8.39 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 25.05 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 7.70 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 18.81 \text{ mm}$	CUMPLE
C2 - C3	$f_{i,Q} = 0.54 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 16.14 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 2.21 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 18.83 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 1.82 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 13.95 \text{ mm}$	CUMPLE
M9 - Pórtico 3	$f_{i,Q} = 0.06 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim} = 6.14 \text{ mm}$	$f_{t,max} = 0.36 \text{ mm}$ $f_{t,lim} = 7.17 \text{ mm}$	$f_{A,max} = 0.32 \text{ mm}$ $f_{A,lim} = 5.38 \text{ mm}$	CUMPLE

3.2. Cubierta

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _t	T _{te}	T _u	TNM _s	TV _v	TV _s	TV _u	T _{Geom.}	T _{Disp_u}	T _{Disp_v}	
M8 - Pórtico 9	Cumple	'0.000 m'	'0.458 m'	'MB'	n = 41.6	n = 66.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 66.9$						
Pórtico 6 - M6	Cumple	'0.281 m'	'1.567 m'	'1.734 m'	n = 33.5	n = 66.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 66.7$						
A2 - B2	Cumple	'3.792 m'	'B2'	n = 17.4	n = 49.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 49.3$							
C2 - D2	Cumple	'0.258 m'	'C2'	n = 17.3	n = 49.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 49.3$							
Pórtico 2 - A1	Cumple	'0.201 m'	'1.692 m'	'1.801 m'	n = 44.6	n = 58.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 58.0$						
Pórtico 1 - D1	Cumple	'0.202 m'	'1.693 m'	'1.693 m'	n = 54.3	n = 57.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 57.2$						
Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _t	T _{te}	T _u	TNM _s	TV _v	TV _s	TV _u	T _{Geom.}	T _{Disp_u}	T _{Disp_v}	
B0 - Pórtico 8	Cumple	Cumple	'6.500 m'	'6.500 m'	n = 54.4	n = 77.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 77.3$						
B2 - C2	Cumple	Cumple	'0.258 m'	'3.400 m'	n = 29.8	n = 56.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 56.0$						
A3 - B3	Cumple	Cumple	'3.842 m'	'B3'	n = 35.8	n = 59.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 59.9$						
B3 - C3	Cumple	Cumple	'0.258 m'	'3.400 m'	n = 50.8	n = 78.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 78.1$						



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)													Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _t	T _u	T _{NM}	T _{Vc}	T _{Vt}	T _{VS}	T _{Geom.}	T _{Disp._u}	T _{Disp._v}	
C3 - D3	Cumple	Cumple	'0,258 m' $\eta = 35,8$	'C3'	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 59,9$
A1 - A2	Cumple	Cumple	'4,692 m' $\eta = 68,2$	'A2'	'0,000 m' $\eta = 8,8$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0,000 m' $\eta = 3,7$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 91,8$
A2 - A3	Cumple	Cumple	'0,458 m' $\eta = 83,6$	'A2'	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 90,9$
B0 - B2	Cumple	Cumple	'7,117 m' $\eta = 86,0$	'B2'	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 86,0$
B2 - B3	Cumple	Cumple	'0,458 m' $\eta = 81,0$	'B2'	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 82,2$
M9 - C2	Cumple	Cumple	'7,117 m' $\eta = 93,3$	'C2'	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 93,3$
C2 - C3	Cumple	Cumple	'0,458 m' $\eta = 92,4$	'3,304 m' $\eta = 90,8$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 92,4$
D1 - D2	Cumple	Cumple	'4,692 m' $\eta = 84,2$	'D2'	'0,000 m' $\eta = 8,8$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽⁴⁾	'0,000 m' $\eta = 3,6$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 84,2$
D2 - D3	Cumple	Cumple	'0,458 m' $\eta = 90,3$	'2,938 m' $\eta = 81,2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 90,3$

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitudes normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_t: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_u: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

T_{NM}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

T_{Vc}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

T_{Vt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

T_{VS}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T_{Disp._u}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T_{Disp._v}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

-: -

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

(¹) La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

(²) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

(³) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

(⁴) No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)								Estado
	σ_c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ_{sf}	V _{fs}	-	
M8 - Pórtico 9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple		CUMPLE
Pórtico 6 - M6	x: 2.025 m Cumple	x: 2.025 m Cumple	x: 2.025 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.025 m Cumple	x: 2.025 m Cumple	Cumple		CUMPLE
B0 - Pórtico 8	x: 3.25 m Cumple	x: 6.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.23 m Cumple	x: 0 m Cumple		CUMPLE
B2 - C2	x: 3.4 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple		CUMPLE
A3 - B3	x: 4.1 m Cumple	x: 4.1 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 4.1 m Cumple	Cumple		CUMPLE
B3 - C3	x: 3.4 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.4 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.38 m Cumple	x: 0 m Cumple		CUMPLE
C3 - D3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple		CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado	
	σ_c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ_{sf}	V _{fs}		
A2 - B2	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE
C2 - D2	x: 4.05 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	Cumple	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)										Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup}$	$W_{k,C,Lat.Der.Alma}$	$W_{k,C,Sup.Ala.Der}$	$W_{k,C,Lat.Ala.Der}$	$W_{k,C,inf}$	$W_{k,C,Lat.Izq}$	$W_{k,C,Sup.Ala.Izq}$	σ_{sr}	V_{fs}	
Pórtico 2 - A1	x: 2.15 m Cumple	x: 2.15 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.15 m Cumple	x: 2.15 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.15 m Cumple	Cumple	CUMPLE
A1 - A2	x: 5.15 m Cumple	x: 5.15 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 5.15 m Cumple	x: 5.15 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 5.15 m Cumple	Cumple	CUMPLE
A2 - A3	x: 3.329 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 3.329 m Cumple	x: 3.329 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.895 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)										Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup}$	$W_{k,C,Lat.Der.Alma}$	$W_{k,C,Sup.Ala.Der}$	$W_{k,C,Lat.Ala.Der}$	$W_{k,C,inf}$	$W_{k,C,Lat.Izq}$	$W_{k,C,Sup.Ala.Izq}$	$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$	σ_{sr}	
B0 - B2	x: 3.8 m Cumple	x: 7.575 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.8 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2 m Cumple	Cumple CUMPLE
B2 - B3	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.696 m Cumple	x: 3.696 m Cumple	x: 3.696 m Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.129 m Cumple	Cumple CUMPLE
M9 - C2	x: 3.8 m Cumple	x: 7.575 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.8 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	x: 3.8 m Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.4 m Cumple	Cumple CUMPLE
C2 - C3	x: 3.696 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.696 m Cumple	x: 3.696 m Cumple	x: 3.696 m Cumple	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.066 m Cumple	Cumple CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)										Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup}$	$W_{k,C,Lat.Der}$	$W_{k,C,inf}$	$W_{k,C,Lat.Ala.Izq}$	$W_{k,C,Sup.Ala.Izq}$	$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$	σ_{sr}	V_{fs}		
Pórtico 1 - D1	x: 2.151 m Cumple	x: 2.151 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.151 m Cumple	x: 2.151 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.976 m Cumple	Cumple	CUMPLE	
D1 - D2	x: 5.15 m Cumple	x: 5.15 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 5.15 m Cumple	x: 5.15 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE	
D2 - D3	x: 3.329 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.329 m Cumple	x: 3.329 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.895 m Cumple	Cumple	CUMPLE	

Notación:
σ_c : Fisuración por compresión
$W_{k,C,sup}$: Fisuración por tracción: Cara superior
$W_{k,C,Lat.Der}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
$W_{k,C,inf}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
$W_{k,C,Lat.Izq}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
α : Área mínima de armadura
V_{fs} : Fisuración por cortante
x : Distancia al origen de la barra
η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede
-: -
$W_{k,C,Lat.Der,Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha del alma
$W_{k,C,Sup.Alma}$: Fisuración por tracción: Cara superior del alma derecha
$W_{k,C,Lat.Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral del alma derecha
$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral del alma izquierda
$W_{k,C,Sup.Alma,Izq}$: Fisuración por tracción: Cara superior del alma izquierda
$W_{k,C,Lat.Izq.Alma}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda del alma

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.
- (2) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
- (3) No hay esfuerzos que produzcan tensiones normales para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (4) La comprobación no procede, ya que sobre el parámetro de la sección no se desarrollan tracciones suficientes para fisurar el hormigón.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$		Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$
		$f_{T,max}$	$f_{T,lim}$	
M8 - Pórtico 9	$f_{i,Q}: 0.12 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.50 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 13.50 \text{ mm}$		$f_{A,max}: 1.27 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.12 \text{ mm}$
Pórtico 6 - M6	$f_{i,Q}: 0.13 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 1.67 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 13.50 \text{ mm}$		$f_{A,max}: 1.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.12 \text{ mm}$
B0 - Pórtico 8	$f_{i,Q}: 0.33 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 18.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 12.92 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 21.67 \text{ mm}$		$f_{A,max}: 11.93 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 16.25 \text{ mm}$
A2 - B2	$f_{i,Q}: 0.04 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.25 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 13.50 \text{ mm}$		$f_{A,max}: 0.23 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.12 \text{ mm}$

Página 12



Comprobaciones E.L.U.

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B2 - C2	$f_{i,Q}: 0.13 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 19.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 4.65 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 22.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 2.82 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 17.00 \text{ mm}$	CUMPLE
C2 - D2	$f_{i,Q}: 0.04 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.57 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.25 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 13.50 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.23 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.12 \text{ mm}$	CUMPLE
A3 - B3	$f_{i,Q}: 0.01 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 10.22 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.56 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 9.92 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.48 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 7.48 \text{ mm}$	CUMPLE
B3 - C3	$f_{i,Q}: 0.50 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 19.43 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 11.89 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 22.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 10.67 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 17.00 \text{ mm}$	CUMPLE
C3 - D3	$f_{i,Q}: 0.01 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 10.22 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.56 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 9.92 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.48 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 7.49 \text{ mm}$	CUMPLE
Pórtico 2 - A1	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 6.14 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 7.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.12 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 5.38 \text{ mm}$	CUMPLE
A1 - A2	$f_{i,Q}: 0.04 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.21 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.24 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 4.64 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.20 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 3.50 \text{ mm}$	CUMPLE
A2 - A3	$f_{i,Q}: 0.96 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 16.79 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 9.57 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 19.58 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.96 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 14.69 \text{ mm}$	CUMPLE
B0 - B2	$f_{i,Q}: 1.24 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.64 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 17.69 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.15 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 15.01 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.94 \text{ mm}$	CUMPLE
B2 - B3	$f_{i,Q}: 0.95 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 16.41 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 9.98 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 19.50 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.54 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 14.40 \text{ mm}$	CUMPLE
M9 - C2	$f_{i,Q}: 1.29 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 21.64 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 18.22 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 25.15 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 15.49 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 18.94 \text{ mm}$	CUMPLE
C2 - C3	$f_{i,Q}: 1.22 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 16.41 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 11.91 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 19.50 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 10.61 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 14.40 \text{ mm}$	CUMPLE
Pórtico 1 - D1	$f_{i,Q}: 0.00 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 6.15 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.15 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 7.17 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.12 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 5.38 \text{ mm}$	CUMPLE
D1 - D2	$f_{i,Q}: 0.04 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 11.21 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 0.24 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 4.64 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.20 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 3.50 \text{ mm}$	CUMPLE
D2 - D3	$f_{i,Q}: 0.88 \text{ mm}$ $f_{i,Q,lim}: 16.79 \text{ mm}$	$f_{T,max}: 9.12 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 19.58 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.49 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 14.69 \text{ mm}$	CUMPLE

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES.....	2
2. COMPROBACIONES.....	2
2.1. Vestíbulo.....	2
2.1.1. Elementos de hormigón armado.....	2
2.2. Cubierta.....	4
2.2.1. Elementos de hormigón armado.....	4



Memoria de comprobación

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

1. DATOS GENERALES

- Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.
- Referencias:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
 - a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
 - a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
 - b: menor dimensión de la sección transversal.
 - b_{min} : valor mínimo de la menor dimensión exigido por la norma.
 - Rev. mín. nec.: espesor de revestimiento mínimo necesario.
- Comprobaciones:
 - Generales:
 - Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).
 - Dimensión mínima: $b \geq b_{min}$.
 - Particulares:
 - Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta	R 90	-	Genérico	Genérico
Vestíbulo	R 90	-	Genérico	Genérico

2. COMPROBACIONES

2.1. Vestíbulo

2.1.1. Elementos de hormigón armado

Vestíbulo - Pilares - R 90			
Refs.	Sección	Revestimiento Genérico ⁽¹⁾	Estado
B2	45x45	-	Cumple
B3	45x45	-	Cumple
C3	45x45	-	Cumple
C2	45x45	-	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ Genérico



Memoria de comprobación

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

Vestíbulo - Vigas - R 90							
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
2	A1-Pórtico 5	300x650	150	42	28	---	Cumple
	Pórtico 5-Pórtico 6	300x300	N.P.	40	25	---	Cumple
3	Pórtico 7-Pórtico 8	300x300	N.P.	38	25	---	Cumple
	Pórtico 8-D1	300x650	150	42	28	---	Cumple
5	M5-Pórtico 2	200x250	N.P.	40	25	---	Cumple
8	M9-Pórtico 3	200x250	N.P.	40	25	---	Cumple

Notas:
N.P.: No procede.

Vestíbulo - Muros - R 90						
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
M1	450	160	54	25	---	Cumple
M2	450	160	54	25	---	Cumple
M3	200	160	60	25	---	Cumple
M4	200	160	60	25	---	Cumple
M5	200	160	60	25	---	Cumple
M6	200	160	60	25	---	Cumple
M7	200	160	60	25	---	Cumple
M8	200	160	60	25	---	Cumple
M9	200	160	60	25	---	Cumple
M10	200	160	60	25	---	Cumple

Vestíbulo - Losas macizas - R 90					
Paño	Canto (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
L1 y L2	250	30	15	---	Cumple

Vestíbulo - Placas aligeradas - R 90					
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
PL1, PL2 y PL3	AR25C5_2	35	40	10	Cumple



Memoria de comprobación

Modelo de la estructura completa del edificio ...

Fecha: 24/06/21

2.2. Cubierta

2.2.1. Elementos de hormigón armado

Cubierta - Pilares - R 90			
Refs.	Sección	Revestimiento Genérico ⁽¹⁾	Estado
B2	35x35	-	Cumple
B3	30x30	-	Cumple
C3	30x30	-	Cumple
C2	35x35	-	Cumple
A3	30x30	-	Cumple
A2	30x30	-	Cumple
A1	30x30	-	Cumple
D1	30x30	-	Cumple
D2	30x30	-	Cumple
D3	30x30	-	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ Genérico

Cubierta - Muros - R 90						
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
M3	200	160	60	25	---	Cumple
M4	200	160	60	25	---	Cumple
M5	200	160	60	25	---	Cumple
M6	200	160	60	25	---	Cumple
M7	200	160	60	25	---	Cumple
M8	200	160	60	25	---	Cumple
M9	200	160	60	25	---	Cumple
M10	200	160	60	25	---	Cumple

Cubierta - Losas macizas - R 90					
Paño	Canto (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
L1 y L2	500	30	15	---	Cumple

Cubierta - Placas aligeradas - R 90					
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Rev. mín. nec. Genérico (mm)	Estado
TODOS	AR20C5_2	35	40	10	Cumple

1.8. COMPROBACIONES DE FISURACIÓN

RL6737 - USURBIL - PILAR - 45

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN POR SOLICITACIONES NORMALES SEGÚN NORMA EHE 08

Materiales

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Geometría y Armado

$$b = 0,45 \text{ m}$$

$$h = 0,45 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 16 \text{ mm } [\phi_1 > \phi_2] \quad s_{tr} = 0,15 \text{ m}$$

$$\phi_2 = 0 \text{ mm}$$

$$\phi_3 = 16 \text{ mm } s_{comp} = 0,15 \text{ m}$$

rec= 4,3 CM [recubrimiento a eje de armadura]

Esfuerzos

$$M = 32 \text{ mKN}$$

$$N = 1.307 \text{ KN } [N>0 \text{ compresión}]$$

Ambiente tipo

$$W_{adm} = 0,40 \text{ mm}$$

Momento de fisuración

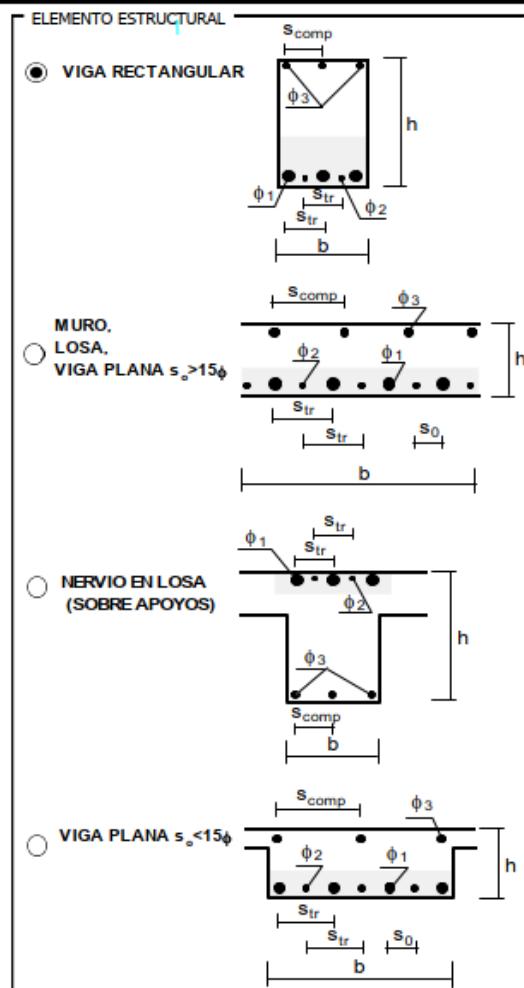
$$M_{fis} = 150,82 \text{ mKN}$$

Fisura característica

$$w_k = 0,00 \text{ mm } \text{No hay fisuración}$$

Primera fisura o siguientes (P/S)

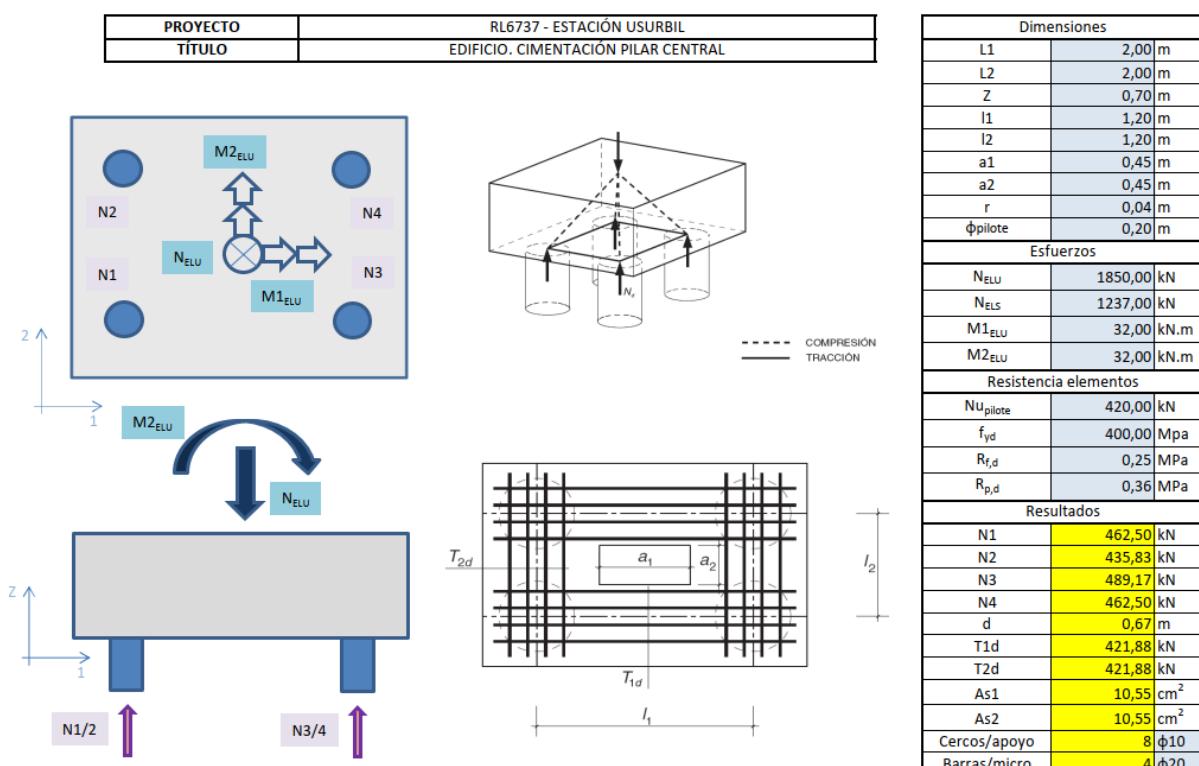
P



1.9. ENCEPADOS

Reacciones sobre el encepado:

B2: Hipótesis	Axil	Mx	My	Qx	Qy
Peso propio	59.03	-0.95	0.19	-0.32	0.06
Cargas muertas	45.60	-0.82	0.20	-0.27	0.07
Sobrecarga (Uso C)	23.76	-0.58	0.13	-0.19	0.04
Sobrecarga (Uso G1)	4.93	-0.05	0.00	-0.02	0.00
Viento +X exc.+	0.39	0.09	0.01	0.01	0.00
Viento +X exc.-	0.38	0.09	0.01	0.01	0.00
Viento -X exc.+	-0.39	-0.09	-0.01	-0.01	-0.00
Viento -X exc.-	-0.38	-0.09	-0.01	-0.01	-0.00
Viento +Y exc.+	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00
Viento +Y exc.-	0.04	-0.00	0.01	-0.00	0.00
Viento -Y exc.+	-0.03	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
Viento -Y exc.-	-0.04	0.00	-0.01	0.00	-0.00



1.10. MICROPILOTES

CÁLCULO DE MICROPILOTES MD COMPRESIÓN			
MATERIALES Y PRODUCTOS			
ARMADURAS TUBULARES	N80	$\gamma_a=$	1,10
BARRAS CORRUGADAS DE ACERO	B-500-S	$f_{yd}=$	500,0 MPa
LECHADA DE CEMENTO	$f_{ck}=$ 30	$f_{sd}=$	435 MPa
LECHADA DE CEMENTO	$\gamma_c=$ 1,50	$f_{cd}=$	20,00 MPa
TYPSON INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS			
REDUCCIÓN DE ESPESOR			
VIDA ÚTIL REQUERIDA AL PILOTE	100	años	
TIPO DE TERRENO	Suelo natural, sin alterar		
Reducción del espesor:	1,2 mm.		
GEOMETRÍA DEL MICROPILOTE			
Diámetro del micropilote (mm)=	200		
Diámetro de la camisa (mm)=	139		
Espesor de la camisa (mm)=	9		
Diámetro de la armadura interior (mm)=	0		
Diámetro vaina protección (mm)=	0		
Número de armaduras interiores=	0		
Diámetro de la armadura equivalente (mm)	0		
Diámetro equivalente vaina protección (mm)	0		
ESFUERZOS DE DISEÑO			
Axil (compresión)=	49,0 ton		
Axil (tracción)=	0,0 ton		
Momento flector=	0,0 t·m		
Cortante=	0,0 t		
FALLO ESTRUCTURAL			
RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A COMPRESIÓN			
TIPO DE UNIÓN	De rosca machihembrada sin sección ensanchada y contacto a tope		
$F_{u,c}=$	1		
TIPO DE TERRENO Y PERFORACIÓN	Terreno con NF por encima de la punta del micropilote, sin revestimiento de perf. Y sin lodos		
$F_e=$	1,5		
TIPO DE COACCIÓN LATERAL	Arcillas y limos blandos con $15 \text{ kPa} < su < 25 \text{ kPa}$		
$C_R=$	12-8		
C_R adoptado=	12,00		
R=	0,746		
$N_{c,Rd}=$	83,607 ton Micropilote adecuado		
RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A TRACCIÓN			
$N_{t,Rd}=$	140,593 ton Micropilote adecuado		

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A FLEXIÓN

$F_{u,f}$: Coeficiente de minoración del módulo resistente de la armadura tubular en función del tipo de unión. Si no existen ensayos, se tomará 0.5

$$F_{u,f} = 1,00$$

$M_{c,Rd} =$	6,348 t*m	Micropilote adecuado
--------------	-----------	----------------------

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A CORTANTE

$V_{pl,Rd} =$	56,843 ton	Micropilote adecuado
---------------	------------	----------------------

RESISTENCIA ESTRUCTURAL FRENTE A ESFUERZOS COMBINADOS: FLEXIÓN Y CORTANTE

Cortante de cálculo $V_{ed} =$ 0 ton

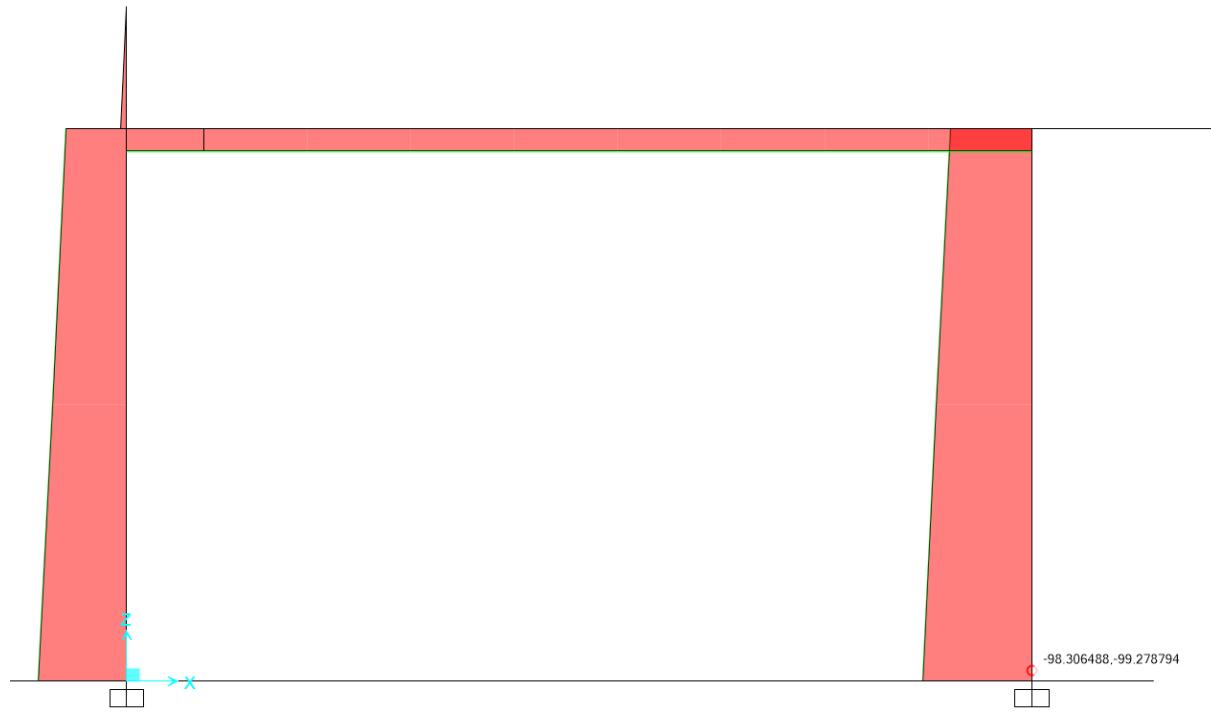
Resistencia de cálculo de la sección a flexión, teniendo en cuenta el esfuerzo cortante

$M_{v,Rd} =$	6,348 ton	Micropilote adecuado
--------------	-----------	----------------------

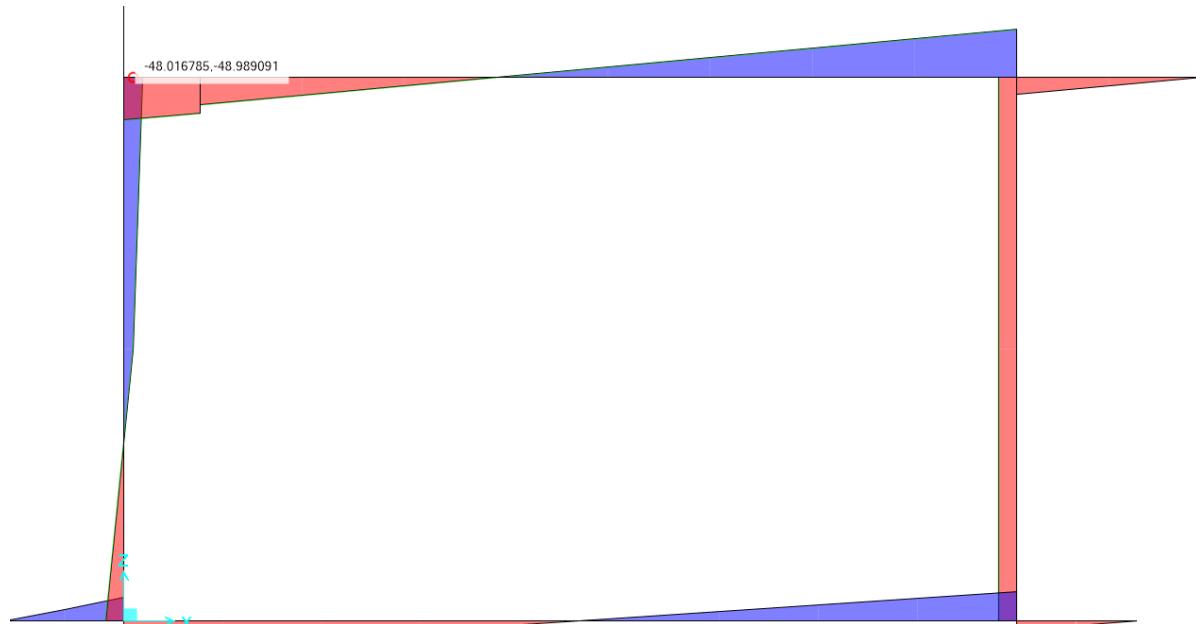
2. ANDENES

2.7.1. Sección Andén cimentación directa

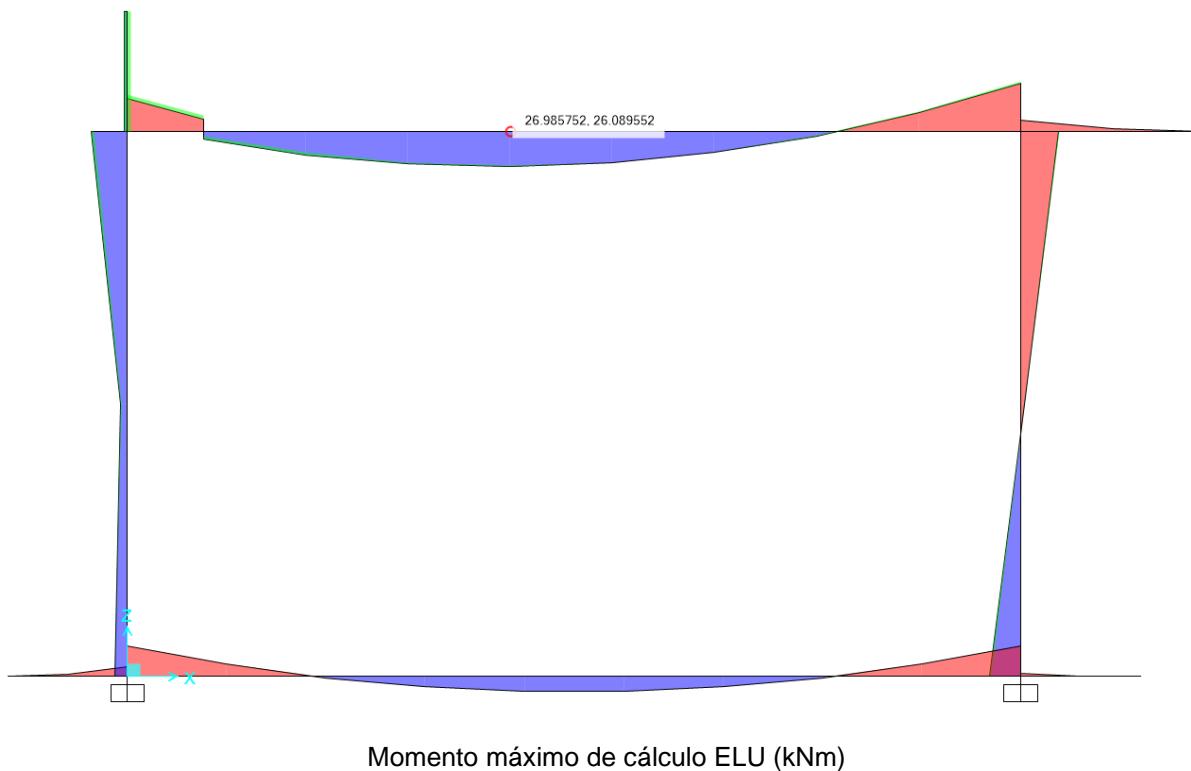
Estado Límite Último (ELU)



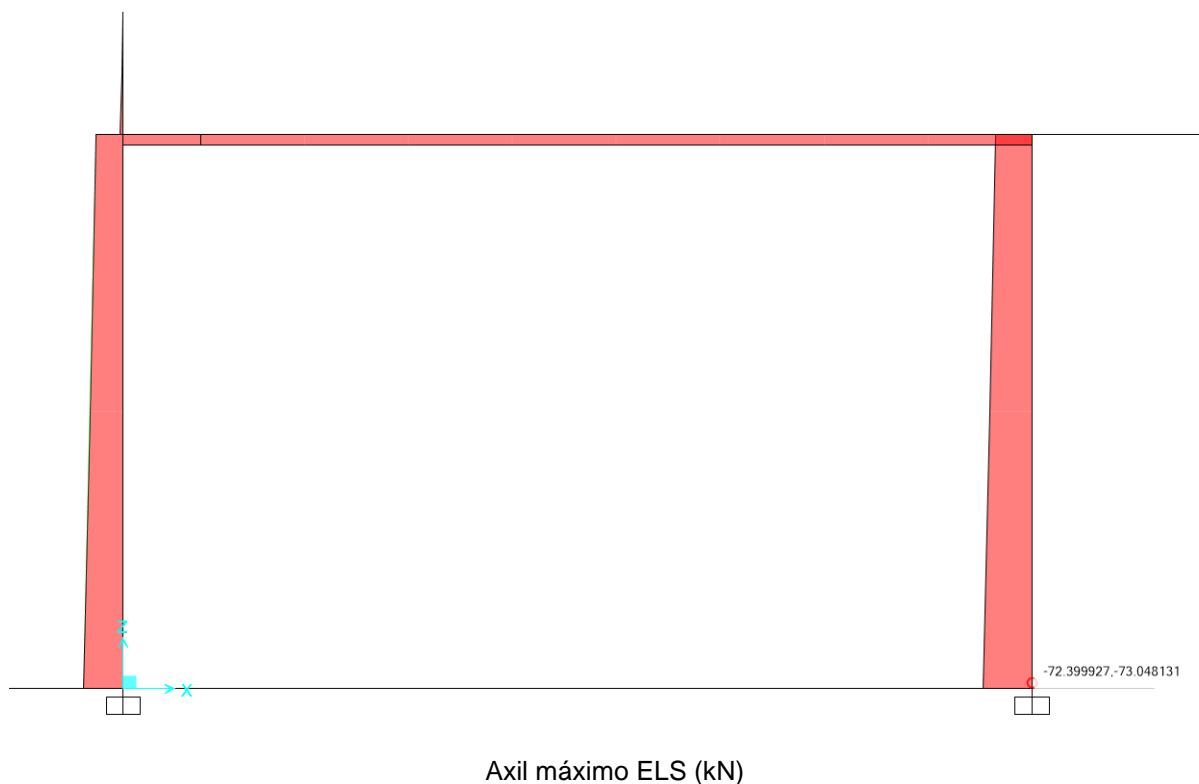
Axil máximo ELU (kN)

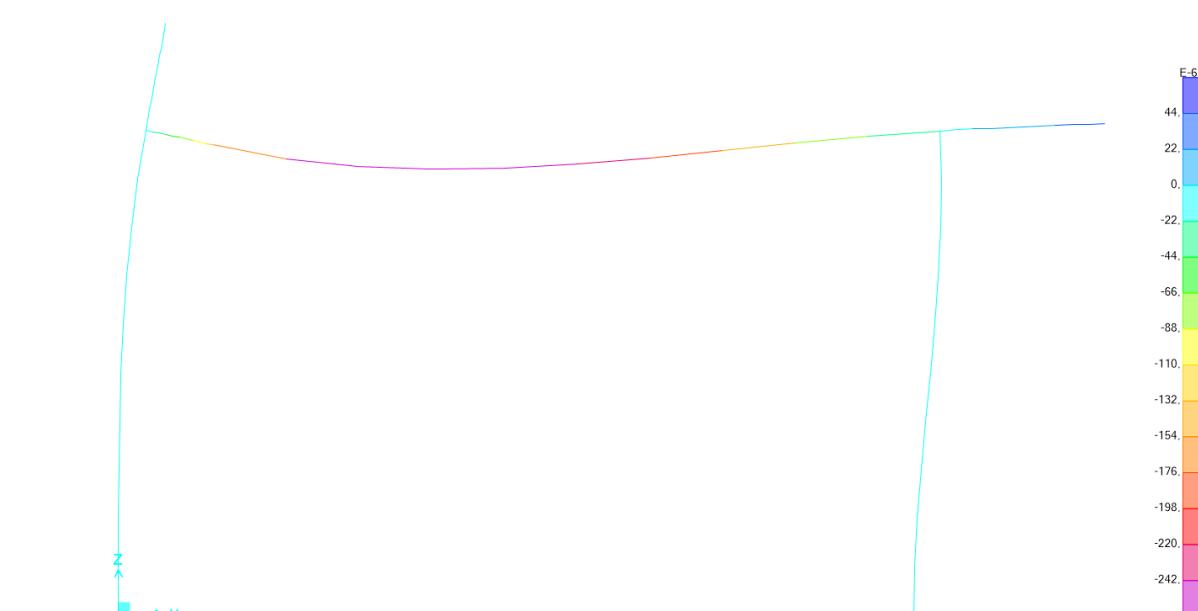
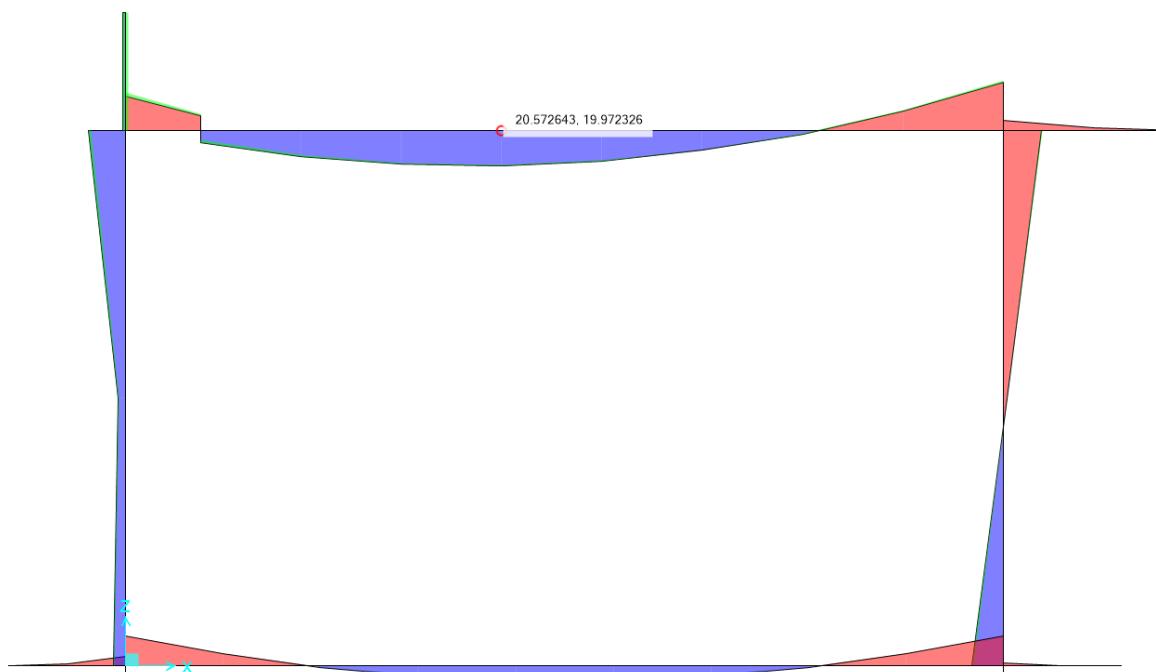


Cortante máximo ELU (kN)



Estado Límite de Servicio (ELS)





2.7.1.1. Sección cajón 30cm

Flexión simple EHE-08:



PRONTOARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: EHE
Fecha: 24/06/2021

Hora: 12:04:53

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

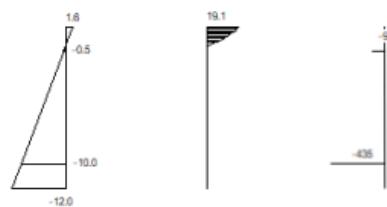
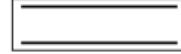
Sección : FORJADO-30
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.30
 r_i [m] = 0.045
 r_s [m] = 0.045



2 Comprobación

A_t [cm²] = 7.5
 A_c [cm²] = 7.5

M_u [kN·m] = 81.8



Plano de deformación de agotamiento

$$\begin{aligned} x & [m] = 0.035 \\ l/r & [1/m] \cdot 1.E-3 = 45.2 \\ \epsilon_s & \cdot 1.E-3 = 1.6 \end{aligned}$$

$$\varepsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.0$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.045	7.5	-0.5	93.8
0.255	7.5	-10.0	434.8

Fisura EHE-08:

RL6737 - USURBIL - ANDEN - SUPERFICIAL - FORJADO SUPERIOR

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN POR SOLICITACIONES NORMALES SEGÚN NORMA EHE 08

Materiales

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Geometría y Armado

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$h = 0.30 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 12 \text{ mm } [\phi_1 > \phi_2] \quad s_{tr} = 0.15 \text{ m}$$

$$\phi_2 = 0 \text{ mm}$$

$$\phi_3 = 12 \text{ mm } \quad s_{comp} = 0.15 \text{ m}$$

$$rec = 4.1 \text{ cm } [\text{recubrimiento a eje de armadura}]$$

Esfuerzos

$$M = 27 \text{ mKN}$$

$$N = 0 \text{ KN } [N > 0 \text{ compresión}]$$

Ambiente tipo

$$W_{adm} = 0.20 \text{ mm}$$

Momento de fisuración

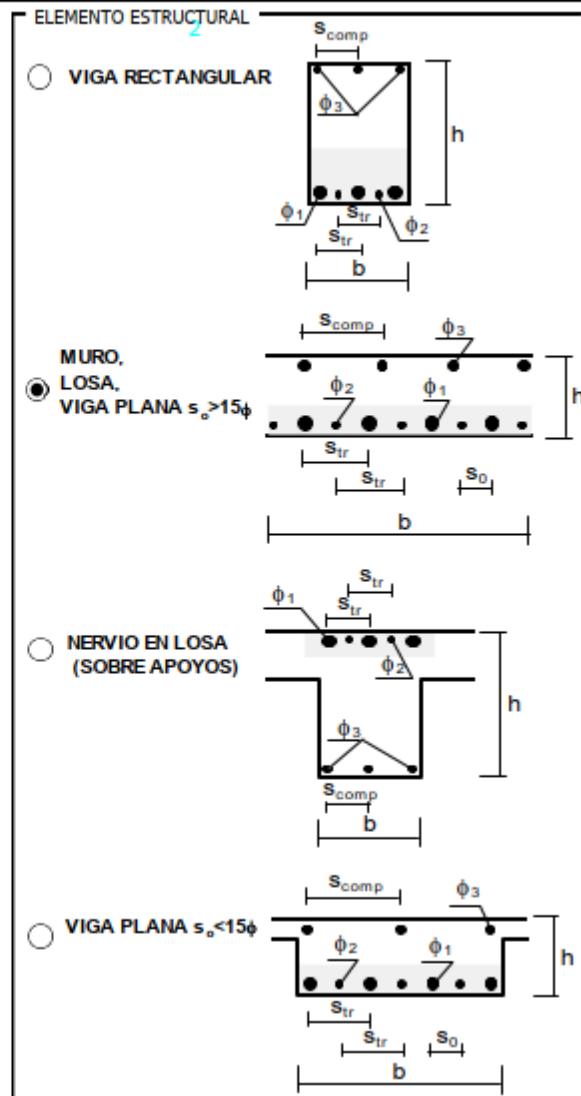
$$M_{fis} = 45.99 \text{ mKN}$$

Fisura característica

$$w_k = 0.00 \text{ mm } \quad \text{No hay fisuración}$$

Primera fisura o siguientes (P/S)

P



Cortante:

**RL6737 - USURBIL - ANDEN - SUPERFICIAL - FORJADO SUPERIOR
COMPROBACION A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08**

MATERIALES

$f_{ck} =$	30 N/mm ²
$\gamma_c =$	1,50
$f_{ck,k} =$	2,03 N/mm ²
$f_{cv} =$	30 N/mm ²
$f_{yk} =$	500 N/mm ²
$\gamma_s =$	1,15
$f_{y90,d} =$	400 N/mm ²

Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

$b_0 =$	1,00 m
$h =$	0,30 m
recubrimiento =	0,04 m
$d =$	0,26 m

ESFUERZOS

$N_d =$	0,0 kN	($N_d > 0$ compresión)
armadura longitudinal en tracción A_{ut} =	7,5 cm ²	
$V_d =$	55,0 kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

$f_{tcd} =$	12,00 N/mm ²
armadura longitudinal en compresión A_{sc} =	7,5 cm ²
$\sigma'_{cd} =$	-1,09 N/mm ²
$K =$	1,00
$\theta =$	45°
$\alpha =$	90°
$V_{u1} =$	1554,0 kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

$\zeta =$	1,88
$\rho_i =$	0,0029

PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS ($M_d < M_{fis,d}$)

$S =$	0,01 m ³
$I =$	0,00 m ⁴
$\alpha_i =$	1,00
$\sigma'_{cd} =$	4,49 N/mm ²
$V_{u2} =$	562,0 kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

2.7.1.2. Losa de cimentación 50cm

Flexión simple EHE-08:



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: EHE
Fecha: 24/06/2021

Hora: 12:33:23

Comprobación de secciones a flexión simple

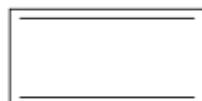
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

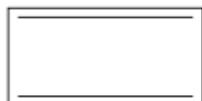
Sección : CIM-50
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.50
 r_i [m] = 0.045
 r_s [m] = 0.045



2 Comprobación

A_t [cm²] = 10.0
 A_c [cm²] = 10.0

M_u [kN·m] = 190.4



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.046
 $1/r$ [1/m] · 1.E-3 = 24.4
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.1

$$\varepsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.1$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.045	10.0	0.0	-6.7
0.455	10.0	-10.0	434.8

Fisura EHE-08:

RL6737 - USURBIL - ANDEN - SUPERFICIAL - CIMENTACIÓN

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN POR SOLICITACIONES NORMALES SEGÚN NORMA EHE 08

Materiales

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Geometría y Armado

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$h = 0.50 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 16 \text{ mm } [\phi_1 > \phi_2] \quad s_{tr} = 0.20 \text{ m}$$

$$\phi_2 = 0 \text{ mm}$$

$$\phi_3 = 16 \text{ mm} \quad s_{comp} = 0.20 \text{ m}$$

$$rec = 4.3 \text{ cm } [\text{recubrimiento a eje de armadura}]$$

Esfuerzos

$$M = 25 \text{ mKN}$$

$$N = 0 \text{ KN } [N > 0 \text{ compresión}]$$

Ambiente tipo

IIIa

$$W_{adm} = 0.20 \text{ mm}$$

Momento de fisuración

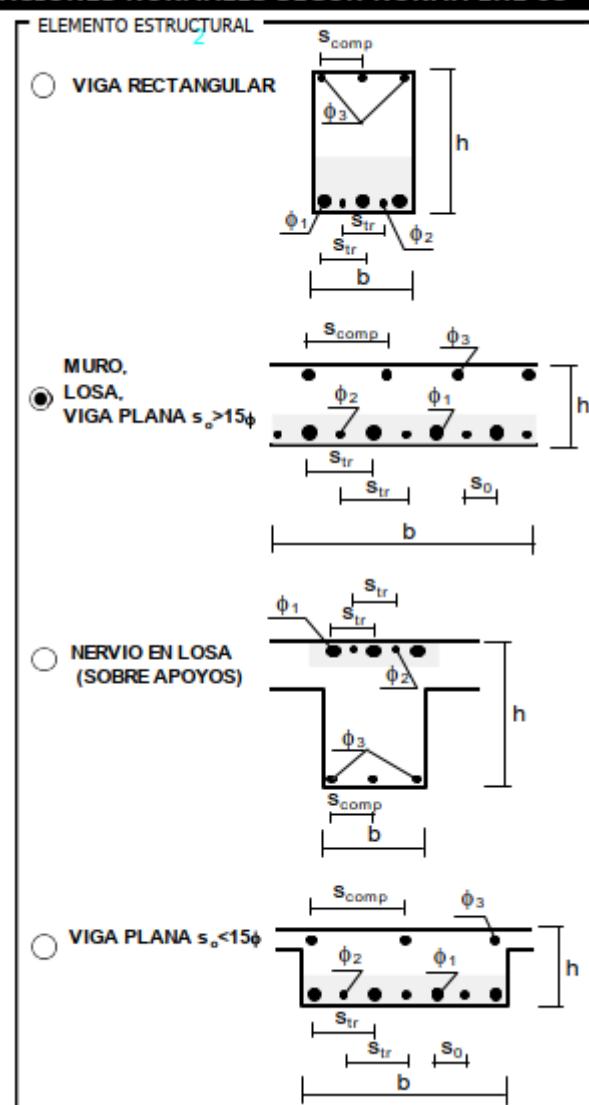
$$M_{fis} = 128.02 \text{ mKN}$$

Fisura característica

$$w_k = 0.00 \text{ mm} \quad \text{No hay fisuración}$$

Primera fisura o siguientes (P/S)

P



Cortante EHE-08:

**RL6737 - USURBIL - ANDEN - SUPERFICIAL - CIMENTACIÓN
COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08**

MATERIALES

$f_{ck} =$	30 N/mm ²
$\gamma_c =$	1,50
$f_{ct,k} =$	2,03 N/mm ²
$f_{cv} =$	30 N/mm ²
$f_{yk} =$	500 N/mm ²
$\gamma_s =$	1,15
$f_{y90,d} =$	400 N/mm ²

Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

$b_0 =$	1,00 m
$h =$	0,50 m
recubrimiento =	0,04 m
$d =$	0,46 m

ESFUERZOS

$N_d =$	0,0 kN	($N_d > 0$ compresión)
armadura longitudinal en tracción $A_{st} =$	10,0 cm ²	
$V_d =$	140,0 kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

$f_{1cd} =$	12,00 N/mm ²
armadura longitudinal en compresión $A_{sc} =$	10,0 cm ²
$\sigma'_{cd} =$	-0,87 N/mm ²
$K =$	1,00
$\theta =$	45 °
$\alpha =$	90 °
$V_{u1} =$	2754,0 kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

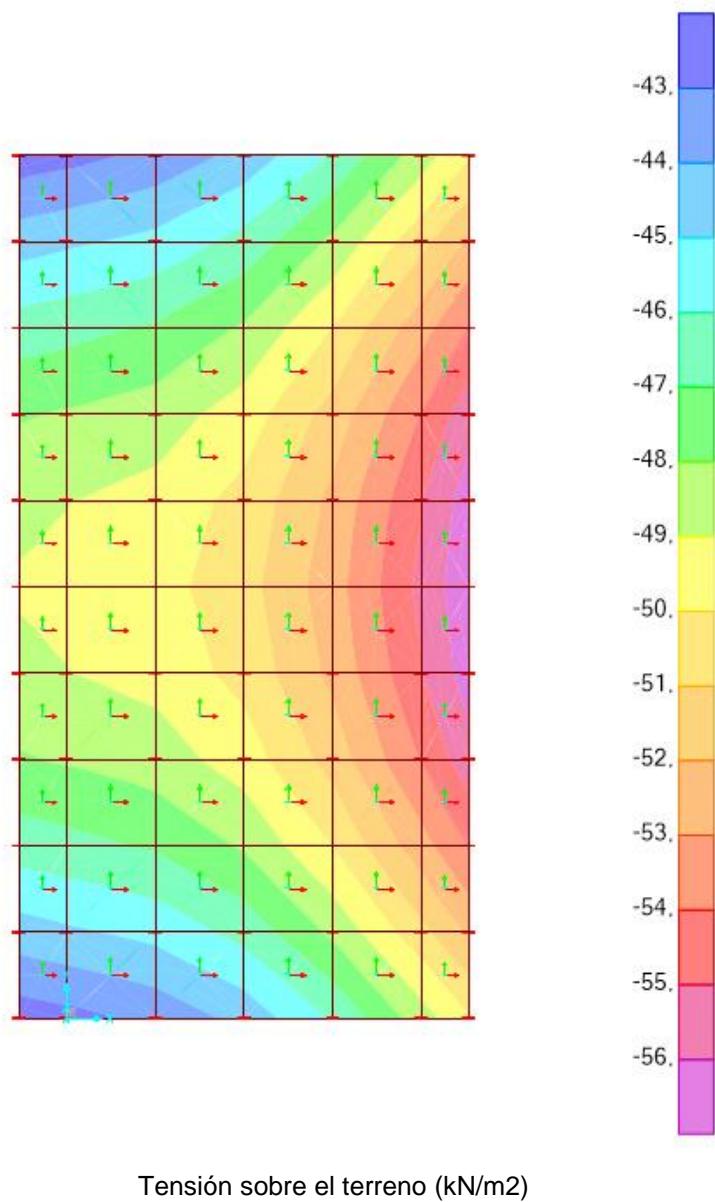
$\xi =$	1,66
$\rho_i =$	0,0022

● PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS ($M_d < M_{fis,d}$)

$S =$	0,03 m ³
$I =$	0,01 m ⁴
$\alpha_i =$	1,00
$\sigma'_{cd} =$	4,49 N/mm ²
$V_{u2} =$	936,7 kN

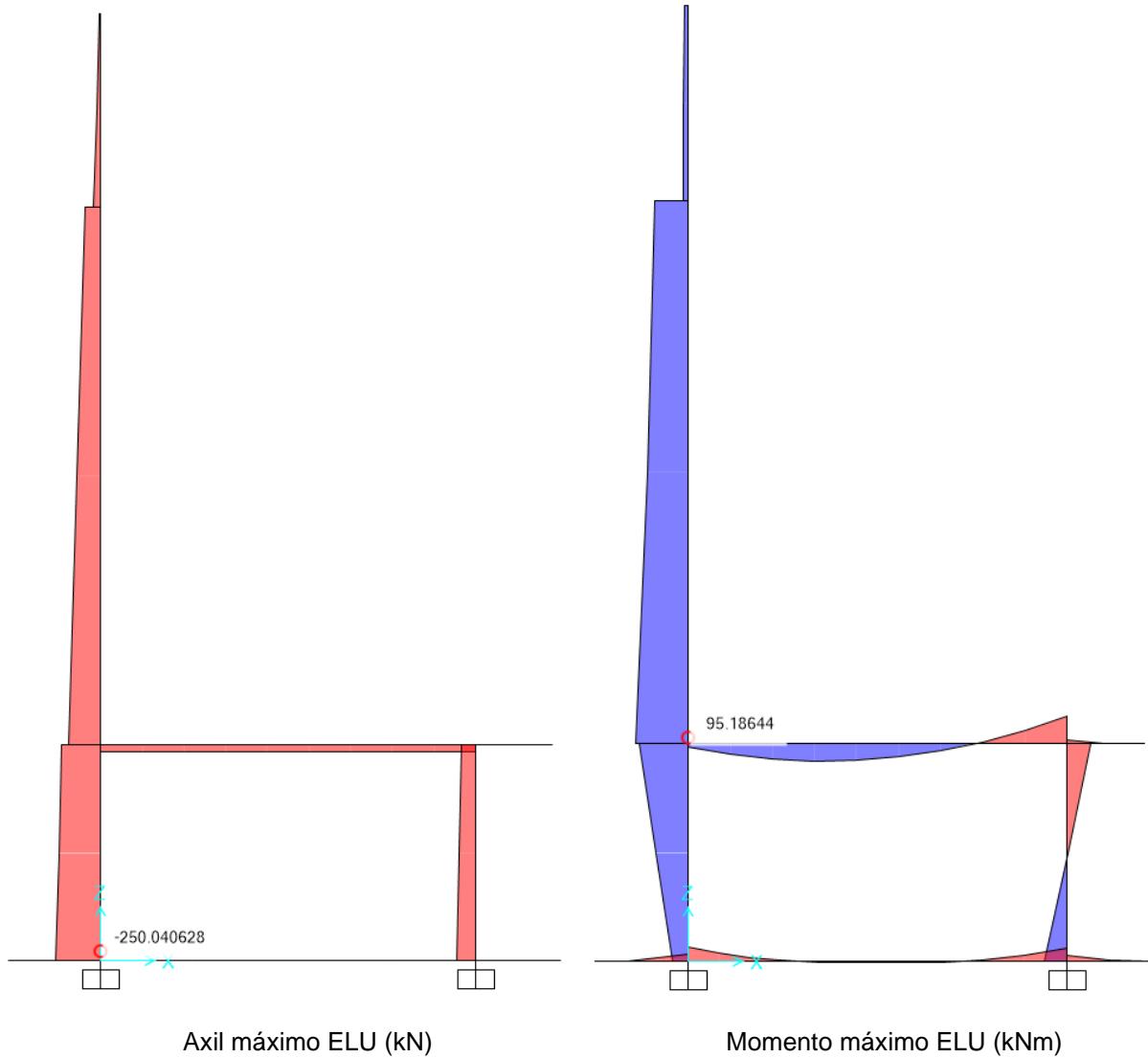
Se cumple que $V_d < V_{u2}$

Tensión transmitida por la cimentación al terreno:



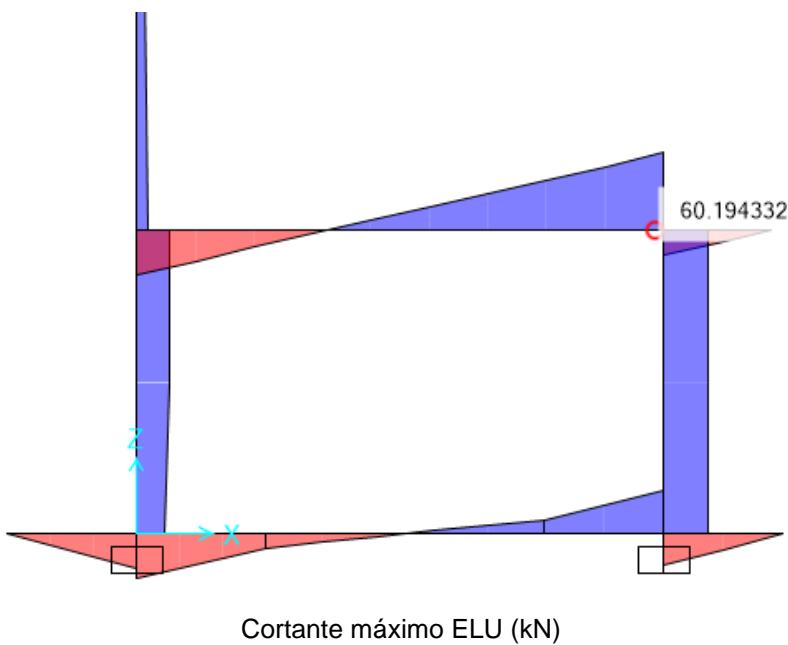
2.7.2. Sección Andén con cimentación profunda:

Estado Límite Último (ELU)

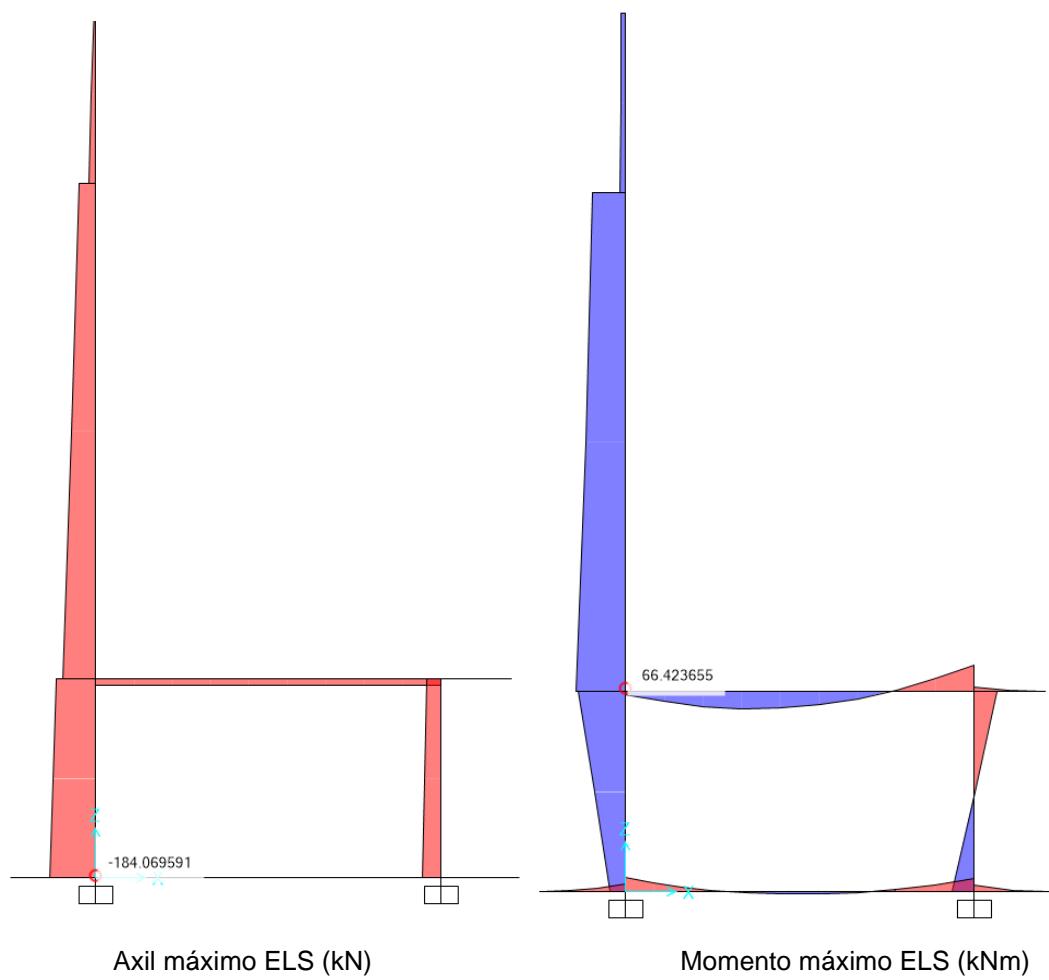


Axil máximo ELU (kN)

Momento máximo ELU (kNm)

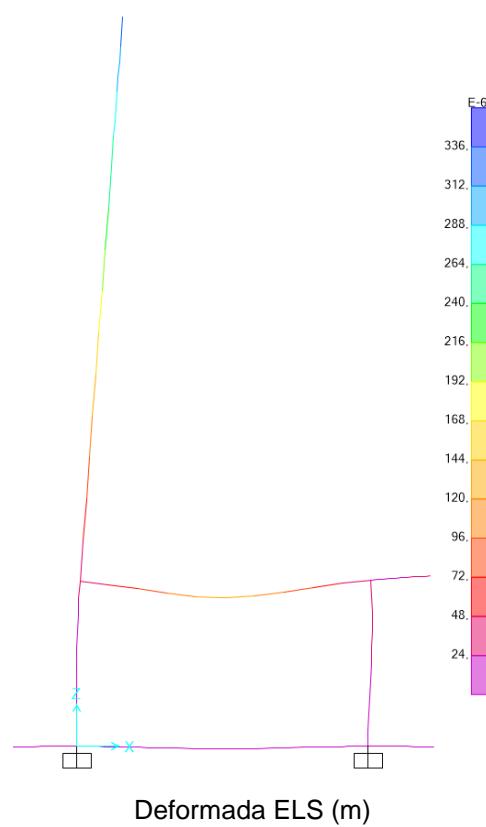


Cortante máximo ELU (kN)



Axil máximo ELS (kN)

Momento máximo ELS (kNm)



Deformada ELS (m)

2.7.2.1. Sección Muro 45

Flexión Simple EHE-08:



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: EHE
Fecha: 24/06/2021

Hora: 13:02:21

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : MURO-45
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.45
 r_i [m] = 0.045
 r_s [m] = 0.045



2 Comprobación

A_t [cm²] = 13.4
 A_c [cm²] = 13.4

M_u [kN·m] = 224.3



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.050
 l/r [1/m] · 1.E-3 = 28.1
 ϵ_s · 1.E-3 = 1.4

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.2$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.045	13.4	0.1	-28.9
0.405	13.4	-10.0	434.8

Fisura EHE-08:

RL6737 - USURBIL - ANDEN - PROFUNDA - MURO 45

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN POR SOLICITACIONES NORMALES SEGÚN NORMA EHE 08

Materiales

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Geometría y Armado

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$h = 0,45 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 16 \text{ mm } [\phi_1 > \phi_2] \quad s_{tr} = 0,15 \text{ m}$$

$$\phi_2 = 0 \text{ mm}$$

$$\phi_3 = 16 \text{ mm} \quad s_{comp} = 0,15 \text{ m}$$

$$rec = 4,3 \text{ cm } [\text{recubrimiento a eje de armadura}]$$

Esfuerzos

$$M = 66 \text{ mKN}$$

$$N = 0 \text{ KN } [N > 0 \text{ compresión}]$$

Ambiente tipo

$$w_{adm} = 0,20 \text{ mm}$$

Momento de fisuración

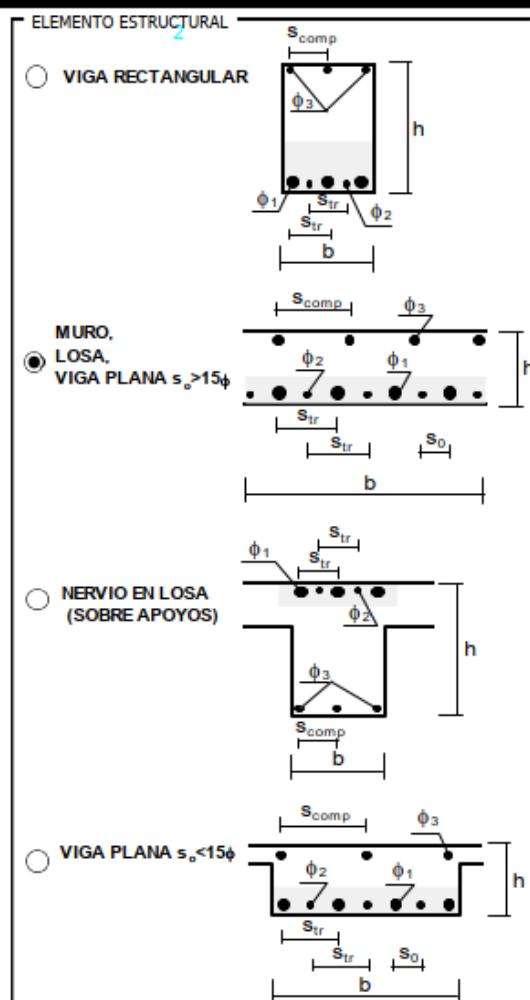
$$M_{fis} = 106,15 \text{ mKN}$$

Fisura característica

$$w_k = 0,00 \text{ mm} \quad \text{No hay fisuración}$$

Primera fisura o siguientes (P/S)

P



Cortante EHE-08:

**RL6737 - USURBIL - ANDEN - PROFUNDIDAD - CIMENTACIÓN
COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGUN NORMA EHE 08**

MATERIALES

$f_{ck} =$	30 N/mm ²
$\gamma_c =$	1,50
$f_{ct,k} =$	2,03 N/mm ²
$f_{cv} =$	30 N/mm ²
$f_{yk} =$	500 N/mm ²
$\gamma_s =$	1,15
$f_{y90,d} =$	400 N/mm ²

Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

$b_0 =$	1,00 m
$h =$	0,45 m
recubrimiento =	0,04 m
$d =$	0,41 m

ESFUERZOS

$N_d =$	0,0 kN	($N_d > 0$ compresión)
armadura longitudinal en tracción $A_{st} =$	10,0 cm ²	
$V_d =$	60,0 kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

$f_{1cd} =$	12,00 N/mm ²
armadura longitudinal en compresión $A_{sc} =$	10,0 cm ²
$\sigma'_{cd} =$	-0,97 N/mm ²
$K =$	1,00
$\theta =$	45 °
$\alpha =$	90 °
$V_{u1} =$	2454,0 kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

$\xi =$	1,70
$\rho_i =$	0,0024

● PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS ($M_d < M_{fis,d}$)

$S =$	0,03 m ³
$I =$	0,01 m ⁴
$\alpha_l =$	1,00
$\sigma'_{cd} =$	4,49 N/mm ²
$V_{u2} =$	843,0 kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

2.7.2.2. Cimentación Profunda

Reacciones en encepados por ml de andén:

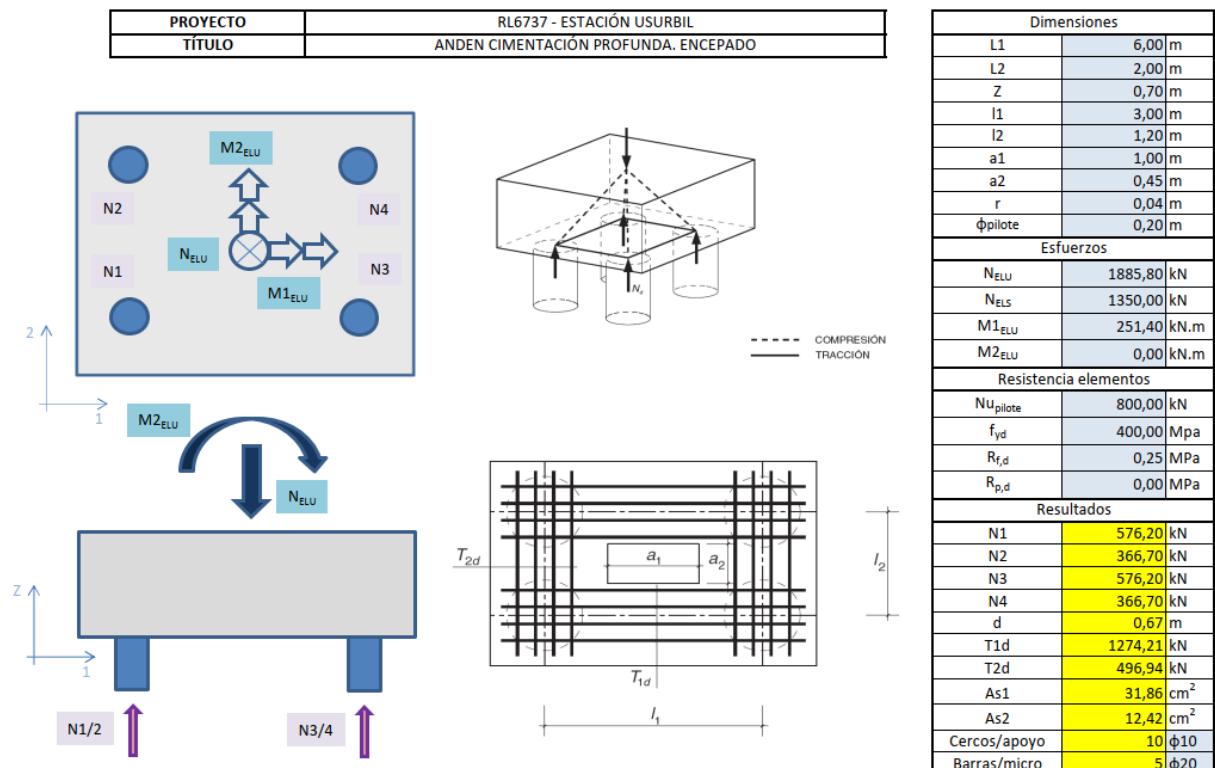
Encepado	Axil (kN)	Cortante (kN)	Momento (kNm)
Muro 45	314,3	22,6	41,9
Muro 30	163,8	35,17	27,9

Axil máximo en micropilote por metro lineal de andén:

$$N_{max} = 314,3/2 + 41,9/1,2 = 192,1 \text{ kN/ml}$$

Micropilotes cada 3m: $N_{max} = 576,2 \text{ kN}$

Comprobación encepado:



Comprobación micros:

CÁLCULO DE MICROPILOTES MD COMPRESIÓN			
MATERIALES Y PRODUCTOS		TYPSEA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS	
ARMADURAS TUBULARES	N80	f_{yd} =	500,0 MPa
γ_a =	1,10	f_{sd} =	435 MPa
BARRAS CORRUGADAS DE ACERO	B-500-S	f_{ck} =	25 Mpa
γ_a =	1,15	f_{cd} =	16,67 MPa
LECHADA DE CEMENTO	f_{ek} = 25 Mpa		
γ_c =	1,50		
REDUCCIÓN DE ESPESOR			
VIDA ÚTIL REQUERIDA AL PILOTE	100 años		
TIPO DE TERRENO	Suelo natural, sin alterar		
Reducción del espesor:	1,2 mm.		
GEOMETRÍA DEL MICROPILOTE			
Diámetro del micropilote (mm)=	200		
Diámetro de la camisa (mm)=	139		
Espesor de la camisa (mm)=	9		
Diámetro de la armadura interior (mm)=	0		
Diámetro vaina protección (mm)=	0		
Número de armaduras interiores=	0		
Diámetro de la armadura equivalente (mm)	0		
Diámetro equivalente vaina protección (mm)	0		
ESFUERZOS DE DISEÑO			
Axil (compresión)=	57,6 ton		
Axil (tracción)=	0,0 ton		
Momento fletor=	0,0 t*m		
Cortante=	0,0 t		
FALLO ESTRUCTURAL			
RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A COMPRESIÓN			
TIPO DE UNIÓN	De rosca machihembrada sin sección ensanchada y contacto a tope		
$F_{u,c}$ =	1		
TIPO DE TERRENO Y PERFORACIÓN			
Terreno con NF por encima de la punta del micropilote, sin revestimiento de perf. Y sin lodos			
F_e =	1,5		
TIPO DE COACCIÓN LATERAL			
Arcillas y limos blandos con $15 \text{ kPa} < su < 25 \text{ kPa}$			
C_R =	12-8		
C_R adoptado=	12,00		
R=	0,746		
$N_{c,Rd}$ =	80,355 ton	Micropilote adecuado	
RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A TRACCIÓN			
$N_{t,Rd}$ =	140,593 ton	Micropilote adecuado	

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A FLEXIÓN

$F_{u,f}$: Coeficiente de minoración del módulo resistente de la armadura tubular en función del tipo de unión. Si no existen ensayos, se tomará 0.5

$F_{u,f} =$	1,00
$M_{c,Rd} =$	6,348 t*m

Micropilote adecuado

RESISTENCIA ESTRUCTURAL DEL MICROPILOTE A CORTANTE

$V_{pl,Rd} =$	56,843 ton
---------------	------------

Micropilote adecuado

RESISTENCIA ESTRUCTURAL FRENTE A ESFUERZOS COMBINADOS: FLEXIÓN Y CORTANTE

Cortante de cálculo $V_{eq} =$ 0 ton

Resistencia de cálculo de la sección a flexión, teniendo en cuenta el esfuerzo cortante

$M_{v,Rd} =$	6,348 ton
--------------	-----------

Micropilote adecuado

3. MARQUESINAS ANDÉN

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
2. ESTRUCTURA.....	3
2.1. Geometría.....	3
2.1.1. Nudos.....	3
2.1.2. Barras.....	5
2.2. Cargas.....	5
2.2.1. Barras.....	5
2.3. Resultados.....	11
2.3.1. Barras.....	11



Listados

RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Acero conformado: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

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

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

- 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

$\Psi_{p,i}$ 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. Acero conformado: CTE DB SE-A

Página 2



Listados

RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	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	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

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

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.



RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

Listados

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	3.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	3.000	0.000	2.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	3.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	6.000	0.000	2.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	6.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	9.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	9.000	0.000	2.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	9.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	12.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	12.000	0.000	2.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	12.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	2.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	18.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N20	18.000	0.000	2.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	18.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	19.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	19.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	19.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	19.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-1.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-1.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-1.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-1.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Articulado
N31	0.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Articulado
N32	0.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Articulado
N33	0.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Articulado
N34	3.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Articulado
N35	3.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Articulado
N36	3.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Articulado
N37	3.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Articulado
N38	6.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Articulado
N39	6.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Articulado
N40	6.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Articulado
N41	6.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Articulado
N42	9.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Articulado
N43	9.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Articulado
N44	9.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Articulado
N45	9.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Articulado

Página 4



Listados

RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N46	12.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Articulado
N47	12.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Articulado
N48	12.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Articulado
N49	12.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Articulado
N50	15.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Articulado
N51	15.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Articulado
N52	15.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Articulado
N53	15.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Articulado
N54	18.000	3.396	3.070	-	-	-	-	-	-	Articulado
N55	18.000	2.397	3.020	-	-	-	-	-	-	Articulado
N56	18.000	1.398	2.970	-	-	-	-	-	-	Articulado
N57	18.000	0.400	2.920	-	-	-	-	-	-	Articulado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm ²)	v	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)
Tipo	Designación					γ (t/m ³)
Acero conformado	S275	2140672.8	0.300	823335.7	2803.3	0.000012
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						

2.1.2.2. Resumen de medición

Resumen de medición														
Material	Tipo	Designación	Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
					Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero conformado	Acero conformado	S275	PHR	PHR 240x160x12 PHR 240x160x10 PHR 200x120x5 PHR 80x60x5	20.300 28.035 18.000 80.000		146.335	0.175 0.206 0.055 0.099		0.535	1377.54 1614.56 428.72 775.02		4195.84	4195.84

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.

Página 5



Listados

RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

- 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.

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras				Dirección			
			Valores		Posición		Ejes	X	Y	
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)				
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N33	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N32	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N3	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N34	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N6	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N41	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N38	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N9	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N42	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N45	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N12	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N14	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N49	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N48	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N47	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N46	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N15	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Página 6



Listados

RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras				Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N17	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N50	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N18	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso propio	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N57	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N56	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N54	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N21	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N5	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N8	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N11	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N14	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N17	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.024	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N33	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N26/N33	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N33/N34	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N34/N41	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N41	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N34/N41	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N41/N42	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N42/N49	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N49	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N49	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N49	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N42/N49	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Página 7



Listados

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras								
			Valores		Posición		Dirección				
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z	
N49/N50	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N49/N50	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N49/N50	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N50/N57	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N50/N57	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N50/N57	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N50/N57	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N50/N57	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N57/N22	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N57/N22	CM 1	Uniforme	0.009	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N57/N22	Q 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N57/N22	V 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N57/N22	V 2	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N32	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N32	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N32	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N27/N32	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N32/N35	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N32/N35	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N32/N35	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N32/N35	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N32/N35	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N35/N40	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N35/N40	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N35/N40	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N35/N40	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N35/N40	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N40/N43	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N43	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N43	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N43	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N40/N43	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N43/N48	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N48	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N48	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N48	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N43/N48	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N48/N51	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N48/N51	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N48/N51	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N48/N51	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999	
N48/N51	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999	
N51/N56	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N51/N56	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	

Página 8



Listados

RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras				Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N56	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N56	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N51/N56	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N56/N23	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N23	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N23	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N23	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N56/N23	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N28/N31	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N31	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N31	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N31	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N28/N31	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N31/N36	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N31/N36	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N36/N39	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N39	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N39	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N39	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N36/N39	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N39/N44	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N44	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N39/N44	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N44/N47	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N47	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N47	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N47	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N44/N47	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N47/N52	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N52	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N52	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N52	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N47/N52	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N52/N55	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N55	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N55	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N55	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N52/N55	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N55/N24	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N24	CM 1	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Página 9



RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

Listados

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N24	Q 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N24	V 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N55/N24	V 2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N29/N30	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N30/N37	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N37	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N37	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N37	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N30/N37	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N37/N38	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N38/N45	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N45	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N45	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N45	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N38/N45	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N45/N46	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N46/N53	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N53	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N53	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N53	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N46/N53	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N53/N54	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N53/N54	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999
N54/N25	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N25	CM 1	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N25	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N25	V 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.050	-0.999
N54/N25	V 2	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	-0.000	-0.050	0.999

Página 10



Listados

RL6737-MAR-ANDEN-D01V01c

Fecha: 24/06/21

2.3. Resultados

2.3.1. Barras

2.3.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)



Listados

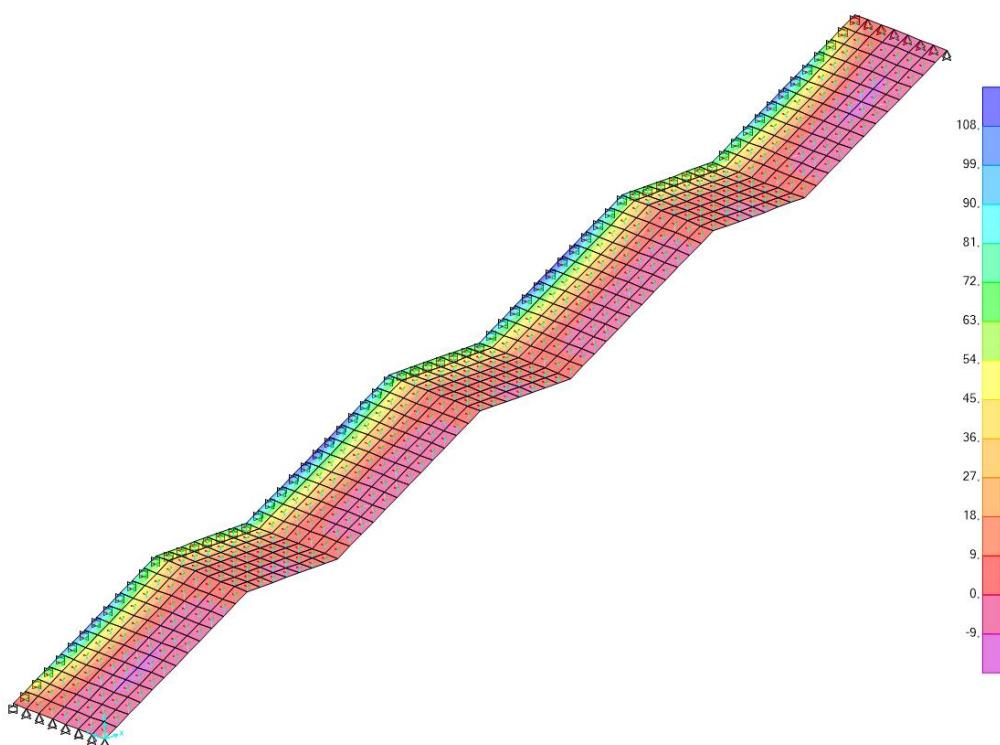
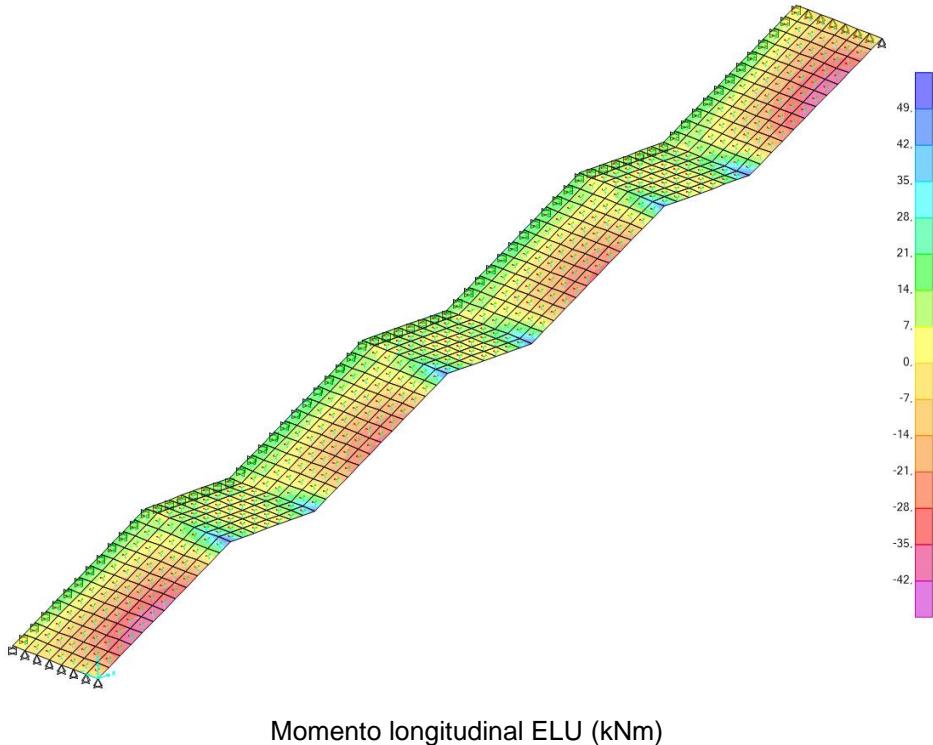
RL6737-MAR-ANDEN-D01V01C

Fecha: 24/06/21

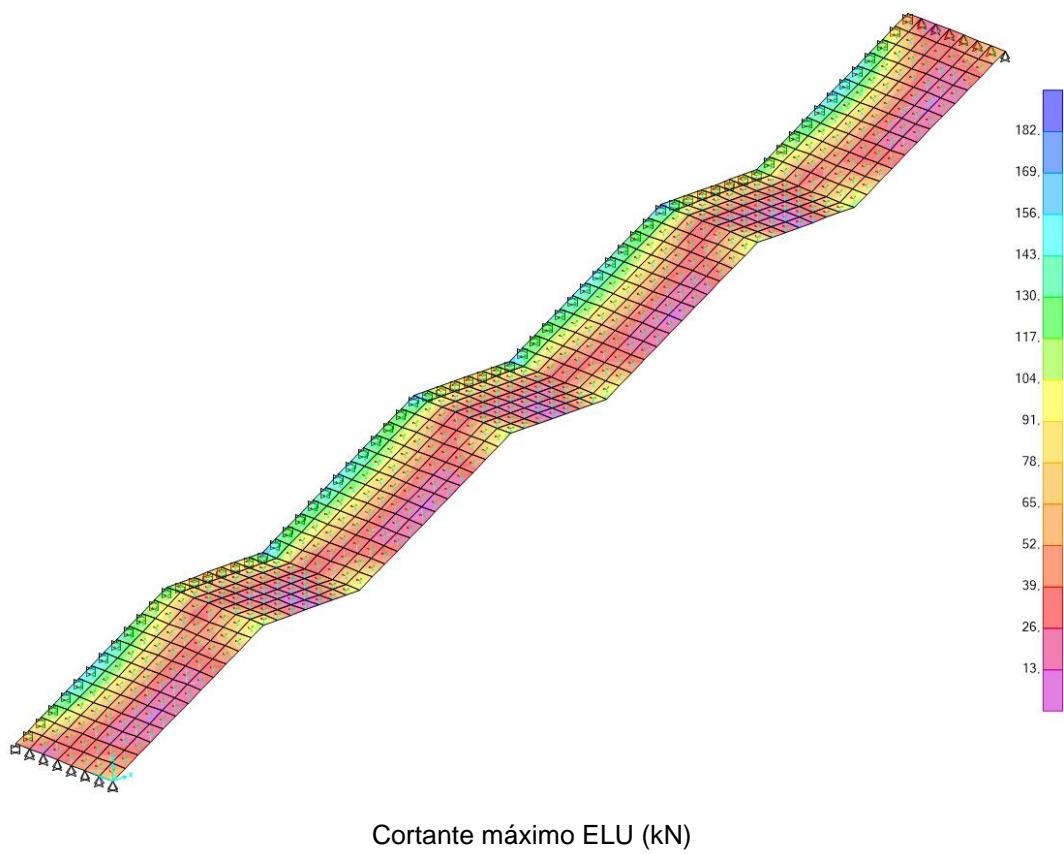
4. ESCALERAS 1. ANDENES

4.7. ESFUERZOS DE CÁLCULO

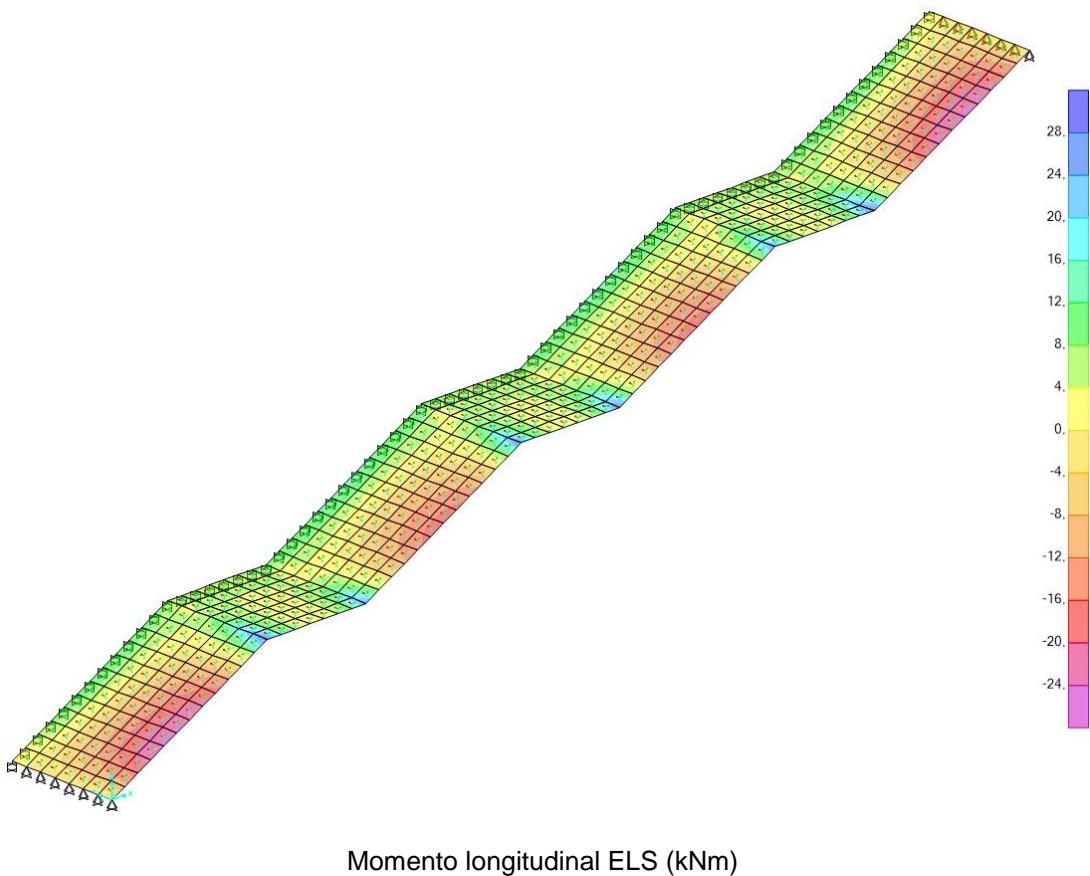
4.7.1. Estado Límite Último (ELU)

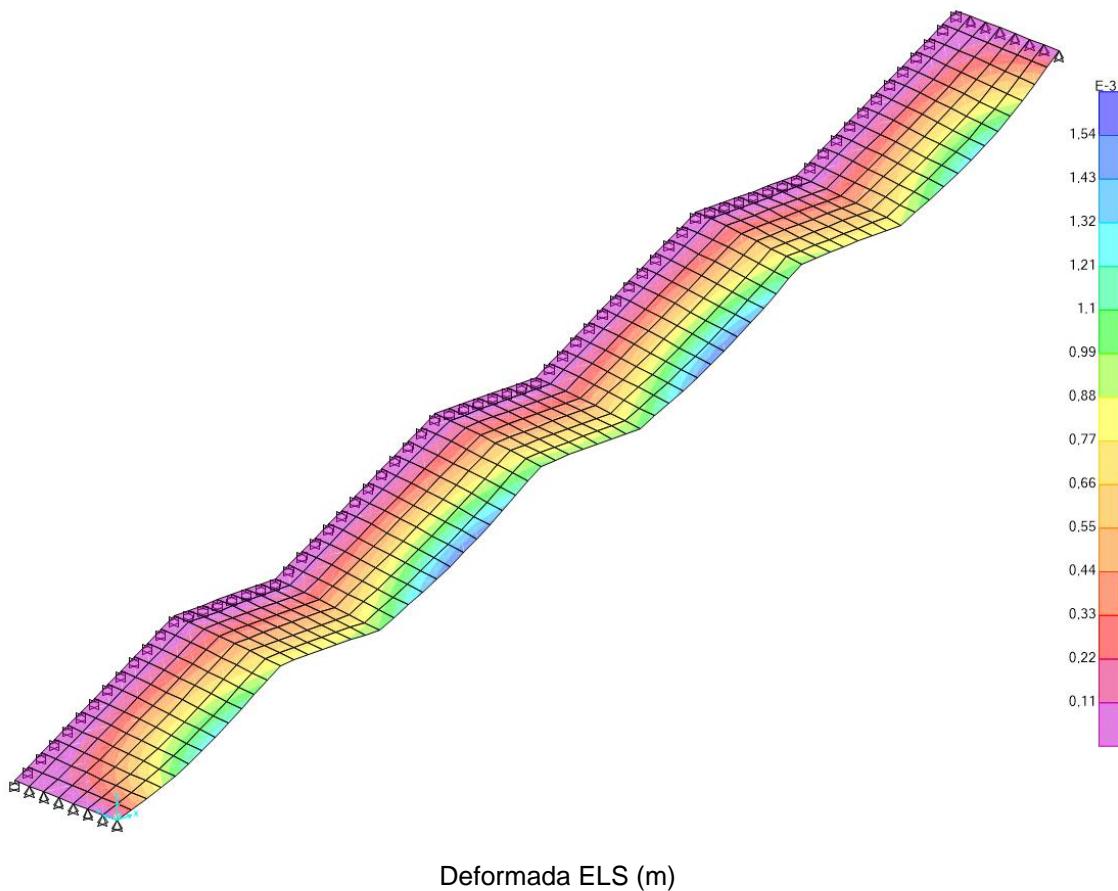
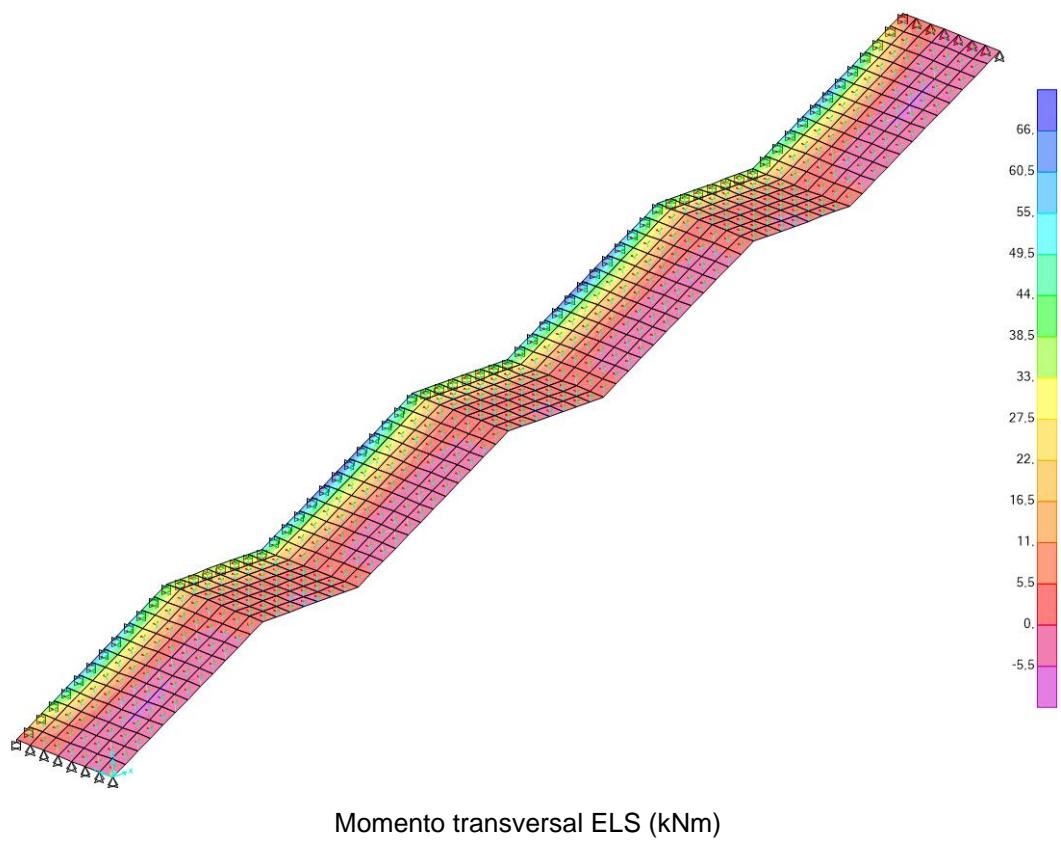


Momento transversal ELU (kNm)



4.7.2. Estado Límite de Servicio (ELS)





4.8. COMPROBACIÓN SECCIONES

4.8.1. Sección longitudinal



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Escaler andén

Fecha: 24/06/2021

Hora: 17:31:19

Comprobación de secciones a flexión simple

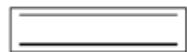
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : LOSA-25
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.25
 r_i [m] = 0.043
 r_s [m] = 0.040



2 Comprobación

A_t [cm²] = 6.3
 A_c [cm²] = 6.3

M_u [kN·m] = 55.8



Plano de deformación de agotamiento

$$\begin{aligned} x & [m] = 0.029 \\ 1/r & [1/m] \cdot 1.E-3 = 56.1 \\ \epsilon_s & \cdot 1.E-3 = 1.6 \end{aligned}$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.4$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	6.3	-0.6	119.7
0.207	6.3	-10.0	434.8

RL6737 - LOSA ESCALERA ANDÉN - LONGITUDINAL

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN POR SOLICITACIONES NORMALES SEGÚN NORMA EHE 08

Materiales

 $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

Geometría y Armado

 $b = 1,00 \text{ m}$ $h = 0,25 \text{ m}$ $\phi_1 = 10 \text{ mm } [\phi_1 > \phi_2] \quad s_{tr} = 0,13 \text{ m}$ $\phi_2 = 0 \text{ mm}$ $\phi_3 = 10 \text{ mm } s_{comp} = 0,13 \text{ m}$ $rec = 4,0 \text{ cm } [\text{recubrimiento a eje de armadura}]$

Esfuerzos

 $M = 27 \text{ mKN}$ $N = 0 \text{ KN } [N>0 \text{ compresión}]$

Ambiente tipo

IIIa

 $w_{adm} = 0,20 \text{ mm}$

Momento de fisuración

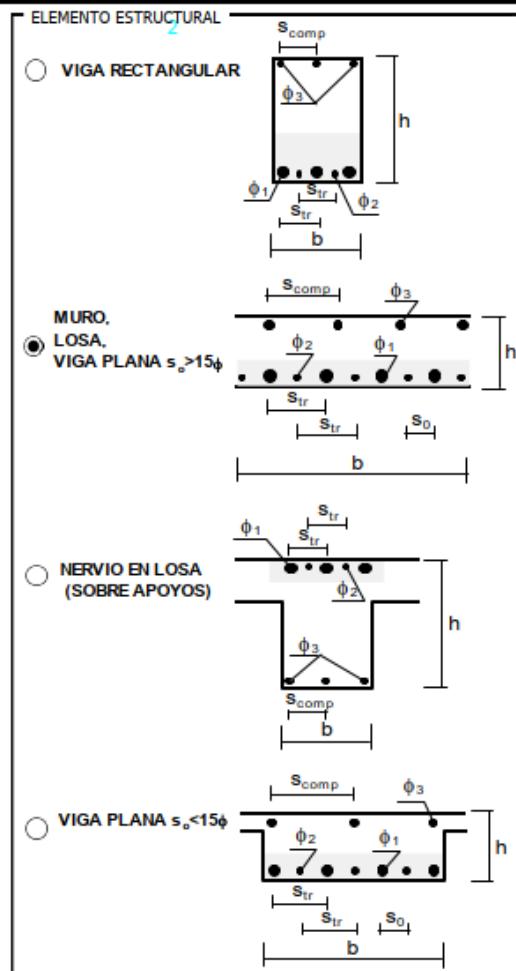
 $M_{fs} = 31,72 \text{ mKN}$

Fisura característica

 $w_k = 0,00 \text{ mm } \text{No hay fisuración}$

Primera fisura o siguientes (P/S)

P



4.8.2. Sección transversal



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Escaler andén
 Fecha: 24/06/2021
 Hora: 17:37:07

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-30
 Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 30.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Sección

Sección : LOSA-25
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.25
 r_i [m] = 0.043
 r_s [m] = 0.040



2 Comprobación

A_t [cm²] = 16.0

A_c [cm²] = 6.3

M_u [kN·m] = 131.3



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.044$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 61.0$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 2.7$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.6$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	6.3	0.3	-51.6
0.207	16.0	-9.9	434.8

RL6737 - LOSA ESCALERA ANDÉN - TRANSVERSAL

COMPROBACIÓN A FISURACIÓN POR SOLICITACIONES NORMALES SEGÚN NORMA EHE 08

Materiales

$$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$$

Geometría y Armado

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$h = 0,25 \text{ m}$$

$$\phi_1 = 16 \text{ mm } [\phi_1 > \phi_2] \quad s_{tr} = 0,13 \text{ m}$$

$$\phi_2 = 0 \text{ mm}$$

$$\phi_3 = 10 \text{ mm } s_{comp} = 0,13 \text{ m}$$

$$rec = 4,3 \text{ cm } [recubrimiento a eje de armadura]$$

Esfuerzos

$$M = 65 \text{ mKN}$$

$$N = 0 \text{ KN } [N > 0 \text{ compresión}]$$

Ambiente tipo

IIIa

$$w_{adm} = 0,20 \text{ mm}$$

Momento de fisuración

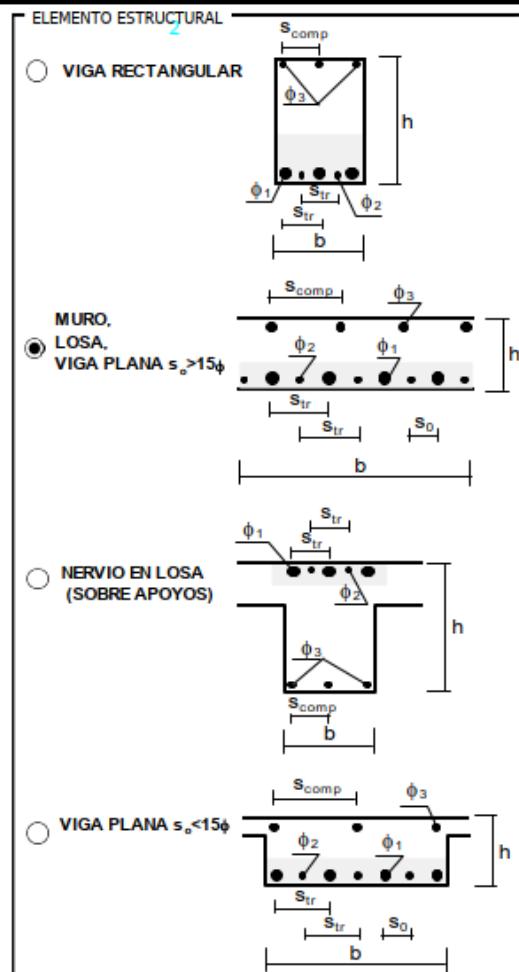
$$M_{fis} = 33,29 \text{ mKN}$$

Fisura característica

$$w_k = 0,16 \text{ mm}$$

Primera fisura o siguientes (P/S)

P



**RL6737 - ESCALERA ANDÉN - CORTANTE
COMPROBACIÓN A CORTANTE SECCIÓN RECTANGULAR SEGÚN NORMA EHE 08**

MATERIALES

$f_{ck} =$	30	N/mm ²
$\gamma_c =$	1,50	
$f_{ct,k} =$	2,03	N/mm ²
$f_{cv} =$	30	N/mm ²
$f_{yk} =$	500	N/mm ²
$\gamma_s =$	1,15	
$f_{y90,d} =$	400	N/mm ²

Control indirecto del hormigón

GEOMETRÍA

$b_0 =$	1,00	m
$h =$	0,25	m
recubrimiento =	0,04	m
$d =$	0,22	m

ESFUERZOS

$N_d =$	0,0	kN	($N_d > 0$ compresión)
armadura longitudinal en tracción $A_{st} =$	16,1	cm ²	
$V_d =$	152,0	kN	

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESIÓN OBLICUA DEL ALMA

$f_{1cd} =$	12,00	N/mm ²
armadura longitudinal en compresión $A_{sc} =$	6,3	cm ²
$\sigma'_{cd} =$	-1,10	N/mm ²
$K =$	1,00	
$\theta =$	45	°
$\alpha =$	90	°
$V_{u1} =$	1290,0	kN

Se cumple que $V_d < V_{u1}$

CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR TRACCIÓN EN EL ALMA

$\xi =$	1,96
$\rho_i =$	0,0075

PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES NO FISURADAS ($M_d < M_{fis,d}$)

$S =$	0,01	m ³
$I =$	0,00	m ⁴
$\alpha_i =$	1,00	
$\sigma'_{cd} =$	4,49	N/mm ²

$V_{u2} =$ 488,3 kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

PIEZAS SIN ARMADURA DE CORTANTE EN REGIONES FISURADAS A FLEXIÓN ($M_d > M_{fis,d}$)

$\sigma'_{cd} =$	0,00	N/mm ²
$V_{u2} =$	162,1	kN

Se cumple que $V_d < V_{u2}$

5. MARQUESINAS ESCALERAS ANDÉN

ÍNDICE

1. DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite.....	2
1.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
2. ESTRUCTURA.....	3
2.1. Geometría.....	3
2.1.1. Nudos.....	3
2.1.2. Barras.....	5
2.2. Cargas.....	6
2.2.1. Barras.....	6
2.3. Resultados.....	11
2.3.1. Barras.....	11



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Acero conformado: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

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

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

- 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

$\Psi_{p,i}$ 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. Acero conformado: CTE DB SE-A

Página 2



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	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	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	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	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

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

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

 $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales. $\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.



Listados

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	2.100	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	2.650	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	2.650	0.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	2.650	2.100	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	5.300	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	5.300	0.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.300	2.100	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.300	0.000	-0.650	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	5.300	2.100	-0.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	7.350	0.000	-0.650	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N13	7.350	2.100	-0.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	9.400	0.000	-0.650	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N15	9.400	2.100	-0.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	11.450	0.000	-0.650	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	11.450	2.100	-0.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	11.450	0.000	-2.650	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	11.450	2.100	-2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	13.500	0.000	-2.650	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	13.500	2.100	-2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	15.550	0.000	-2.650	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N23	15.550	2.100	-2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	5.300	0.400	-0.650	-	-	-	-	-	-	Genérico
N25	5.300	0.400	1.300	-	-	-	-	-	-	Genérico
N26	5.300	2.000	-0.650	-	-	-	-	-	-	Genérico
N27	5.300	2.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Genérico
N28	11.450	0.400	-2.650	-	-	-	-	-	-	Genérico
N29	11.450	0.400	-0.650	-	-	-	-	-	-	Genérico
N30	11.450	2.000	-2.650	-	-	-	-	-	-	Genérico
N31	11.450	2.000	-0.650	-	-	-	-	-	-	Genérico
N32	-0.350	0.400	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	0.000	0.400	1.300	-	-	-	-	-	-	Articulado
N34	-0.350	1.200	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-0.350	2.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	6.100	2.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	6.100	1.200	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	6.100	0.400	1.300	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	0.000	2.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Articulado
N40	0.000	1.200	1.300	-	-	-	-	-	-	Articulado
N41	2.650	1.200	1.300	-	-	-	-	-	-	Articulado
N42	2.650	2.000	1.300	-	-	-	-	-	-	Articulado
N43	2.650	0.400	1.300	-	-	-	-	-	-	Articulado
N44	5.300	1.200	1.300	-	-	-	-	-	-	Articulado
N45	12.250	0.400	-0.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Página 4



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N46	5.300	1.200	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N47	12.250	1.200	-0.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	12.250	2.000	-0.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	7.350	2.000	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N50	9.400	2.000	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N51	7.350	1.200	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N52	7.350	0.400	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N53	9.400	0.400	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N54	9.400	1.200	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N55	11.450	1.200	-0.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N56	16.350	0.400	-2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	11.450	1.200	-2.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N58	16.350	1.200	-2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	16.350	2.000	-2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	13.500	2.000	-2.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N61	13.500	1.200	-2.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N62	13.500	0.400	-2.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N63	15.550	0.400	-2.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N64	15.550	1.200	-2.650	-	-	-	-	-	-	Articulado
N65	15.550	2.000	-2.650	-	-	-	-	-	-	Articulado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E (kp/cm ²)	v	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(t/m ³)	γ
Acero conformado	S275	2140672.8	0.300	823335.7	2803.3	0.000012
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						

2.1.2.2. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero conformado	S275	PHR	PHR 200x150x8 PHR 100x100x5 PHR 80x60x5	24.900 7.900 54.900	87.700	87.700	0.129 0.014 0.068	0.211	0.211	1011.59 113.74 531.86	1657.19	1657.19



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

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.

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras								
			Valores		Posición		Dirección				
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z	
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N2/N33	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N33/N40	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N39	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N39/N3	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N4/N5	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N5/N43	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N41	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N42/N6	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N8/N25	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N25/N44	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N44/N27	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N27/N9	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N10/N24	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N24/N46	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N46/N26	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N26/N11	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N12/N52	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N52/N51	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	

Página 6



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras				Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N51/N49	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N13	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N53	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N54	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N50	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N15	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N29	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N55	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N31	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N17	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N28	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N57	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N30	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N19	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N62	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N61	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N21	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N63	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N64	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N23	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N39	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N39	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N39	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N39	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N39	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N39/N42	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N42	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N42	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N42	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N42	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N42/N27	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N27	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N27	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N27	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N27	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N27/N36	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N36	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N36	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N36	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Página 7



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras								
			Valores		Posición		Dirección				
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z	
N27/N36	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N34/N40	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N34/N40	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N34/N40	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N34/N40	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N34/N40	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N40/N41	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N41	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N41	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N41	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N40/N41	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N41/N44	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N41/N44	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N41/N44	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N41/N44	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N41/N44	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N44/N37	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N44/N37	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N44/N37	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N44/N37	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N44/N37	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N32/N33	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N32/N33	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N32/N33	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N32/N33	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N33/N43	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N33/N43	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N33/N43	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N33/N43	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N33/N43	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N43/N25	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N25	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N25	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N25	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N43/N25	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N25/N38	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N25/N38	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N25/N38	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N25/N38	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N25/N38	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N24/N52	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N24/N52	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N24/N52	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N24/N52	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	

Página 8



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras				Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N52	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N52/N53	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N52/N53	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N53/N29	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N29	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N29	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N29	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N29	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N29/N45	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N45	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N46/N51	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N51	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N51	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N51	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N51	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N51/N54	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N54	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N54	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N54	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N54	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N54/N55	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N55/N47	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N47	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N47	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N47	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N47	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N26/N49	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N49	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N49	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N49	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N49	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N49/N50	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N50	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Página 9



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Cargas en barras								
			Valores		Posición		Dirección				
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z	
N49/N50	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N50/N31	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N50/N31	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N50/N31	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N50/N31	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N50/N31	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N31/N48	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N31/N48	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N31/N48	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N31/N48	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N31/N48	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N28/N62	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N28/N62	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N28/N62	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N28/N62	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N28/N62	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N62/N63	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N62/N63	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N62/N63	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N62/N63	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N62/N63	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N63/N56	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N63/N56	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N63/N56	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N63/N56	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N63/N56	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N57/N61	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N57/N61	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N57/N61	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N57/N61	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N57/N61	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N61/N64	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N61/N64	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N61/N64	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N61/N64	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N61/N64	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N64/N58	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N64/N58	CM 1	Uniforme	0.008	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N64/N58	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N64/N58	V 1	Uniforme	0.064	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N64/N58	V 2	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000	
N30/N60	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N30/N60	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N30/N60	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	
N30/N60	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000	

Página 10



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N30/N60	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N60/N65	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N65	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N65	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N65	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N65	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000
N65/N59	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N59	CM 1	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N59	Q 1	Uniforme	0.050	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N59	V 1	Uniforme	0.040	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N59	V 2	Uniforme	0.055	-	-	-	Globales	-0.000	-0.000	1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Barras

2.3.1.1. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)												Estado			
	$\bar{\lambda}$	λ_{m}	N_u	N_c	M_u	M_c	V_z	V_c	M_{Vz}	NM, M_z	NM, M, V, V_z	M_u	M_c	M_{Vz}		
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	x: 1.199 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 0.3$
N2/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.0$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.1 m $\eta = 7.0$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.0$
N33/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.0$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.0$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 5.0$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 5.0$
N40/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.4$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 1.4$
N39/N3	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 0.1$	
N4/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	x: 1.199 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 1.2 m $\eta = 13.7$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 1.2 m $\eta = 14.6$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 14.6$
N5/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta = 2.7$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.1 m $\eta = 2.7$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.1 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.7$
N43/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 1.7$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 8.6$
N41/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.7$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.4$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.4$
N42/N6	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 0.1$	
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	x: 1.199 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta = 0.4$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.9$
N8/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.35 m $\eta = 2.4$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m $\eta = 2.4$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.35 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.5$
N25/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 3.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.05 m $\eta = 3.1$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.05 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 3.2$
N44/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 1.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.3$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.75 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 1.2$
N27/N9	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 0.1$	
N10/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.0$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3.8$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 11.1$
N24/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.05 m $\eta = 4.2$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.05 m $\eta = 4.2$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.05 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 4.3$
N46/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.75 m $\eta = 1.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.6$	$V_z = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.75 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 1.2$
N26/N11	N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 0.1$	
N11/N25	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 1.1$	
N52/N51	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 7.1$	
N51/N49	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 2.0$	
N49/N13	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 0.1$	
N14/N53	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 9.8$	
N53/N54	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 6.3$	
N54/N50	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 1.8$	
N50/N15	N.P. ⁽³⁾	$\lambda_m \leq \lambda_{max}$	Cumple	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$N_d = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_c = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$M_{Vz} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$NP_{(3)}$	$M_u = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta < 0.1$	
N16/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$	$\lambda_m \leq \lambda_{max}</math$														



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	λ_c	$\lambda_{c,max}$	N_i	N_i	M_i	M_i	$x: 0.05 m$	$V_{ei} = 0.00$	M_{i,V_e}	M_{i,V_e}	NM_i,M	NM_i,M,V_{ei},V_e	M_i	M_i,V_e	M_i,V_e
N29/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ $\lambda_c \leq \lambda_{c,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.05 m$ $\eta = 3.6$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 3.0$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta < 0.1$	$N.P.(1)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 3.7$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 3.7$
N55/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ $\lambda_c \leq \lambda_{c,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.0$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 0.4$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta < 0.1$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.1$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 1.1$
N31/N17	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 5.6$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 5.7$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta < 0.1$
N18/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ $\lambda_c \leq \lambda_{c,max}$ Cumple	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.75 m$ $\eta = 3.4$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.0$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta < 0.1$	$N.P.(1)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 3.5$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 3.5$
N57/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ $\lambda_c \leq \lambda_{c,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.0$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 0.5$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta < 0.1$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.0$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 1.0$
N30/N19	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 0.1$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 0.1$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta < 0.1$
N20/N62	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 11.0$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 11.0$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 11.0$
N62/N61	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 7.0$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 7.0$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 7.0$
N61/N60	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 1.9$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.05 m$ $\eta = 1.9$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 1.9$
N60/N21	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.75 m$ $\eta < 0.1$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta < 0.1$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta < 0.1$
N22/N63	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 5.7$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 5.7$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 9.0$
N63/N64	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.2$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.2$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 5.7$
N64/N65	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.6$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta = 1.6$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 1.6$
N65/N23	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.75 m$ $\eta < 0.1$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.75 m$ $\eta < 0.1$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta < 0.1$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 1.849 m$ $\eta = 1.3$	$x: 0.1 m$	$x: 1.85 m$ $\eta = 3.6$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta = 0.5$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 1.85 m$ $\eta = 6.6$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 6.6$
N26/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 1.849 m$ $\eta = 0.2$	$x: 0.1 m$	$x: 0.1 m$ $\eta = 5.9$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta = 0.8$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.1 m$ $\eta = 6.3$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 6.3$
N28/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 1.849 m$ $\eta = 0.3$	$x: 0.1 m$	$x: 1.9 m$ $\eta = 3.0$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta = 0.4$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.1 m$ $\eta = 3.2$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 3.2$
N30/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$x: 1.849 m$ $\eta = 0.1$	$x: 0.1 m$	$x: 0.1 m$ $\eta = 5.2$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$\eta = 0.7$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.1 m$ $\eta = 5.4$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 5.4$
N35/N39	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.35 m$ $\eta = 0.6$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.35 m$ $\eta = 0.3$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 0.6$
N39/N42	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 2.65 m$ $\eta = 6.9$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 2.65 m$ $\eta = 1.3$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 7.3$
N42/N27	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 1.325 m$ $\eta = 5.6$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 1.325 m$ $\eta = 7.3$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 6.3$
N27/N36	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0 m$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0 m$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 3.3$
N34/N40	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0.35 m$ $\eta = 0.9$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0.35 m$ $\eta = 0.5$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 0.9$
N40/N41	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 2.65 m$ $\eta = 5.6$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 2.65 m$ $\eta = 2.0$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 10.5$
N41/N44	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0 m$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0 m$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 10.5$
N44/N37	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$x: 0 m$ $\eta = 5.0$	$V_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$x: 0 m$ $\eta = 1.1$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$N.P.(2)$	CUMPLE $\eta = 5.0$
N32/N33	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$N_{ei} = 0.00$ $N.P.(2)$	$M_{ei} = 0.00$ $N.P.(1)$	$M_{ei} = 0.00$									



Listados

RL6737-MAR-ESCALERAS-D01V01a

Fecha: 02/07/21

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	λ_c	$\lambda_{a,max}$	N_c	N_a	M_c	M_a	V_z	V_u	$M_c V_z$	$M_a V_u$	$N_c M_z$	$N_c M_a V_z$	M_c	$M_a V_z$	$M_a V_u$
N63/N56 N.P. ^(*)	x: 0 m $\lambda_c \leq \lambda_{a,max}$ Cumple	N ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 5.0$	M _c = 0.00 N.P. ^(*)	M _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 1.1$	V _z = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	M ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	CUMPLE $\eta = 5.0$
N57/N61 N.P. ^(*)	$\lambda_c \leq \lambda_{a,max}$ Cumple	N ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 2.05 m $\eta = 6.3$	M _c = 0.00 N.P. ^(*)	M _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 2.05 m $\eta = 1.6$	V _z = 0.00 N.P. ^(*)	$\eta < 0.1$	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	M ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	CUMPLE $\eta = 6.3$
N61/N64 N.P. ^(*)	$\lambda_c \leq \lambda_{a,max}$ Cumple	N ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 6.3$	M _c = 0.00 N.P. ^(*)	M _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 1.4$	V _z = 0.00 N.P. ^(*)	$\eta < 0.1$	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	M ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	CUMPLE $\eta = 6.3$
N64/N58 N.P. ^(*)	x: 0 m $\lambda_c \leq \lambda_{a,max}$ Cumple	N ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 5.0$	M _c = 0.00 N.P. ^(*)	M _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 1.1$	V _z = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	M ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	CUMPLE $\eta = 5.0$
N30/N60 N.P. ^(*)	x: 0.205 m $\lambda_c \leq \lambda_{a,max}$ Cumple	N ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0.82 m $\eta = 3.8$	M _c = 0.00 N.P. ^(*)	M _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 2.05 m $\eta = 1.6$	V _z = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0.205 m $\eta < 0.1$	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	M ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	CUMPLE $\eta = 3.8$
N60/N65 N.P. ^(*)	$\lambda_c \leq \lambda_{a,max}$ Cumple	N ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 3.4$	M _c = 0.00 N.P. ^(*)	M _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 0.9$	V _z = 0.00 N.P. ^(*)	$\eta < 0.1$	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	M ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	CUMPLE $\eta = 3.4$
N65/N59 N.P. ^(*)	$\lambda_c \leq \lambda_{a,max}$ Cumple	N ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 3.3$	M _c = 0.00 N.P. ^(*)	M _a = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta = 0.7$	V _z = 0.00 N.P. ^(*)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	M ₆₃ = 0.00 N.P. ^(*)	N.P. ^(*)	CUMPLE $\eta = 3.3$

Notas:

- ^(*) Limitación de estabilización.
- ^(**) Abolladura del alma inducida por el ala comprimida.
- ⁽¹⁾ Resistencia a tracción
- ⁽²⁾ Resistencia a compresión
- ⁽³⁾ Resistencia a flexión eje Y
- ⁽⁴⁾ Resistencia a flexión eje Z
- ⁽⁵⁾ Resistencia a corte Y
- ⁽⁶⁾ Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinadas
- ⁽⁷⁾ M₆₃: Resistencia a flexión Y y fuerza cortante Z combinadas
- ⁽⁸⁾ N₆₃: Resistencia a flexión Y y esfuerzo cortante
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽¹¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
- ⁽¹²⁾ Es de tipo I.
- ⁽¹³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽¹⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽¹⁵⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y momento tensor combinadas
- ⁽¹⁶⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y momento tensor combinadas
- ⁽¹⁷⁾ x: Distancia al origen de la barra
- ⁽¹⁸⁾ %: Coeficiente de aprovechamiento (%)
- ⁽¹⁹⁾ N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento tensor combinadas
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y momento tensor combinadas para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprime un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.