SUPERVISION PROYECTOS - CONSEJERIA PSFIN - COMUNIDAD MADRID
Firmado digitalmente por SUPERVISION PROYECTOS - CONSEJERIA PSFIN - COMUNIDAD MADRID
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SUPERVISION PROYECTOS - CONSEJERIA PSFIN - COMUNIDAD MADRID, serialNumber=S7800001E, 2.5.4.97=VATES-S7800001E, ou=SELLO ELECTRONICO, o=CONSEJERIA DE POLITICAS SOCIALES, FAMILIAS, IGUALDAD Y NATALIDAD, c=ES
Fecha: 2022.10.14 10:23:28 +02'00'

Proyecto Proyecto básico y de ejecución de acondicionamiento y reestructuración de edificio dotacional público

Situación Calle Santa Cruz de Marcenado, 28, Madrid

Promotor Dirección General de Juventud de la Consejería de Familia, Juventud y Política Social

Comunidad de Madrid

I. MEMORIA (parte 2 de 2)

Madrid, 22 de septiembre de 2022

Autora del Proyecto:

MARTIN DOMINGUEZ ANA ISABEL - 03897035F

Firmado digitalmente por MARTIN DOMINGUEZ ANA ISABEL - 03897035F
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-03897035F, givenName=ANA ISABEL, sn=MARTIN DOMINGUEZ, cn=MARTIN DOMINGUEZ ANA ISABEL - 03897035F
Fecha: 2022.10.11 19:53:11 +02'00'

Ana Isabel Martín Domínguez
Arquitecta colegiada nº 23142 del COAM

Promotor:
Documento firmado digitalmente por: YORDANOV NIKOLAY
Fecha: 2022.10.13 13:44
Referencia: 58/105916.9/22
Verificacion y validez por CSV: 122153474227457552541 4
La autenticidad de este documento se puede comprobar en www.madrid.org/csv

Dirección General de Juventud.
Consejería de Familia, Juventud y Política Social.
CIF: S-7800001E
C/ General Díaz Porlier, 35, 28001, Madrid

Proyecto Proyecto básico y de ejecución de acondicionamiento y reestructuración de edificio dotacional público

Situación Calle Santa Cruz de Marcenado, 28, Madrid

Promotor Dirección General de Juventud de la Consejería de Familia, Juventud y Política Social

Comunidad de Madrid

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Pág. 6

1.1. Identificación y objeto del proyecto Pág. 7

1.2. Agentes de la edificación Pág. 7

1.3. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida Pág. 8

1.4. Descripción del proyecto Pág. 9

1.4.1. Descripción general del edificio.

1.4.2. Descripción general de la geometría del edificio

1.4.3. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas

1.5. Justificación del cumplimiento de la normativa Pág. 19

1.5.1. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística. P.G.O.U.M

1.5.2. Justificación del cumplimiento de la ordenanza de calidad de aire y sostenibilidad

1.5.3. Cumplimento CTE y otras normativas específicas

1.5.4. Prestaciones del edificio.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA Pág. 68

2.1. Trabajos previos y adecuación del terreno Pág. 69

2.2. Sustentación del edificio Pág. 71

2.3. Sistema estructural Pág. 71

2.3.1. Cimentación y contención de tierras

2.3.2. Estructura portante y estructura horizontal

2.4. Sistema envolvente Pág. 72

2.4.1. Suelos en contacto con el terreno

2.4.2. Muros en contacto con el terreno

2.4.3. Fachadas

2.4.4. Medianerías

2.4.5. Cubiertas

2.5. Sistema de compartimentación interior Pág. 74

2.5.1. Compartimentación interior vertical

2.5.2. Compartimentación interior horizontal

2.5.3. Escaleras

2.6. Sistema de acabados Pág. 76

2.6.1. Revestimientos exteriores

2.6.2. Revestimientos interiores

2.6.3. Otros acabados

2.7. Sistemas de acondicionamiento, instalaciones y servicios Pág. 80

2.7.1. Sistemas de transporte y ascensores

2.7.2. Suministro de agua

2.7.3. Evacuación de aguas

2.7.4. Instalación de climatización y ventilación
2.7.6. Electricidad y alumbrado
2.7.7. Infraestructuras comunes de telecomunicaciones
2.7.8. Protección contra incendios
2.8. Equipamiento Pág. 90

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Pág. 92
3.1. Seguridad en caso de incendio Pág. 93
3.2. Seguridad de utilización y accesibilidad Pág. 114
3.3. Salubridad Pág. 130
3.4. Ahorro de energía Pág. 146
3.5. Seguridad estructural Pág. 152
3.6. Protección frente al ruido Pág. 153

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES Pág. 154
4.1. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en edificios Pág. 155
4.2. REBT. Reglamento electrotécnico de baja tensión Pág. 161

5. ANEJOS A LA MEMORIA Pág. 187
5.1. Manual de uso y mantenimiento Pág. 188
5.2. Normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia Pág. 215
5.3. Plan de control de calidad Pág. 220
5.4. Declaración de conformidad con la ordenación aplicable Pág. 250
5.5. Escrito justificativo de la no aportación de estudio geotécnico Pág. 252
5.6. Certificado de viabilidad geométrica Pág. 254
5.7. Acta de replanteo previo del proyecto Pág. 256
5.8. Estudio de gestión de residuos Pág. 258
5.9. Declaración de obra completa Pág. 287
5.10. Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público Pág. 288
5.11. Clasificación de la empresa contratista de la obra Pág. 289
5.12. Anejos de cálculo Pág. 290
5.13. Certificado de eficiencia energética del proyecto Pág. 493
5.14. Memoria de calidades y procesos constructivos Pág. 512
5.15. Ficha de comprobación de la accesibilidad de edificios de uso público. Justificación del R.D.L. 1/2013, de 29 de noviembre Pág. 513
5.16. Listado de normativa técnica de aplicación en los proyectos y direcciones de obra a fecha de 22 de septiembre de 2022 Pág. 521

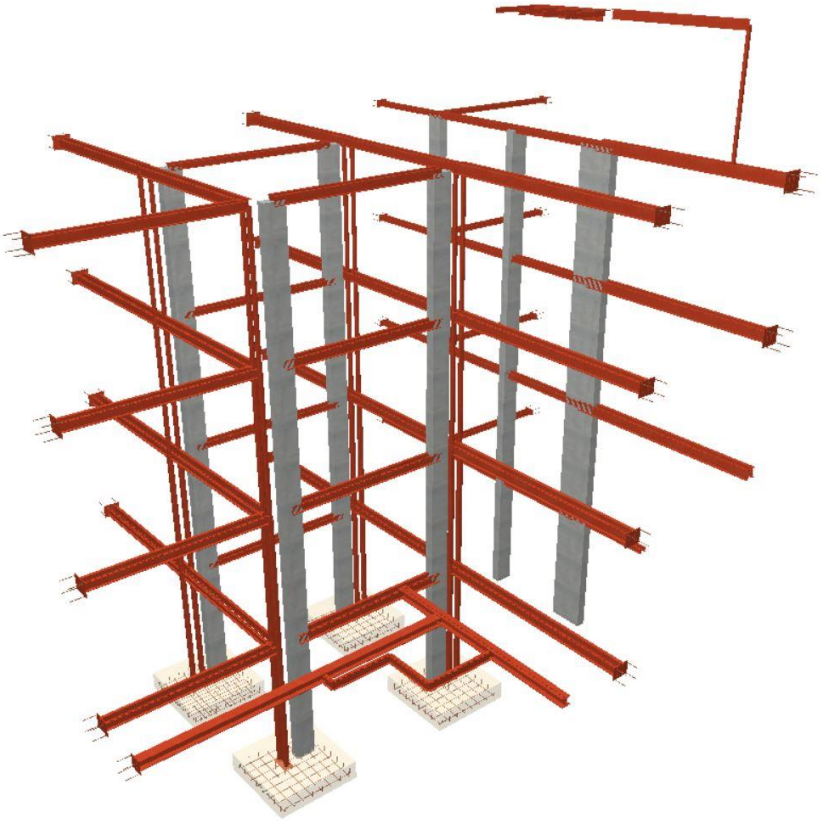
5.12.ANEJOS DE CÁLCULO

MEMORIA DE ESTRUCTURA

1.JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La estructura aérea original del edificio se resuelve mediante muros de carga. Los muros sirven de apoyo a forjados materializados mediante viguetas de hormigón armado, bovedilla cerámica y capa de compresión. La reforma que se propone implica la sustitución parcial o total de muros de carga por vigas de acero laminado en perfiles así como la ejecución de soportes en perfiles de acero para no sobrecargar excesivamente la zona de la estructura alrededor del patio interior.

En la imagen siguiente se observa el modelo empleado para el cálculo, omitiéndose los muros de fábrica perimetrales en aras de la claridad del esquema:



Para el cálculo se modeliza la estructura completa mediante un modelo tridimensional de barras calculándose como estructura espacial en modo elástico por el método de la matriz de rigidez. Las uniones soporte-jácena se han considerado rígidas, es decir, se produce una distribución de los esfuerzos proporcional a la rigidez (E*I/L) de los elementos estructurales que conforman el nudo. Los forjados se incluyeron en el modelo de manera que el programa los modeliza como elementos que transmiten las cargas superficiales a las barras de la estructura considerándose la indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano que consiste en considerar que todos los nudos pertenecientes a un grupo de mueven horizontalmente y giran respecto a un eje vertical de forma solidaria.Los muros de carga se modelizan mediante elementos finitos poligonales isoparamétricos, de forma que cada polígono en que se discretiza un medio continuo constituye un elemento finito. El elemento finito isoparamétrico utilizado es un cuadrilátero de 4 nodos. Cada nodo posee 5 grados de libertad, 2 correspondientes a la tensión plana y tres a la flexión del elemento.

1.1.ESTRUCTURA

Estructura vertical a base de pilares de acero laminado y muros de fábrica de ladrillo.

Estructura horizontal con jácenas de acero laminado en perfiles.

1.2. CIMENTACIÓN

Se modifica la cimentación existente en la zona de los soportes metálicos ejecutándose zapatas aisladas.

1.3. MÉTODO DE CÁLCULO

1.3.1. HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

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

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**

Situaciones no sísmicas

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

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. MUROS DE FÁBRICA

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.3.3. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

1.4. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, modelizándose la estructura completa de acuerdo a lo especificado en apartados anteriores

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1. HORMIGÓN ARMADO

2.1.1. HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm^2)	25	25			
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N			
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m^3)	400/300	400/300			
Tamaño máximo del árido (mm)	20	40			
Tipo de ambiente (agresividad)	I	IIa			
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica			
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5			
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado			
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico			
Coeficiente de Minoración	1,5	1,5			
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm^2)	16,66	16,66			

2.1.2. ACERO EN BARRAS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm^2)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm^2)	434.78				

2.1.3. EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otr
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.5/1.6				

2.2. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capitulo 12 del CTE SE-A

2.3. ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm^2)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm^2)	275				

2.4. UNIONES ENTRE ELEMENTOS

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

2.5. FABRICA DE LADRILLO

Categoría de las piezas I ó II

$f_{b,v}$; $f_{b,h}$ Resistencia característica de las piezas a compresión vertical (perpendicular a los tendeles) y horizontal (paralelo a los tendeles). El sello AENOR exige una determinada resistencia mínima para cada tipo de pieza, por ejemplo.

Tipo de mortero El tipo de mortero puede ser *Ordinario*, *Fino* (para juntas de entre 1 y 3 mm), *Ligero* de densidad entre 700 y 1500 Kg/m^3 o *Muy ligero* de densidad entre 600 y 700 Kg/m^3. El mortero fino no suele emplearse en este tipo de muros.

Designación del mortero El mortero se designa con la letra *M* seguida de su resistencia característica a compresión, f_m, en MPa. La serie utilizada es M1; M2; M3; M4; M5; M7,5; M10; M12,5; M15; M17,5 y M20. (La nomenclatura tradicional en España definía la resistencia en Kgf/cm^2 en lugar de en MPa. Así, el antiguo M20 equivale, aproximadamente, al actual M2).

Llagas llenas o a hueso Se puede indicar si las juntas verticales (llagas) serán rellenas con mortero (llagas llenas) o no (llagas a hueso). Los muros de Termoarcilla, por ejemplo, carecen de mortero en las llagas.

2.6. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 40 mm

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	**Combinación**	**Tabiques frágiles**	**Tabiques ordinarios**	**Resto de casos**
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica **G+Q**	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga **Q**	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente **G+ψ_2Q**	1/300	1/300	1/300

Desplazamientos horizontales	
Local	**Total**
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ /h<1/250	Desplome relativo a la altura total del edificio: δ /H<1/500

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3.ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1.CARGAS SUPERFICIALES

3.1.1.PESO PROPIO DEL FORJADO

Forjados unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m^2)
Existentes	21+4	70	25	20	4	3,0
Torreón	18		18			2,0
Planta 1	20		20			2,5

3.1.1. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m²
De baja a tercera	Todas	1,2
Cubierta y torreón	Todas	2,5

3.1.2. SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Planta de piso	Todas	1,0

3.1.3. SOBRECARGA DE USO

Zona	Planta	Carga en KN/m²
Plantas de piso	Todas	4,0
Cubierta y torreón	Todas	1,0

3.1.4. SOBRECARGA DE NIEVE

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Cubierta	Toda	Incluida en S.U.

3.2. CARGAS LINEALES

3.2.1. PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Plantas de piso	Toda	s/espesor fábrica

3.2.2. PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Plantas de piso	Toda	6,0

3.2.3. SOBRECARGA EN VOLADIZOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Plantas de piso	Toda	2

3.3. CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Plantas de piso	Toda	1

4. ACCIONES DEL VIENTO

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

4.1. GRADO DE ASPEREZA

Grado IV

4.2. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

Zona A

5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Dadas las dimensiones de los edificios no es preceptivo considerar este tipo de acciones

6. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, no se consideran las acciones sísmicas.

7. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

7.1. HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
  - **Situaciones no sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga Perm. (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
  - **Situaciones no sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

7.2. ACERO LAMINADO

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**
  - **Situaciones no sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

7.3. FABRICA DE LADRILLO

- **E.L.U. de rotura. Fábrica de ladrillo: CTE DB-SE F**
  - **Situaciones no sísmicas**

El coeficiente parcial de seguridad de la fábrica y de cálculo de las longitudes de anclaje, γ_M, puede calcularse de acuerdo a la tabla 4.8 del CTE SE-F:

γ_M		Categoría de ejecución de la fábrica		
		A	B	C
Categoría de fabricación de las piezas	I	1,7	2,2	2,7
	II	2,0	2,5	3,0
γ_M para anclaje		1,7	2,2	---

donde la categoría de ejecución *A* requiere un control intenso de la obra, y la categoría de fabricación *I* requiere un control intenso en la fabricación de las piezas (por ejemplo, las piezas con sello de calidad AENOR).

7.4. ACCIONES CARACTERISTICAS

- **Tensiones sobre el terreno** (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)
- **Desplazamientos** (para comprobar desplomes)
  - **Situaciones no sísmicas**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Anexo: Comprobaciones realizadas

PROCESO DE CÁLCULO

1.- CALCULO DE SOLICITACIONES

El cálculo de las solicitaciones en las barras se ha realizado mediante el método matricial espacial de la rigidez, suponiendo una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones en las barras y considerando los seis grados de libertad posibles de cada nudo. Los muros resistentes se han calculado mediante el método de los elementos finitos. A título indicativo, se muestra a continuación la matriz de rigidez de una barra, donde se pueden observar las características de los perfiles que han sido utilizadas para el cálculo de esfuerzos.

$$\begin{matrix} \frac{E \cdot A_X}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_Z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_Z}{L^2} \\ 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_Y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_Y}{L^2} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_X}{L} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_Y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_Y}{L} & 0 \\ 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_Z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_Z}{L} \end{matrix}$$

Donde *E* es el módulo de deformación longitudinal y *G* es el módulo de deformación transversal calculado en función del coeficiente de Poisson y de *E*.

Sobre la base de este método se ha planteado y resuelto el sistema de ecuaciones o matriz de rigidez de la estructura, determinando los desplazamientos de los nudos por la actuación del conjunto de las cargas, para posteriormente obtener los esfuerzos en los nudos en función de los desplazamientos obtenidos.

En el método matricial, se calculan los desplazamientos y giros de todos los nudos de la estructura, (cada nudo tiene seis grados de libertad: los desplazamientos y giros sobre tres ejes generales del espacio, a menos que se opte por la opción de indeformabilidad de los forjados horizontales en su plano o la consideración del tamaño del pilar en forjados reticulares y losas), y en función de ellos se obtienen los esfuerzos (axiles, cortantes, momento torsor y flectores) de cada sección.

Para la validez de este método, las estructuras a calcular deben cumplir, o se debe suponer el cumplimiento de los siguientes supuestos:

-Teoría de las pequeñas deformaciones

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

-Linealidad

Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

-Superposición

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

-Equilibrio

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nodos de la estructura debe ser igual a cero.

-Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

-Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tiene un valor único.

2.- CALCULO DEL ARMADO

2.1.-Criterios de armado

Los criterios considerados en el armado siguen las especificaciones de la Norma EHE, ajustándose los valores de cálculo de los materiales, los coeficientes de mayoración de cargas, las disposiciones de armaduras y las cuantías geométricas y mecánicas mínimas y máximas a dichas especificaciones. El método de cálculo es el denominado por la Norma como de los "estados límites". Se han efectuado las siguientes comprobaciones:

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE EQUILIBRIO (Artículo 41º)

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES (Artículo 42º)

Se comprueban a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas. Se consideran las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones (no simultáneas), en el cálculo de pilares.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD (Artículo 43º)

Se realiza la comprobación del efecto del pandeo en los pilares de acuerdo con el artículo 43.5.3 (Estado Límite de Inestabilidad / Comprobación de soportes aislados / Método aproximado) de la norma EHE.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE (Artículo 44º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN (Artículo 45º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones normales y tangenciales de torsión producidas en las barras por las cargas mayoradas. También se comprueban los efectos combinados de la torsión con la flexión y el cortante.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN (Artículo 49º)

Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasipermanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis.

-COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIÓN (Artículo 50º)

Se calcula la deformación de las barras sometidas a las combinaciones correspondientes a los estados límite de servicio de las cargas introducidas en las distintas hipótesis de carga. El valor de la inercia de la sección considerada es un valor intermedio entre el de la sección sin fisurar y la sección fisurada (fórmula de Branson). Los valores de las flechas calculadas corresponden a las flechas activas, habiéndose tenido en cuenta para su determinación el proceso constructivo del edificio, con los diferentes estados de cargas.

2.2-Consideraciones sobre el armado de secciones

Se ha considerado un diagrama rectangular de respuesta de las secciones, asimilable al diagrama parábola-rectángulo.

-ARMADURA LONGITUDINAL DE MONTAJE

En el armado longitudinal de vigas y diagonales se han dispuesto unas armaduras repartidas en un máximo de dos filas de redondos, estando los redondos separados entre sí según las especificaciones de la Norma: 2 cm. si el diámetro del redondo es menor de 20 mm. y un diámetro si es mayor. No se consideran grupos de barras. En cualquier caso la armadura de montaje de vigas puede ser considerada a los efectos resistentes.

En el armado longitudinal de pilares se han dispuesto unas armaduras repartidas como máximo en una fila de redondos, de igual diámetro, y, opcionalmente, con armadura simétrica en sus cuatro caras para el caso de secciones rectangulares. En el caso de secciones rectangulares, se permite que el diámetro de las esquinas sea mayor que el de las caras. Se considera una excentricidad mínima que es el valor mayor de 20 mm o 1/20 del lado de la sección, en cada uno de los ejes principales de la sección, aunque no de forma simultánea. La armadura se ha determinado considerando un estado de flexión esviada, comprobando que la respuesta real de la sección de hormigón más acero es menor que las diferentes combinaciones de solicitaciones que actúan sobre la sección. La cuantía de la armadura longitudinal de los pilares será, al menos, la fijada por la Norma: un 4‰ del área de la sección de hormigón.

-ARMADURA LONGITUDINAL DE REFUERZO EN VIGAS

Cuando la respuesta de la sección de hormigón y de la armadura longitudinal de montaje no son suficientes para poder resistir las solicitaciones a las que está sometida la barra o el área de acero es menor que la cuantía mínima a tracción, se han colocado las armaduras de refuerzo correspondientes.

La armadura longitudinal inferior (montaje más refuerzos) se prolonga hasta los pilares con un área igual al menos a 1/3 de la máxima área de acero en el vano y, en las áreas donde exista tracción, se coloca al menos la cuantía mínima a tracción especificada por la Norma. Las cuantías mínimas utilizadas son:

ACERO	B 400 S	B 500 S
Vigas	3,3	2,8

Cuantías expresadas en tanto por mil de área de la sección de hormigón.

Se limita el máximo momento flector a resistir a $0{,}45 \cdot fcd \cdot b \cdot d^2$.

Conforme a las especificaciones de la Norma, y de forma opcional, se reducen las longitudes de anclaje de los refuerzos cuando el área de acero colocada en una sección es mayor que la precisada según el cálculo.

-ARMADURA TRANSVERSAL

En el armado transversal de vigas y diagonales se ha considerado el armado mínimo transversal como la suma de la resistencia a cortante del hormigón y de la resistencia del área de los cercos de acero, que cumplan las condiciones geométricas mínimas de la Norma EHE y los criterios constructivos especificados por la Norma sismorresistente. Las separaciones entre estribos varían en función de los cortantes encontrados a lo largo de las barras.

En el armado transversal de pilares se ha considerado el armado mínimo transversal con las mismas condiciones expuestas para las vigas. Se ha calculado una única separación entre cercos para toda la longitud de los pilares, y en el caso de que sean de aplicación los criterios constructivos especificados por la Norma sismorresistente se calculan tres zonas de estribado diferenciadas.

Siempre se determina que los cercos formen un ángulo de 90º con la directriz de las barras. Así mismo, siempre se considera que las bielas de hormigón forman 45º con la directriz de las barras. Se considera una tensión máxima de trabajo de la armadura transversal de 400 MPa.

-ARMADURA LONGITUDINAL DE PIEL

Aquellas secciones de vigas en las que la armadura superior dista más de 30 cm de la armadura inferior, han sido dotadas de la armadura de piel correspondiente.

3.- FORJADOS UNIDIRECCIONALES

3.1.-Criterios de cálculo

Los criterios considerados en el cálculo de los forjados unidireccionales siguen las especificaciones de la Norma EHE-08, en su apartado 59.2, debiéndose ajustar a ellas tanto las condiciones generales del forjado, como las de los nervios y las piezas de entrevigado que suministren los fabricantes.

El análisis de solicitaciones se realiza mediante cálculo plástico, de acuerdo con las consideraciones expuestas en la Norma EHE-08:

a) Como momentos positivos se adoptarán, al menos, los que resulten de suponer en cada tramo, e independientemente de los contiguos, iguales momentos en vano y los dos apoyos para tramos interiores, y en vano y apoyo para vano extremo.

b) Como momentos negativos y cortantes se adoptarán, al menos, los que resulten de trazar una única línea de cierre para todos los tramos que pase por los máximos momentos en apoyos interiores de los considerados en a) y en los extremos un momento no inferior a la cuarta parte del de vano.

c) Para voladizos, el máximo momento entre el que resulta de considerar su carga y luz y la cuarta parte del positivo del vano colindante.

Los estados límites de utilización (fisuración y deformación), se estudian según el diagrama de momentos indicado en b) y c).

-ESTADOS LÍMITE ULTIMOS BAJO SOLICITACIONES NORMALES Y TANGENCIALES.

Según los apartados 42 y 44. de la Norma EHE-08.

-ESTADO LIMITE ULTIMO DE FISURACION.

En forjados con viguetas armadas y pretensadas, éstas han de cumplir las especificaciones del apartado 59.2 de la Norma. La comprobación de las condiciones de fisuración de las viguetas armadas se rige por el Artículo 49º de la Instrucción EHE vigente. En el caso de viguetas pretensadas, bajo carga total y en la hipótesis de no colaboración del hormigón 'in situ' por debajo de la línea neutra, no debe sobrepasarse:

1. En ambientes tipo III, el estado límite de descompresión de la vigueta.
2. En ambientes tipo II, el estado límite de aparición de fisuras en la vigueta.
3. En ambientes tipo I, el estado de fisuración controlada de la vigueta.

Estas especificaciones deben quedar garantizadas por el fabricante.

-ESTADOS LÍMITE DE DEFORMACIÓN.

El cálculo de las deformaciones de los forjados se hace atendiendo a los criterios establecidos en el Artículo 50º de la EHE vigente.

-ESTADOS LÍMITE ULTIMOS BAJO SOLICITACIONES NORMALES Y TANGENCIALES.

Según los apartados 42, 44 y 45. de la Norma EHE-08.

-ESTADO LIMITE DE SERVICIO DE FISURACION.

La comprobación de las condiciones de fisuración se realizan conforme a lo indicado en el artículo 49º de la Instrucción EHE vigente.

Bajo la acción de acciones cuasipermanentes, en las piezas de hormigón armado (viguetas armadas y la losa superior en todos los casos), y bajo la acción de acciones frecuentes, en las piezas de hormigón pretensado (viguetas pretensadas y alveoplacas) presentará una fisura máxima:

Clase de exposición	$w_{máx}$	
	Hormigón armado	Hormigón pretensado
I	0,4	0,2
IIa, IIb, H	0,3	0,2 *
IIIa, IIIb, IV, F	0,2	descompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0,1	

* Bajo la combinación cuasipermanente, la armadura activa debe estar en una fibra no traccionada.

En momentos positivos, el programa compara el momento de servicio con el momento máximo resistido por el elementos resistente indicado por el fabricante, en función de la clase de exposición fijada en las opciones. En momentos negativos el programa comprueba la abertura máxima de fisuras en función de la armadura previamente calculada y la compara con la máxima permitida indicada en la tabla anterior.

3.2. Armaduras

Para el cálculo de la armadura de negativos se considera la sección de hormigón resistente de la vigueta y la sección de hormigón 'in situ'. El cálculo de las longitudes de estas armaduras se realiza determinando los puntos de corte de la gráfica de momentos utilizada para el cálculo de los momentos negativos, las longitudes de anclaje en posición I y el decalaje correspondiente. El anclaje de la armadura en el caso en el que un forjado acomete a otro perpendicularmente se realiza según los criterios de la EHE-08.

La armadura superior en los apoyos está constituida por al menos una barra y con una cuantía mínima de

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{G*} \cdot G_k^* + \sum_{j=1} \gamma_{Q,j} \cdot \Psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

siendo bw el ancho mínimo del nervio de hormigón y h el canto total del forjado.

4.- CIMENTACION

4.1.-Criterios de cálculo de zapatas aisladas

Se contemplan distintas distribuciones del diagrama de presiones bajo las zapatas en función de las cargas que inciden sobre éstas: en el caso de zapata centrada con carga vertical y sin momento, se considera un diagrama de distribución de presiones rectangular y uniforme; en el caso de zapata centrada con carga vertical y momentos y en el caso de zapata en esquina o medianería con carga vertical y/o momentos, se considera un diagrama triangular o trapezoidal, dependiendo su forma de la relación de excentricidades de los momentos.

Para el cálculo de la máxima tensión bajo la cimentación se utilizan tres tipos de expresiones, correspondientes a otras tantas situaciones de la resultante de acciones sobre la cimentación, teniéndose en cuenta el peso propio del cimiento a la hora de comprobar la tensión máxima en la base. Las tres zonas posibles son:

-ZONA I: La excentricidad resultante de cargas y momentos se aplica dentro del núcleo central de inercia de la cimentación. La tensión máxima se calcula según la expresión:

$$\sigma_{max} = \frac{N}{aa \cdot bb} \cdot (1 + \frac{6ex}{aa} + \frac{6ez}{bb})$$

donde,

σmax es la tensión maxima sobre la base de la zapata

N es la carga vertical

aa es el lado de la cimentación paralelo al eje X

bb es el lado de la cimentación paralelo al eje Z

ex, ez son las excentricidades producidas por la aplicación excéntrica de la carga vertical y por los momentos.

La condición que deben cumplir las dos excentricidades es:

$$\frac{6ex}{aa} + \frac{6ez}{bb} < 1$$

-ZONA II: La excentricidad resultante de la aplicación de cargas y momentos se aplica dentro de una de las cuatro zonas rectangulares definidas en las esquinas de la cimentación, y de dimensiones aa/4 · bb/4. La tensión máxima viene dada por la expresión:

$$\sigma_{max} = \frac{3N}{2 \cdot (aa - 2ex) \cdot (bb - 2ez)} < 1{,}25\sigma_{adm}$$

donde,

σmax es la tensión máxima sobre la base de la zapata

σadm es la tensión máxima admisible

N es la carga vertical

aa es el lado de la cimentación paralelo al eje X

bb es el lado de la cimentación paralelo al eje Z

ex, ez son las excentricidades producidas por la aplicación excéntrica de la carga vertical y por los momentos.

La condición que deben cumplir simultáneamente las dos excentricidades ex y ez es:

$$e_x > aa/4; e_z > bb/4$$

-ZONA III: La excentricidad resultante se sitúa dentro de la zona no definida como zona I ni como zona II. Las condiciones que deben cumplir simultáneamente las dos excentricidades ex y ez son:

$$ex > aa/4; ez > bb/4; \frac{6ex}{aa} + \frac{6ez}{bb} > 1$$

5.2.-Criterios de armado de zapatas rígidas y flexibles

Considerando los aspectos referentes a zapatas recogidos en la Norma EHE, se realizan las siguientes comprobaciones:

-COMPROBACION A PUNZONAMIENTO Y CORTANTE.

La Norma EHE define la sección de cálculo S2, situada a una distancia 'd' de la cara del pilar, y que tien en cuenta la la sección total del elemento de cimentación, donde d el canto útil de la zapata. Dichos valores se miden según la dirección en la que se realicen las comprobaciones.

En la comprobación a cortante se verifica que el cortante existente el la sección S2 es menor o igual a Vu2 (cortante de agotamiento por tracción en el alma en piezas sin armadura transversal).

En la comprobación a punzonamiento se verifica que la tensión tangencial producida por el cortante en un perímetro crítico situado alrededor del pilar y a una distancia 2·d de su cara no supera la máxima tensión tangencial τrd.

-COMPROBACION A FLEXION

En la Norma EHE se define la sección de cálculo S1, situada a 0,15b, interior a la cara del pilar de lado b, para pilares de hormigón mientras que para pilares de acero se toma como referencia la sección en la cara del pilar. El cálculo de la armadura a flexión se realiza en dicha sección y de manera que no sea necesaria la armadura de compresión. La armadura mínima colocada cumple una separación máxima entre barras de 30 cm. y la siguiente cuantía geométrica mínima de la sección de hormigón:

B 400 S	B 500 S
2,0 ‰	1,8 ‰

Las Losas de Cimentación son, desde el punto de vista de modelización y de cálculo de su armado, muy similares a las losas macizas de forjado. Son de aplicación, por tanto, todas las indicaciones recogidas en el apartado correspondiente de esta memoria con las salvedades que se indican en este apartado.

5.- COMPROBACION DE SECCIONES DE ACERO

5.1.- Criterios de comprobación

Se han seguido los criterios indicados en CTE DB SE-A ("Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero") para realizar la comprobación de la estructura, en base al método de los estados límites.

5.2.- Tipos de secciones

Se definen las siguientes clases de secciones:

Clase	Tipo	Descripción
1	Plástica	Permiten la formación de la rótula plástica con la capacidad de rotación suficiente para la redistribución de momentos.
2	Compacta	Permiten el desarrollo del momento plástico con una capacidad de rotación limitada.
3	Semicompacta o Elástica	En la fibra más comprimida se puede alcanzar el límite elástico del acero pero la abolladura impide el desarrollo del momento plástico
4	Esbelta	Los elementos total o parcialmente comprimidos de las secciones esbeltas se abollan antes de alcanzar el límite elástico en la fibra más comprimida.

En función de la clase de las secciones, el tipo de cálculo es:

Clase de sección	Método para la determinación de las solicitaciones	Método para la determinación de la resistencia de las secciones
1 Plástica	Elástico	Plástico
2 Compacta	Elástico	Plástico
3 Semicompacta	Elástico	Elástico
4 Esbelta	Elástico	Elástico con resistencia reducida

La asignación de la clase de sección en cada caso, se realiza de acuerdo con lo indicado en el CTE DB SE-A. En el caso de secciones de clase 4, el cálculo de sus parámetros resistentes reducidos (sección eficaz) se realiza asimilando la sección a un conjunto de rectángulos eficaces, de acuerdo con lo establecido en el CTE DB SE-A.

5.3.- Estado limite último de equilibrio

Se comprueba que en todos los nudos deben igualarse las cargas aplicadas con los esfuerzos de las barras. No se realiza la comprobación general de vuelco de la estructura.

5.4.- Estabilidad lateral global y pandeo

La consideración de los efectos del pandeo se realiza de la siguiente forma:

- Si la estructura es intraslacional (distorsión de pilares $r \leq 0{,}1$), basta realizar un análisis elástico y lineal en primer orden y considerar el pandeo de los pilares como intraslacionales.
- Si la estructura es traslacional (distorsión de pilares $r > 0{,}1$), puede realizarse un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura traslacional, o bien, realizar un análisis elástico y lineal considerando el pandeo como estructura intraslacional pero habiendo multiplicado todas las acciones horizontales sobre el edificio por el coeficiente de amplificación $1 / (1 - r)$.

La formulación para el cálculo de los coeficientes de pandeo es la recogida en CTE DB SE-A, y es la siguiente:

El cálculo del factor de pandeo β en cada uno de los planos principales de las barras, en función de los factores de empotramiento η_1 (en la base del pilar) y η_2 (en su cabeza) es (cuando no es fijado por el usuario).

- Estructuras traslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \sqrt{\frac{1 - 0{,}2 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0{,}12 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{1 - 0{,}8 \cdot (\eta_1 + \eta_2) + 0{,}60 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}}$$

- Estructuras intraslacionales:

$$\beta = \frac{L_k}{L} = \frac{1 + 0{,}145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0{,}265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0{,}364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0{,}247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}$$

donde 'β' es el factor de pandeo, L_k la longitud de pandeo y L la longitud del pilar, o distancia entre sus dos nudos extremos.

Para secciones constantes y axil constante, la esbeltez reducida es

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I$$

El factor reductor de pandeo de una barra, χ, se calcula de acuerdo con CTE DB SE-A.

5.5.- Estado limite último de rotura

La comprobación a rotura de las barras, sometidas a la acción de las cargas mayoradas, se desarrolla de la siguiente forma:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de momentos flectores, cortantes, axil de compresión y axil de tracción.

- Cálculo de la tensión combinada en las siguientes secciones:
  - Sección de máxima compresión
  - Sección de máxima tracción
  - Sección de máximo momento flector según el eje Yp
  - Sección de máximo momento flector según el eje Zp
  - Sección de mayor tensión tangencial combinada
  - Sección de mayor tensión combinada, que puede coincidir con alguna de las anteriores, aunque no necesariamente.
- Obtención de las seis combinaciones de solicitaciones más desfavorables para otras tantas secciones de la barra.

5.5.1.- Resistencia de las secciones

La capacidad resistente de las secciones depende de su clase. Para secciones de clase 1 y 2 la distribución de tensiones se escogerá atendiendo a criterios plásticos (en flexión se alcanza el límite elástico en todas las fibras de la sección). Para las secciones de clase 3 la distribución seguirá un criterio elástico (en flexión se alcanza el límite elástico sólo en las fibras extremas de la sección) y para secciones de clase 4 este mismo criterio se establecerá sobre la sección eficaz.

- Resistencia de las secciones a tracción. Se cumplirá, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$:

$$N_{t,Ed} \leq N_{t,Rd}$$

$$N_{t,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a corte. En ausencia de torsión, se considera la resistencia plástica:

$$V_{Ed} \leq V_{c,Rd}$$

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo A_V el área resistente a cortante, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

- Resistencia de las secciones a compresión sin pandeo. Se cumplirá

$$N_{c,Ed} \leq N_{c,Rd}$$

La resistencia de la sección, será, para secciones clase 1, 2 o 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$):

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

Para secciones clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$):

$$N_{c,Rd} = N_{u,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a flexión. Se cumplirá

$$M_{Ed} \leq M_{c,Rd}$$

La resistencia plástica de la sección bruta, para secciones de clase 1 o 2 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = W_{pl} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección bruta, para secciones de clase 3 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$), será

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_{yd}$$

La resistencia elástica de la sección eficaz, para secciones de clase 4 (con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$) será

$$M_{c,Rd} = M_{0,Rd} = W_{ef} \cdot f_{yd}$$

- Resistencia de las secciones a torsión

Deberán considerarse las tensiones tangenciales debidas al torsor uniforme, $\tau_{t,Ed}$, así como las tensiones normales $\sigma_{w,Ed}$ y tangenciales $\tau_{w,Ed}$ debidas al bimomento y al esfuerzo torsor de torsión de alabeo.

En ausencia de cortante, se considera:

$$T_{Ed} \leq T_{c,Rd}$$

$$T_{c,Rd} = W_T \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

siendo W_T el módulo resistente a torsión, que el programa toma de la base de datos de perfiles, con $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$.

5.5.2.- Interacción de esfuerzos en secciones

Normalmente, en una misma sección y combinación de acciones, se dan varias solicitaciones simultáneamente. Este DB considera los siguientes casos:

- Flexión compuesta sin cortante ni pandeo. Puede usarse, conservadoramente:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rdz}} \leq 1 \quad \text{(secciones de clase 1 y 2)}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{el,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{el,Rdz}} \leq 1 \quad \text{(secciones de clase 3)}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{u,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{0,Rdy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{0,Rdz}} \leq 1 \quad \text{(secciones de clase 4)}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

- **Flexión y cortante**. Si $V_{Ed} > 0{,}5 \cdot V_{c,Rd}$, se comprobará que:

$$M_{Ed} \leq M_{V,Rd}$$

$$M_{V,Rd} = \left(W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_V^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \not> M_{0,Rd} \text{ para secciones I o H con flexión y cortante en el plano del alma}$$

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \not> M_{0,Rd} \text{ para el resto de casos}$$

$$\rho = \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} - 1 \right)^2$$

- **Flexión, axil y cortante sin pandeo**. Si $V_{Ed} < 0{,}5 \cdot V_{c,Rd}$, basta considerar el caso 'Flexión compuesta sin cortante ni pandeo'. En caso contrario, se utilizará también dicho caso, pero el área de cortante se multiplicará por $(1 - \rho)$, tomando ρ del caso anterior.
- **Cortante y torsión**. En la resistencia a cortante se empleará la resistencia plástica a cortante reducida por la existencia de tensiones tangenciales de torsión uniforme:

$$V_{c,Rd} \leq V_{pl,T,Rd}$$

En secciones huecas cerradas:

$$V_{pl,T,Rd} = \left(1 - \frac{\tau_{t,Ed}}{f_{yd} / \sqrt{3}} \right) \cdot V_{pl,Rd}$$

5.5.3.- Resistencia de las barras

- Compresión y pandeo. Se cumplirá que

$$N_{c,Rd} \leq N_{pl,Rd}$$
$$N_{c,Rd} \leq N_{b,Rd}$$

La resistencia a pandeo por flexión en compresión centrada puede calcularse con:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$
$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

- Compresión y flexión con pandeo

Para toda pieza se comprobará:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si no hay pandeo por torsión (secciones cerradas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, si hay pandeo por torsión (secciones abiertas):

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_{yLT} \cdot \frac{M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

5.5.4.- Estado limite de servicio de deformación

De acuerdo con el CTE DB SE, se comprueba la máxima deformación vertical (flecha) de vigas y diagonales referente a:

- Flecha producida por las sobrecargas con las combinaciones características.
- Flecha producida por toda la carga con las combinaciones casi permanentes.

5.5.5.- Estado limite último de abolladura del alma

Se realiza la comprobación de abolladura del alma por cortante de acuerdo con el artículo 6.3.3.3 de la norma CTE DB SE-A, considerando la pieza de alma llena. El programa indica, caso de ser necesario, la distancia y espesor de los rigidizadores transversales a disponer para así cumplir esta comprobación.

5.5.6.- Estado limite último de pandeo lateral de vigas

Se comprobará que $M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$. En el caso de barras traccionadas y flectadas, el momento M_{Ed} podrá sustituirse por $M_{ef,Ed}$ para esta comprobación de acuerdo con la expresión:

$$M_{ef,Ed} = W \cdot [\, M_{Ed}/W - N_{t,Ed}/A \,]$$

El momento resistente de pandeo lateral será:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_z \cdot f_y / \gamma_{M1}$$

siendo W_z el módulo resistente de la sección, según su clase y χ_{LT} el factor reductor por pandeo lateral. El programa calcula e indica el coeficiente de seguridad a pandeo lateral (M_{Ed} / $M_{b,Rd}$).

6.- CÁLCULO Y COMPROBACIÓN DE MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA

6.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El programa realiza la comprobación de los muros resistentes de ladrillo el CTE DB SE-F "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Estructuras de Fábrica".

Desde el punto de vista de su función estructural, estos muros transmiten las cargas gravitatorias a la cimentación y proporcionan rigidez al edificio frente a las cargas horizontales (viento y sismo fundamentalmente), especialmente en su propio plano.

6.2.- PROPIEDADES DE MUROS DE FÁBRICA

Las propiedades mecánicas de los muros de fábrica son inicialmente calculadas por el programa de acuerdo con lo especificado por CTE SE-F..

Para el cálculo de las características del muro, se utilizan los siguientes datos de partida:

Categoría de las piezas Se puede definir la Categoría en función de su control de fabricación: I ó II. (Los productos con sello AENOR se consideran de categoría I).

$f_{b,v}$; $f_{b,h}$ Resistencia característica de las piezas a compresión vertical (perpendicular a los tendeles) y horizontal (paralelo a los tendeles). El sello AENOR exige una determinada resistencia mínima para cada tipo de pieza, por ejemplo.

Tipo de mortero El tipo de mortero puede ser *Ordinario*, *Fino* (para juntas de entre 1 y 3 mm), *Ligero* de densidad entre 700 y 1500 Kg/m^3 o *Muy ligero* de densidad entre 600 y 700 Kg/m^3. El mortero fino no suele emplearse en este tipo de muros.

Designación del mortero El mortero se designa con la letra *M* seguida de su resistencia característica a compresión, f_m, en MPa. La serie utilizada por el programa es M1; M2; M3; M4; M5; M7,5; M10; M12,5; M15; M17,5 y M20. (La nomenclatura tradicional en España definía la resistencia en Kgf/cm^2 en lugar de en MPa. Así, el antiguo M20 equivale, aproximadamente, al actual M2).

Llagas llenas o a hueso Se puede indicar si las juntas verticales (llagas) serán rellenas con mortero (llagas llenas) o no (llagas a hueso). Los muros de Termoarcilla, por ejemplo, carecen de mortero en las llagas.

Con estos datos, se calculan los valores de defecto de las siguientes magnitudes, de acuerdo con lo establecido en CTE SE-F:

RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA FÁBRICA

La resistencia característica a compresión vertical y horizontal de la fábrica ($f_{k,v}$; $f_{k,h}$) se obtiene con las siguientes expresiones:

Para mortero ordinario, tomando f_m no mayor de 20 MPa ni mayor de $2 \cdot f_b$ (epígrafe C (1) del CTE SE-F):

$$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25} \text{ MPa}$$

siendo

K = 0,60 para piezas del grupo 1 (macizas);

K = 0,55 para piezas del grupo 2a (perforadas);

K = 0,50 para piezas del grupo 2b (aligeradas) y para bloques de Termoarcilla;

K = 0,40 para piezas del grupo 3 (huecas).

Para mortero fino, válido para f_m no menor de 5 MPa, tomando f_b no mayor de 50 MPa en EC-6 y de 5 MPa en CTE SE-F y f_m no mayor de 20 MPa ni mayor de $2 \cdot f_b$ (apartado 3.6.2.3 de EC-6 y epígrafe C (2) del CTE SE-F):

$$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25} \text{ MPa}$$

siendo

K = 0,70 para piezas del grupo 1 (macizas);

K = 0,60 para piezas del grupo 2a (perforadas);

K = 0,50 para piezas del grupo 2b y para bloques de Termoarcilla (aligeradas);

Para mortero ligero, tomando f_b no mayor de 15 MPa (apartado 3.6.2.4 de EC-6 y epígrafe C (3) de CTE SE-F):

$$f_k = 0,70 \cdot f_b^{0,65} \text{ MPa (en EC-6)}$$

$$f_k = 0,70 \cdot f_b^{0,85} \text{ MPa (en CTE SE-F)}$$

Para mortero muy ligero, tomando f_b no mayor de 15 MPa (apartado 3.6.2.4 de EC-6 y epígrafe C (3) de CTE SE-F):

$$f_k = 0,55 \cdot f_b^{0,65} \text{ MPa (en EC-6)}$$

$$f_k = 0{,}55 \cdot f_b^{0{,}85} \text{ MPa (en CTE SE-F)}$$

RESISTENCIA A CORTANTE DE LA FÁBRICA

La resistencia característica a cortante de la fábrica (f_{vk}) se obtiene con la expresión (3.4) del EC-6 o las expresiones 4.1, 4.2 y 4.3 del CTE SE-F. Depende, entre otras cosas, de la tensión de compresión existente, por lo que no se puede dar un valor "a priori" de un determinado muro. Esta resistencia no podrá superar, en ningún caso, un determinado valor máximo ($f_{vk,máx}$). También se puede especificar la resistencia a corte puro, f_{vko} (resistencia a cortante con tensión de compresión nula).

Ambos valores ($f_{vk,máx}$ y f_{vko}), se calcula de acuerdo a la siguiente tabla (extraído de la tabla 3.5 de EC-6, equivalente a la tabla 4.5 del CTE SE-F):

Piezas	Resistencia del mortero (MPa)	f_{vko} (MPa)	$f_{vk,máx}$ (MPa)
Piezas del grupo 1 (macizas)	10 a 20	0,30	1,7
	2,5 a 9	0,20	1,5
	1 a 2	0,10	1,2
Piezas del grupo 2a (perforadas)	10 a 20	0,30	1,4
	2,5 a 9	0,20	1,2
	1 a 2	0,10	1,0
Piezas del grupo 2b (aligeradas) Piezas de Termoarcilla	10 a 20	0,20	1,4
	2,5 a 9	0,15	1,2
	1 a 2	0,10	1,0
Piezas del grupo 3 (huecas)	10 a 20	0,30	---
	2,5 a 9	0,20	---
	1 a 2	0,10	---

Además, $f_{vk,máx}$ no será mayor de $f_{k,v}$ ni de $f_{k,h}$. En caso de mortero ligero o muy ligero, los valores de $f_{vk,máx}$ y f_{vko} se obtienen de la tabla anterior considerando que f_m = 5 MPa.

En caso de existir riesgo de sismo elevado (en España implica que la aceleración sísmica de cálculo supere los 0,16·g) los valores obtenidos de $f_{vk,máx}$ y f_{vko} se multiplican por 0,70.

En el caso de fábricas con llagas a hueso, el valor de $f_{vk,máx}$ de la tabla se multiplica por 0,70.

RESISTENCIA A FLEXIÓN DE LA FÁBRICA

La resistencia característica a flexión en el eje X del muro, f_{xk1} (es decir, la correspondiente al momento M_x, con plano de rotura paralelo a los tendeles) y la resistencia característica a flexión en el eje Y del muro, f_{xk2} (correspondiente al momento M_y, con plano de rotura perpendicular a los tendeles) no vienen especificadas en EC-6 (pero sí en CTE SE-F), indicándose tan solo que se obtendrán mediante ensayos.

Se utilizan los valores de la tabla 4.6 del CTE SE-F:

Tipo de pieza	Morteros ordinarios				Morteros de junta delgada		Morteros ligeros	
	f_m< 5 MPa		f_m≥ 5 MPa					
	f_{xk1}	f_{xk2}	f_{xk1}	f_{xk2}	f_{xk1}	f_{xk2}	f_{xk1}	f_{xk2}
Cerámica	0,10	0,20	0,10	0,40	0,15	0,15	0,10	0,10

Sílico-calcáreos	0,05	0,20	0,10	0,40	0,20	0,30	---	---
Hormigón ordinario	0,05	0,20	0,10	0,40	0,20	0,30	---	---
Hormigón celular de autoclave	0,05	0,40	0,10	0,40	0,15	0,20	0,10	0,15
Piedra artificial	0,05	0,40	0,10	0,40	---	---	---	---
Piedra natural	0,05	0,20	0,10	0,40	0,15	0,15	---	---

MÓDULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL (YOUNG) Y COEFICIENTE DE POISSON

El módulo de Young se toma como $1000 \cdot f_{k,v}$. El coeficiente de Poisson por defecto para muros de fábrica es 0,25.

MATERIALES

El hormigón de relleno a utilizar en la fábrica se especifica de acuerdo a la normativa de hormigón EHE, aunque (sólo en EC-6) permitiendo resistencias características entre 12 y 50 MPa. También es posible, utilizar la denominación de EC-2 "Cx/y", donde "x" es la resistencia característica a compresión en probeta prismática e "y" esa resistencia en probeta cilíndrica.

La resistencia característica a cortante del hormigón, f_{cvk}, se toma de la tabla 3.4 de EC-6 (equivalente a la tabla 4.2 del CTE SE-F, aunque allí, de acuerdo con EHE, f_{ck} no será inferior a 20 MPa):

Clase de hormigón	**C12/15**	**C16/20**	**C20/25**	**≥C25/30**
f_{ck} (MPa)	12	16	20	25
f_{cvk} (MPa)	0,27	0,33	0,39	0,45

El acero de armar para las armaduras de los dinteles, se especifica de acuerdo con la normativa de hormigón seleccionada. Las armaduras de tendeles y costillas, sin embargo, responden a las posibilidades de EC-6 y CTE SE-F; es decir, formadas por barras o pletinas lisas o corrugadas y con los siguientes tipos de acero o protecciones ante la corrosión:

- Acero al carbono (es decir, sin protección).
- Acero inoxidable.
- Acero galvanizado.
- Acero con recubrimiento epoxi.

El acero laminado de los dinteles metálicos se especifica de acuerdo con la normativa de acero seleccionada (EA-95, CTE SE-A o EC-3).

COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

El coeficiente parcial de seguridad de la fábrica y de cálculo de las longitudes de anclaje, γ_M, puede calcularse de acuerdo a la tabla 4.8 del CTE SE-F:

γ_M		Categoría de ejecución de la fábrica		
		A	B	C
Categoría de fabricación de las piezas	I	1,7	2,2	2,7
	II	2,0	2,5	3,0
γ_M para anclaje		1,7	2,2	---

donde la categoría de ejecución *A* requiere un control intenso de la obra, y la categoría de fabricación *I* requiere un control intenso en la fabricación de las piezas (por ejemplo, las piezas con sello de calidad AENOR).

CÁLCULO DE LA FÁBRICA NO ARMADA

COMPRESIÓN VERTICAL Y PANDEO

La comprobación de un muro de fábrica no armada a compresión vertical con pandeo consiste en verificar que el axil de compresión solicitante de cálculo (N_{Sd}) es no mayor del resistente (N_{Rd}). En este último se contemplan implícitamente las excentricidades (de primer orden, accidental e incluso de pandeo) según la expresión (4.5) de EC-6 (equivalente a la 5.5 del CTE SE-F):

$$N_{Rd} = \Phi_{i,m} \cdot t \cdot f_{k,v} / \gamma_M$$

donde

$\Phi_{i,m}$ es el factor reductor por efecto de la esbeltez y la excentricidad de carga, que se calcula de forma diferente en la base o cima del muro (Φ_i) que en el quinto central de su altura (Φ_m).

t es el espesor del muro

Factor reductor por esbeltez y excentricidad

El factor reductor por esbeltez y excentricidad en la base y la cima del muro se obtienen de acuerdo con las expresiones 5.7 a 5.9 del CTE SE-F:

$$\Phi_i = 1 - 2 \cdot e_i / t$$

$$e_i = |M_i / N_i| + e_a \geq e_{mín}$$

siendo

$|M_i / N_i|$ la excentricidad elástica de primer orden: valor absoluto del momento de cálculo existente en la base o cima del muro dividido por el axil de compresión correspondiente. Este momento, resultado del cálculo de esfuerzos de la estructura, ya incluye los efectos de las cargas horizontales (viento, sismo y empujes del terreno, fundamentalmente) así como los provenientes de la excentricidad y empotramiento de la carga de los forjados apoyados en el muro.

e_a es la excentricidad accidental, de acuerdo con la tabla:

Categoría de ejecución		e_a
A		h_{ef} / 500
B		h_{ef} / 450
C	tramo entre forjados	20 mm
	tramo libre por arriba	50 mm

$e_{mín}$ es la mínima excentricidad a contemplar, de valor el máximo entre lo especificado en EC-6 y CTE SE-F (0,05·t) y la excentricidad mínima fijada por el usuario en cada muro (que aparece reflejada en el listado de "Informe Muros de piezas").

El factor reductor por esbeltez y excentricidad en el quinto central del muro se obtienen de acuerdo con el anejo D del CTE SE-F):

$$\Phi_m = A_1 \cdot e^{-\frac{u^2}{2}}$$

$$A_1 = 1 - 2 \cdot \frac{e_{mk}}{t}$$

$$u = \frac{\lambda - 0{,}063}{0{,}73 - 1{,}17 \cdot \frac{e_{mk}}{t}}$$

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_{k,v}}{E}}$$

$$e_{mk} = e_m = \left| \frac{M_m}{N_m} \right| + e_a \geq e_{mín}$$

siendo

$\lvert M_m / N_m \rvert$	la excentricidad elástica de primer orden en el quinto central del muro: valor absoluto del momento de cálculo existente en esa parte del muro dividido por el axil de compresión correspondiente. Este momento, resultado del cálculo de esfuerzos de la estructura, ya incluye los efectos de las cargas horizontales (viento, sismo y empujes del terreno, fundamentalmente) así como los provenientes de la excentricidad y empotramiento de la carga de los forjados apoyados en el muro.
e_a	es la excentricidad accidental (ver el caso de base y cima del muro).
$e_{mín}$	es la mínima excentricidad a contemplar, de valor el máximo entre lo especificado en EC-6 y CTE SE-F (0,05·t) y la excentricidad mínima fijada en cada muro.

ALTURA, ESPESOR EFECTIVO Y ESBELTEZ DE UN MURO

La altura efectiva de un muro, h_{ef}, es una fracción de su altura total (en el CTE SE-F se la denomina altura de cálculo, h_d). En una primera fase, cada muro se divide en diversas alturas por los forjados unidireccionales, reticulares y losas horizontales que atraviese (siempre y cuando esté activada la opción de cálculo de esfuerzos de "Considerar indeformables en su plano los forjados y losas horizontales").

La altura efectiva de cada uno de esos tramos se calcula entonces en función de las opciones de inestabilidad / pandeo fijadas de las opciones de cálculo:

- Si no se considera el pandeo, se entiende que la altura efectiva del muro es cero.
- Si se fija el factor de longitud de pandeo (*"alfa"*), la altura efectiva es igual a la altura del tramo multiplicada por dicho factor.
- Si se indica que el pandeo se debe comprobar como intraslacional o traslacional, la altura eficaz se calcula conforme a lo especificado en el EC-6 (que no distingue entre estructuras traslacionales e intraslacionales).

La expresión general para el cálculo de la altura eficaz es:

$$h_{ef} = \rho_n$$

donde*n* es el número de lados del muro que se consideran arriostrados (entre 2 y 4). En cada muro es posible indicar si los bordes laterales están o no arriostrados.

Para muros arriostrados sólo en la base y cima por forjados o losas se considera

- ρ_2 = 1,00 si la excentricidad de la carga en la cima del muro es mayor de 0,25·t
- ρ_2 = 0,75 en el resto de casos

Para muros arriostrados en la base, la cima y un borde lateral (L es la longitud horizontal del muro):

- Si L ≥ 15·t, como en el caso anterior
- Si L < 15·t y h ≤ 3,5·L

$$\rho_3 = \frac{1}{1 + \left(\frac{\rho_2 \cdot h}{3 \cdot L} \right)^2} \cdot \rho_2 > 0{,}3$$

- Si L < 15·t y h > 3,5·L

$$\rho_3 = \frac{1{,}5 \cdot L}{h}$$

Para muros arriostrados en los cuatro lados:

- Si L ≥ 30·t, como arriostrado sólo en la base y la cima
- Si L < 30·t y h ≤ L en EC-6; ó si L < 30·t y h ≤ 1,15·L en CTE SE-F

$$\rho_4 = \frac{1}{1 + \left(\frac{\rho_2 \cdot h}{L}\right)^2} \cdot \rho_2 > 0{,}3$$

- Si L < 30·t y h > L en EC-6; ó si L < 30·t y h > 1,15·L en CTE SE-F

$$\rho_4 = \frac{0{,}5 \cdot L}{h}$$

El espesor efectivo del muro, t_{ef}, se toma igual a su espesor nominal. En el CTE SE-F, se le denomina espesor de cálculo, t_d.

La esbeltez de un muro, h_{ef} / t_{ef}, no será mayor de 27. Si lo es, al muro se le asignará una error de esbeltez excesiva.

AXIL MÁS FLEXIÓN

Cuando la compresión no es vertical, se debe comprobar:

$$e = |M_{Sd} / N_{Sd}| < 0{,}5 \cdot t$$

$$|N_{Sd}| \leq N_{Rd} = (1 - 2 \cdot e/t) \cdot t \cdot f_k / \gamma_M$$

Cuando el axil es nulo o de tracción; o bien la anterior comprobación falla, se utilizan las expresiones (4.26) y (4.27) de EC-6 generalizadas:

$$\frac{|M_{Sd}|}{Z} - \frac{N_{Sd}}{A} \leq \frac{f_k}{\gamma_M}$$

$$\frac{|M_{Sd}|}{Z} + \frac{N_{Sd}}{A} \leq \frac{f_{tk}}{\gamma_M}$$

donde

M_{Sd}	es el momento solicitante de cálculo por unidad de ancho de muro
N_{Sd}	es el axil solicitante de cálculo, considerándolo positivo si es de tracción
Z	es el módulo resistente de la fábrica: $Z = t^2 / 6$ (por unidad de ancho de muro)
A	es el área de la sección: A = t (por unidad de ancho de muro)
f_k	es la resistencia característica a compresión de la fábrica en la dirección considerada
f_{tk}	es la resistencia característica a tracción de la fábrica en la dirección considerada. Si la excentricidad del axil supera 0,4·t, se toma $f_{tk} = f_{xk1}$ ó f_{xk2}, lo que corresponda. Si la excentricidad es menor, se toma f_{tx} como el menor entre $0{,}1 \cdot f_k$ y f_{vko}.

CORTANTE

La comprobación a cortante es la basada en las expresiones:

- Para evaluar la tensión resistente a cortante, f_{vk}, se utiliza la expresión (4.1) del CTE SE-F, es decir, la menor entre:

$$f_{vk} = f_{vko} + 0{,}36 \cdot \sigma_d$$

$$f_{vk} = 0{,}065 \cdot f_b$$

$$f_{vk} = f_{vk,máx}$$

- En el caso de muros con juntas verticales sin mortero (llagas a hueso), para evaluar la tensión resistente a cortante, f_{vk}, se utiliza la expresión (4.2) del CTE SE-F, es decir, la menor entre:

$$f_{vk} = f_{vko} + 0{,}45 \cdot \sigma_d$$

$$f_{vk} = 0{,}045 \cdot f_b$$
$$f_{vk} = 0{,}7 \cdot f_{vk,máx}$$

Listados

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Hormigón: EHE-08

Categoría de uso: B. Zonas administrativas

1.2.- Estados límite

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

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**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: 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)	0.000	1.500	1.000	0.700

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

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

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

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

Tensiones sobre el terreno

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

Desplazamientos

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

1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM 1 CM 1
Q 1 Q 1

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.000	
3	1.000	1.350	
4	1.350	1.350	
5	1.000	1.000	1.500
6	1.350	1.000	1.500
7	1.000	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

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

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.000	
3	1.000	1.600	
4	1.600	1.600	
5	1.000	1.000	1.600
6	1.600	1.000	1.600
7	1.000	1.600	1.600
8	1.600	1.600	1.600

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	0.800	0.800	
2	1.350	0.800	
3	0.800	1.350	
4	1.350	1.350	
5	0.800	0.800	1.500
6	1.350	0.800	1.500
7	0.800	1.350	1.500
8	1.350	1.350	1.500

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM 1	Q 1
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
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	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	6.900	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	0.000	10.350	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	0.000	13.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	-4.400	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	-8.600	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	-14.300	0.000	13.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	-14.300	0.000	10.350	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N9	-14.300	0.000	6.900	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	-14.300	0.000	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11	-8.600	0.000	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	-8.600	0.000	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-4.400	0.000	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-4.400	0.000	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-8.600	0.000	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-4.400	0.000	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-4.400	0.000	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-8.600	0.000	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-8.600	0.600	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-8.600	0.600	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-8.600	0.600	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-8.600	0.600	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-8.600	0.600	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N24	-4.400	0.600	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-4.400	4.910	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-8.600	4.910	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-8.600	4.910	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-4.400	4.910	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-4.400	4.910	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-8.600	4.910	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-8.600	4.910	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-8.600	4.910	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N33	-4.400	4.910	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N34	-4.400	0.600	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N35	-4.400	0.600	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-4.400	0.600	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-4.400	0.600	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	-4.400	4.910	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-4.400	5.510	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-4.400	5.510	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	0.000	5.510	13.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N42	0.000	5.510	10.350	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N43	-8.600	5.510	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-8.600	5.510	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-4.400	5.510	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-4.400	5.510	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	0.000	5.510	6.900	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N48	-8.600	5.510	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	-4.400	5.510	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	5.510	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N51	-8.600	5.510	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	-8.600	5.510	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N53	-8.600	9.810	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N54	-8.600	9.810	6.900	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N55	-8.600	9.810	10.350	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N56	-8.600	9.810	13.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N57	0.000	-4.450	13.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N58	-2.600	-4.450	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	-5.800	-4.450	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-8.700	-4.450	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	-2.600	-8.650	13.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N62	-2.600	-4.450	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	-5.800	-4.450	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	-8.700	-4.450	10.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	-2.600	-8.650	10.350	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N66	0.000	-4.450	10.350	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N67	-2.600	-4.450	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	-5.800	-4.450	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	-8.700	-4.450	6.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	-2.600	-8.650	6.900	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N71	0.000	-4.450	6.900	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N72	-2.600	-4.450	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	-5.800	-4.450	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	-8.700	-4.450	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	-2.600	-8.650	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N76	0.000	-4.450	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N77	-2.600	-4.450	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N78	-5.800	-4.450	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N79	-8.700	-4.450	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N80	-14.100	-4.450	13.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N81	-14.100	-4.450	10.350	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N82	-14.100	-4.450	6.900	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N83	-12.600	-4.450	13.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	-12.600	-4.450	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	-6.180	-4.450	16.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N86	-6.280	-4.450	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	-8.600	-4.450	16.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N88	-7.080	-4.450	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	-7.880	-4.450	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	-7.080	-3.150	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	-7.880	-3.150	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	-8.600	-3.150	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	-6.280	-3.150	16.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	-6.680	-4.450	16.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N95	-7.480	-4.450	16.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N96	-8.280	-4.450	16.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N97	-8.850	-4.450	16.800	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N98	-14.300	1.750	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N99	-8.600	1.750	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	-10.160	9.810	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N101	-10.160	1.750	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	-12.000	1.750	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	-12.000	3.710	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	-10.620	3.710	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	-10.620	5.310	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	-10.160	5.310	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	-10.160	3.710	3.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-11.200	-4.450	3.450	X	X	X	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm²)	ν	G (kp/cm²)	f_y (kp/cm²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	277920.5	0.200	115800.2	-	0.000010	2.500

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N7/N11	N7/N11	2xUPN 240(]-[) (UPN)	-	5.655	0.045	1.00	1.00	-	-
		N11/N13	N11/N13	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.045	4.110	0.045	1.00	1.00	-	-
		N13/N4	N13/N4	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.045	4.355	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N12	N8/N12	2xUPN 240(]-[) (UPN)	-	5.650	0.050	1.00	1.00	-	-
		N12/N14	N12/N14	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.050	4.100	0.050	1.00	1.00	-	-
		N14/N3	N14/N3	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.050	4.350	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N15	N9/N15	2xUPN 240(]-[) (UPN)	-	5.640	0.060	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.060	4.080	0.060	1.00	1.00	-	-
		N16/N2	N16/N2	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.060	4.340	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N18	N10/N18	2xUPN 240(]-[) (UPN)	-	5.640	0.060	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.060	4.080	0.060	1.00	1.00	-	-
		N17/N1	N17/N1	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.060	4.340	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N18	N6/N18	2x#120x6 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N15/N12	N15/N12	2x#100x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N5/N17	N5/N17	2x#120x6 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N16/N14	N16/N14	2x#100x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N11	N12/N11	2x#90x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N18/N15	N18/N15	2x#120x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N14/N13	N14/N13	2x#90x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N16	N17/N16	2x#120x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N26	N19/N26	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.250	3.810	0.250	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	2xUPN 140(]-[) (UPN)	0.250	3.810	0.250	1.00	1.00	-	-
		N20/N27	N20/N27	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.250	3.810	0.250	1.00	1.00	-	-
		N21/N30	N21/N30	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.250	3.810	0.250	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N22/N99	N22/N31	2xUPN 240(]-[) (UPN)	0.250	0.900	-	1.00	1.00	-	-
		N99/N31	N22/N31	2xUPN 240(]-[) (UPN)	-	2.910	0.250	1.00	1.00	-	-
		N35/N28	N35/N28	2xUPN 140(]-[) (UPN)	0.250	3.810	0.250	1.00	1.00	-	-
		N36/N29	N36/N29	2xUPN 140(]-[) (UPN)	0.250	3.810	0.250	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	2xUPN 140(]-[) (UPN)	0.250	3.810	0.250	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	2x#90x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N39/N41	N39/N41	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.045	4.355	-	1.00	1.00	-	-
		N40/N42	N40/N42	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.050	4.350	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N39	N43/N39	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.165	3.990	0.045	1.00	1.00	-	-
		N44/N40	N44/N40	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.175	3.975	0.050	1.00	1.00	-	-
		N45/N40	N45/N40	2x#100x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N45	N46/N45	2x#120x6 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N47	N45/N47	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.060	4.340	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N45	N48/N45	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.195	3.945	0.060	1.00	1.00	-	-
		N49/N46	N49/N46	2x#120x6 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N50	N46/N50	2xUPN 220(]-[) (UPN)	0.060	4.340	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N46	N51/N46	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.195	3.945	0.060	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N44/N43	2x#90x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N44	N48/N44	2x#100x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N48	N51/N48	2x#120x5 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	2x#120x6 (Huecos cuadrados)	-	3.450	-	1.00	1.00	-	-
		N43/N56	N43/N56	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.045	4.255	-	1.00	1.00	-	-
		N44/N55	N44/N55	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.050	4.250	-	1.00	1.00	-	-
		N48/N54	N48/N54	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.060	4.240	-	1.00	1.00	-	-
		N51/N53	N51/N53	2xUPN 200(]-[) (UPN)	0.060	4.240	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N58/N57	N58/N57	2xUPN 120(]-[) (UPN)	0.250	2.350	-	1.00	1.00	-	-
		N61/N58	N61/N58	2xUPN 120(]-[) (UPN)	-	4.075	0.125	1.00	1.00	-	-
		N59/N58	N59/N58	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.125	2.825	0.250	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N60/N59	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.500	2.275	0.125	1.00	1.00	-	-
		N65/N62	N65/N62	2xUPN 120(]-[) (UPN)	-	4.075	0.125	1.00	1.00	-	-
		N62/N66	N62/N66	2xUPN 120(]-[) (UPN)	0.250	2.350	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.500	2.275	0.125	1.00	1.00	-	-
		N63/N62	N63/N62	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.125	2.825	0.250	1.00	1.00	-	-
		N70/N67	N70/N67	2xUPN 120(]-[) (UPN)	-	4.075	0.125	1.00	1.00	-	-
		N67/N71	N67/N71	2xUPN 120(]-[) (UPN)	0.250	2.350	-	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N69/N68	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.500	2.275	0.125	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N68/N67	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.125	2.825	0.250	1.00	1.00	-	-
		N75/N72	N75/N72	2xUPN 120(]-[) (UPN)	-	4.075	0.125	1.00	1.00	-	-
		N72/N76	N72/N76	2xUPN 120(]-[) (UPN)	0.250	2.350	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.500	2.275	0.125	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N73/N72	2xUPN 160(]-[) (UPN)	0.125	2.825	0.250	1.00	1.00	-	-
		N80/N83	N80/N60	2xUPN 260(]-[) (UPN)	-	1.500	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N60	N80/N60	2xUPN 260(]-[) (UPN)	-	3.400	0.500	1.00	1.00	-	-
		N81/N64	N81/N64	2xUPN 260(]-[) (UPN)	-	4.900	0.500	1.00	1.00	-	-
		N82/N69	N82/N69	2xUPN 260(]-[) (UPN)	-	4.900	0.500	1.00	1.00	-	-
		N83/N84	N83/N84	#80x6 (Huecos cuadrados)	0.130	2.760	0.110	1.00	1.00	-	-
		N86/N93	N86/N93	IPE 120 (IPE)	0.073	1.227	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N90	N88/N90	IPE 120 (IPE)	0.073	1.227	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N91	N89/N91	IPE 120 (IPE)	0.073	1.227	-	1.00	1.00	-	-
		N87/N92	N87/N92	IPE 120 (IPE)	0.073	1.227	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N97	N84/N97	IPE 220 (IPE)	0.040	3.710	-	1.00	1.00	-	-
		N87/N96	N87/N96	L 250 x 250 x 30 (L)	-	0.320	-	1.00	1.00	-	-
		N96/N89	N96/N89	L 250 x 250 x 30 (L)	-	0.400	-	1.00	1.00	-	-
		N89/N95	N89/N95	L 250 x 250 x 30 (L)	-	0.400	-	1.00	1.00	-	-
		N95/N88	N95/N88	L 250 x 250 x 30 (L)	-	0.400	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N94	N88/N94	L 250 x 250 x 30 (L)	-	0.400	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N94/N86	N94/N86	L 250 x 250 x 30 (L)	-	0.400	-	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N85	L 250 x 250 x 30 (L)	-	0.100	-	1.00	1.00	-	-
		N98/N102	N98/N99	HE 240 B (HEB)	-	2.300	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N101	N98/N99	HE 240 B (HEB)	-	1.840	-	1.00	1.00	-	-
		N101/N99	N98/N99	HE 240 B (HEB)	-	1.400	0.160	1.00	1.00	-	-
		N101/N107	N101/N100	HE 240 B (HEB)	-	1.960	-	1.00	1.00	-	-
		N107/N106	N101/N100	HE 240 B (HEB)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N100	N101/N100	HE 240 B (HEB)	-	4.500	-	1.00	1.00	-	-
		N105/N106	N105/N106	IPE 220 (IPE)	-	0.340	0.120	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	IPE 220 (IPE)	-	1.600	-	1.00	1.00	-	-
		N103/N104	N103/N104	IPE 220 (IPE)	-	1.380	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	IPE 220 (IPE)	0.120	1.840	-	1.00	1.00	-	-
		N108/N74	N108/N74	2xUPN 120(]-[) (UPN)	-	2.000	0.500	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N7/N11, N8/N12, N9/N15, N10/N18 y N22/N31
2	N11/N13, N12/N14, N15/N16, N18/N17, N19/N26, N20/N27, N21/N30, N43/N39, N44/N40, N48/N45, N51/N46, N43/N56, N44/N55, N48/N54 y N51/N53
3	N13/N4, N14/N3, N16/N2, N17/N1, N39/N41, N40/N42, N45/N47 y N46/N50
4	N6/N18, N5/N17, N46/N45, N49/N46 y N52/N51
5	N15/N12, N16/N14, N45/N40 y N48/N44
6	N12/N11, N14/N13, N40/N39 y N44/N43
7	N18/N15, N17/N16 y N51/N48
8	N24/N25, N35/N28, N36/N29 y N37/N38
9	N58/N57, N61/N58, N65/N62, N62/N66, N70/N67, N67/N71, N75/N72, N72/N76 y N108/N74
10	N59/N58, N60/N59, N64/N63, N63/N62, N69/N68, N68/N67, N74/N73 y N73/N72
11	N80/N60, N81/N64 y N82/N69
12	N83/N84
13	N86/N93, N88/N90, N89/N91 y N87/N92
14	N84/N97, N105/N106, N104/N105, N103/N104 y N102/N103
15	N87/N96, N96/N89, N89/N95, N95/N88, N88/N94, N94/N86 y N86/N85
16	N98/N99 y N101/N100
17	N23/N19, N32/N26, N33/N25, N34/N24, N62/N58, N63/N59, N67/N62, N68/N63, N72/N67, N73/N68, N77/N72 y N78/N73

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
18	N64/N60, N69/N64, N74/N69 y N79/N74

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPN 240, Doble en I unión genérica, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Enlace a distancia máxima	84.60	33.15	36.59	7200.00	8505.33	39.40
		2	UPN 200, Doble en I unión genérica, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Enlace a distancia máxima	64.40	25.87	27.08	3820.00	6120.34	23.80
		3	UPN 220, Doble en I unión genérica, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Enlace a distancia máxima	74.80	30.00	31.59	5380.00	7345.13	32.00
		4	#120x6, Doble con unión genérica, (Huecos cuadrados) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Perfiles independientes	52.19	22.80	22.80	1096.95	10608.53	1830.18
		5	#100x5, Doble con unión genérica, (Huecos cuadrados) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Perfiles independientes	36.16	15.83	15.83	526.73	6175.95	882.84
		6	#90x5, Doble con unión genérica, (Huecos cuadrados) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Perfiles independientes	32.16	14.17	14.17	373.22	5003.54	632.90
		7	#120x5, Doble con unión genérica, (Huecos cuadrados) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Perfiles independientes	44.16	19.17	19.17	948.99	8996.24	1562.49
		8	UPN 140, Doble en I unión genérica, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Enlace a distancia máxima	40.80	18.00	15.12	1210.00	3616.35	11.36
		9	UPN 120, Doble en I unión genérica, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Enlace a distancia máxima	34.00	14.85	12.85	728.00	2901.94	8.30
		10	UPN 160, Doble en I unión genérica, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Enlace a distancia máxima	48.00	20.48	18.77	1850.00	4357.91	14.78
		11	UPN 260, Doble en I unión genérica, (UPN) Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm Enlace a distancia máxima	96.60	37.80	41.76	9640.00	10025.41	51.00
		12	#80x6, (Huecos cuadrados)	16.49	7.40	7.40	142.84	142.84	250.50
		13	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		14	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	205.00	9.07
		15	L 250 x 250 x 30, (L)	141.00	66.00	66.00	8087.00	8087.00	423.00
		16	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
Hormigón	HA-25, Yc=1.5	17	25 cm x 50 cm, (Rectangular)	1250.00	1041.67	1041.67	260416.67	65104.17	178906.25
		18	25 cm x 100 cm, (Rectangular)	2500.00	2083.33	2083.33	2083333.33	130208.33	439062.50

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

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).

- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N11	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N11	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N11	CM 1	Uniforme	0.230	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N11	Q 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N13	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N4	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N4	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N4	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N4	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	CM 1	Uniforme	0.230	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N12	Q 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N3	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N3	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N3	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N3	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N15	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	CM 1	Uniforme	0.230	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	Q 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N2	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N2	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N2	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N2	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	CM 1	Uniforme	0.230	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N18	Q 1	Uniforme	0.920	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N1	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N1	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N1	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N1	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N18	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N12	Peso propio	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N17	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N14	Peso propio	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N15	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N13	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N16	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N26	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N26	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N26	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N26	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N26	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N27	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N27	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N27	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N27	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N27	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N30	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	CM 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N99	Q 1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	Peso propio	Uniforme	0.066	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	CM 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N99/N31	Q 1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N22	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N21	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N19	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N30	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N27	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N26	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N38	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N29	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N28	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N25	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N36	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N35	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N24	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N28	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N28	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N29	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N29	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N38	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N39	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N41	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N42	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N39	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N39	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N39	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N39	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N39	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N40	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N40	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N40	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N40	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N40	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N40	Peso propio	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N45	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N47	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N47	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N47	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N47	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N45	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N45	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N45	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N45	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N45	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N46	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N50	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N50	Peso propio	Uniforme	1.350	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N50	CM 1	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N50	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N46	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N46	Peso propio	Uniforme	0.690	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N46	CM 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N46	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N46	Q 1	Uniforme	0.930	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N43	Peso propio	Uniforme	0.025	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N44	Peso propio	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N48	Peso propio	Uniforme	0.035	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N51	Peso propio	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N56	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N56	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N56	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N56	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N55	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N55	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N55	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N55	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N54	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N54	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N54	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N54	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Peso propio	Uniforme	0.870	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	CM 1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	CM 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Q 1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N53	Q 1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	Peso propio	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	CM 1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N57	Q 1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N58	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N58	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N58	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N58	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N59	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N58	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N59	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N60	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N62	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N62	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N66	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N66	Peso propio	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N66	CM 1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N66	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N66	Q 1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N62	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N63	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N64	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N63	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N62	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N62	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N62	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N62	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N67	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N67	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N71	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N71	Peso propio	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N71	CM 1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N71	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N71	Q 1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N67	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N68	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N69	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N68	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N68	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N68	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N68	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N72	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N72	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N76	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N76	Peso propio	Uniforme	0.660	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N76	CM 1	Uniforme	0.220	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N76	CM 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N76	Q 1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N72	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N73	Peso propio	Uniforme	0.313	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N74	Peso propio	Uniforme	0.625	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N73/N72	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N72	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N72	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N72	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N60	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N60	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N60	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N60	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N64	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N64	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N64	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N64	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N69	Peso propio	Uniforme	0.076	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N69	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N69	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N69	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N84	Peso propio	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	Peso propio	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	CM 1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	Q 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	CM 1	Uniforme	0.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N90	Q 1	Uniforme	0.160	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	Peso propio	Uniforme	0.228	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	CM 1	Uniforme	0.190	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N91	Q 1	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N92	Peso propio	Uniforme	0.010	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N92	Peso propio	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N92	CM 1	Uniforme	0.090	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N92	Q 1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N97	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N97	Peso propio	Uniforme	1.100	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N97	CM 1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N84/N97	Q 1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N96	Peso propio	Uniforme	0.111	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N96	Peso propio	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N96	CM 1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N87/N96	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N89	Peso propio	Uniforme	0.111	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N89	Peso propio	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N89	CM 1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N96/N89	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N95	Peso propio	Uniforme	0.111	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N95	Peso propio	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N95	CM 1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N95	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N88	Peso propio	Uniforme	0.111	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N88	Peso propio	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N88	CM 1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N95/N88	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N94	Peso propio	Uniforme	0.111	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N94	Peso propio	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N94	CM 1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N94	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N86	Peso propio	Uniforme	0.111	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N86	Peso propio	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N86	CM 1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N94/N86	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	Peso propio	Uniforme	0.111	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	Peso propio	Uniforme	0.450	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	CM 1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N86/N85	Q 1	Uniforme	0.300	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N102	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N101	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N99	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N107	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N107	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N107	Peso propio	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N107	CM 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N107	CM 1	Uniforme	0.140	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N107	Q 1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N101/N107	Q 1	Uniforme	0.560	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	CM 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	CM 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	Q 1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N107/N106	Q 1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N100	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N100	Peso propio	Uniforme	0.240	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N106/N100	CM 1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N106/N100	Q 1	Uniforme	0.320	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N104/N105	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N103	Peso propio	Uniforme	0.026	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N74	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N74	Peso propio	Uniforme	1.260	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N74	CM 1	Uniforme	0.420	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N108/N74	Q 1	Uniforme	1.680	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.243	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.747	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.615	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.968	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.989	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.185	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-12.200	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.302	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.087	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.090	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.053	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	5.308	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	10.111	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	5.234	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	9.983	0.000
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	5.091	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	9.744	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	4.946	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	9.510	0.000
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	0.000	-4.494	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.000	-2.782	-	-	-
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-3.891	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-2.409	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-5.484	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.000	-3.266	-	-	-
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-4.748	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-2.828	-	-	-
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-2.816	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-1.744	-	-	-
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-3.436	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-2.047	-	-	-
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	0.000	-1.822	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-1.086	-	-	-
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	0.000	-1.493	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-0.925	-	-	-
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	427.016	31.087	-0.714	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	773.340	57.592	-0.459	-	-	-
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	320.262	23.824	-0.647	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	580.005	44.102	-0.417	-	-	-
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	213.508	16.592	-0.508	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	386.670	30.665	-0.328	-	-	-
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	106.754	9.329	-0.297	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	193.335	17.173	-0.191	-	-	-
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-5.195	30.943	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-2.825	56.039	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	2.370	-0.200	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.370	-0.200	-	-	-
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	2.365	-0.200	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.365	-0.200	-	-	-
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2724.381	31.075	-0.739	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-1504.405	57.572	-0.471	-	-	-
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-2042.937	23.835	-0.672	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-1128.108	44.121	-0.429	-	-	-
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.777	-0.183	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.777	-0.183	-	-	-
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.183	-0.144	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.183	-0.144	-	-	-
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-1361.492	16.564	-0.533	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-751.811	30.616	-0.340	-	-	-
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-680.047	9.324	-0.329	-3.360	-197.520	118.932
		Valor máximo de la envolvente	-375.513	17.164	-0.208	-1.795	-109.072	215.380
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-5.830	-196.893	118.932
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-3.183	-108.720	215.380
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.180	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.180	0.000	0.000
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.163	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.163	0.000	0.000
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.774	-0.183	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.774	-0.183	-	-	-
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	1.184	-0.144	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.184	-0.144	-	-	-
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.590	-0.083	-	-	-

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.590	-0.083	-	-	-
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.593	-0.083	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.593	-0.083	-	-	-
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.009	0.000	-5.167	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.015	0.000	-3.070	-	-	-
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.006	0.000	-4.441	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.004	0.000	-2.639	-	-	-
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-12.128	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.258	0.000
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.919	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-6.142	0.000
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.019	0.002	-4.488	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.029	0.003	-2.778	-	-	-
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.013	-0.002	-3.892	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.009	-0.001	-2.409	-	-	-
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.003	0.000	-3.146	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.005	0.000	-1.870	-	-	-
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.009	0.000	-1.798	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.005	0.000	-1.069	-	-	-
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.548	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.928	0.000
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.006	0.001	-2.829	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.009	0.002	-1.750	-	-	-
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.094	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.238	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.743	0.000
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.017	-0.003	-1.521	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.011	-0.001	-0.939	-	-	-
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.191	-0.125	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.376	-0.087	0.000
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	6.172	0.000	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	12.062	0.000	-0.003
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	5.118	0.000	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	9.882	0.000	0.002
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	5.305	0.000	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	10.195	0.000	-0.002
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	5.417	0.000	0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	10.384	0.000	0.007
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.385	0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.167	0.002
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.046	-0.004	-1.083	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.024	-0.004	-0.681	-	-	-
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.078	0.000	-1.030	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.043	0.000	-0.563	-	-	-
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.106	0.000	-0.923	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.059	0.000	-0.521	-	-	-
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.797	0.000	0.006
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.698	0.000	0.011

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.021	0.002	-0.978	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.038	0.002	-0.616	-	-	-
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.039	0.000	-0.931	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.069	0.000	-0.510	-	-	-
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.054	0.000	-0.823	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.096	0.000	-0.465	-	-	-
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.770	0.000	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.681	0.000	-0.005
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.349	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.143	-0.001
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	-0.001	-0.763	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.001	-0.001	-0.481	-	-	-
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	0.000	-0.726	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.001	0.000	-0.399	-	-	-
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.630	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-0.357	-	-	-
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.717	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.648	0.000	0.000
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.258	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-5.086	0.000
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	0.002	-0.437	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.004	0.002	-0.276	-	-	-
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.002	0.000	-0.415	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.004	0.000	-0.229	-	-	-
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.002	0.000	-0.349	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	0.005	0.000	-0.198	-	-	-
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.637	0.000	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.598	0.000	0.000
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.117	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-4.997	-0.001
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.017	0.007	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.017	0.019	0.000
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.009	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005	0.000
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	3.989	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	6.871	0.000
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	4.263	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	8.325	0.000
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	4.244	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	8.291	0.000
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.033	0.000	-8.421	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.018	0.000	-4.886	-	-	-
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.003	0.000	-8.812	0.000	5.180	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.005	0.000	-5.166	0.000	6.857	0.000
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-0.001	-4.323	-0.001	0.000

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-0.001	-3.197	-0.001	0.000
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-54.490	0.002	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-40.303	0.002	0.001
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.002	-0.009	-32.881	0.000	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.002	-0.007	-24.301	0.000	-0.001
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.002	-0.009	-49.591	0.000	0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.002	-0.006	-36.663	0.000	0.001
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.001	-0.002	-45.426	-35.642	0.000	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.001	-0.002	-33.570	-26.338	0.000	-0.001
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.002	-0.002	-67.017	-52.216	0.000	0.001
		Valor máximo de la envolvente	-0.001	-0.002	-49.543	-38.600	0.000	0.001
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.002	0.000	-72.064	-55.758	0.002	0.001
		Valor máximo de la envolvente	-0.001	0.000	-53.306	-41.246	0.002	0.001
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	-6.979	-5.727	-0.001	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	-5.165	-4.239	-0.001	0.000
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-18.602	-0.011	0.004
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-13.749	-0.008	0.005
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-41.236	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-30.482	0.000	0.000
N96	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-52.312	0.009	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-38.685	0.012	-0.003
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-11.813	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-8.129	0.000
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	15.489	2.311
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	27.566	4.118
N99	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.005	9.336	-2.729	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.003	17.186	-1.630	-	-	-
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	12.464	0.000	0.494
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	22.457	0.000	0.881
N101	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.004	-0.191	-106.763	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	-0.002	-0.107	-59.796	-	-	-
N102	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.003	3.736	-62.268	-121.137	14.433	0.212
		Valor máximo de la envolvente	-0.002	6.658	-34.941	-117.790	25.793	0.377
N103	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.318	3.731	-293.042	-120.994	-96.424	-3.339
		Valor máximo de la envolvente	0.567	6.649	-272.276	-117.646	-83.384	-1.873
N104	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.316	0.031	-177.899	8.874	-96.526	-3.629
		Valor máximo de la envolvente	0.563	0.056	-139.136	13.565	-83.484	-2.036
N105	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	1.299	0.027	-156.075	8.977	-169.469	-0.300
		Valor máximo de la envolvente	2.314	0.048	-124.820	13.671	-156.063	-0.169
N106	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	1.298	-0.104	-84.280	6.736	-169.482	-0.224
		Valor máximo de la envolvente	2.314	-0.058	-46.857	12.031	-156.075	-0.126
N107	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.877	-0.143	-98.891	3.729	-169.482	-0.669
		Valor máximo de la envolvente	1.562	-0.080	-55.105	6.497	-156.075	-0.375
N108	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	2.039	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	4.013	0.000

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.043	0.000	12.703	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.005	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.023	0.000	7.939	0.000	0.000	0.000
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.027	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	12.703	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.015	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.003	0.000	7.939	0.000	0.000	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	4.043	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.025	0.000	12.732	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.003	0.000	4.043	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.014	0.000	7.958	0.000	0.000	0.000
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.058	0.000	4.047	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	12.747	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.032	0.000	4.047	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.007	0.000	7.967	0.000	0.000	0.000
N5	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.010	0.000	35.235	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.024	0.000	94.529	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.003	0.000	35.235	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.010	0.000	59.080	0.000	0.000	0.000
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.001	0.000	30.030	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.019	0.000	77.486	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.006	0.000	30.030	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.011	0.000	48.429	0.000	0.000	0.000
N7	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.040	0.000	2.789	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.021	0.000	8.625	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.025	0.000	2.789	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.021	0.000	5.390	0.000	0.000	0.000
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.009	0.000	2.787	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.017	0.000	8.617	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.009	0.000	2.787	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.011	0.000	5.386	0.000	0.000	0.000
N9	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.018	0.000	2.782	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.010	0.000	8.602	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.012	0.000	2.782	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.010	0.000	5.376	0.000	0.000	0.000
N10	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.015	0.000	2.782	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.029	0.000	8.602	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.015	0.000	2.782	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.018	0.000	5.376	0.000	0.000	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.306	19.786	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.455	48.760	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.816	19.786	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.455	30.475	0.000	0.000	0.000
N32	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.327	-5.158	22.258	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	-0.115	-1.812	55.812	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.205	-3.224	22.258	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.115	-1.812	34.882	0.000	0.000	0.000
N33	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.048	8.899	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.030	14.238	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.030	8.899	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.030	8.899	0.000	0.000	0.000
N34	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.030	8.899	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.048	14.238	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.030	8.899	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.030	8.899	0.000	0.000	0.000
N41	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.863	0.000	4.047	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.344	0.000	12.747	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.539	0.000	4.047	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.344	0.000	7.967	0.000	0.000	0.000
N42	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.150	0.000	4.043	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.378	0.000	12.732	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.150	0.000	4.043	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.236	0.000	7.958	0.000	0.000	0.000
N47	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.274	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.103	0.000	12.703	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.171	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.103	0.000	7.939	0.000	0.000	0.000
N49	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.008	0.000	34.698	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.024	0.000	93.286	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.001	0.000	34.698	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.011	0.000	58.304	0.000	0.000	0.000
N50	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.196	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.507	0.000	12.703	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.196	0.000	4.033	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.317	0.000	7.939	0.000	0.000	0.000
N52	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.102	0.023	30.476	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.234	0.071	78.921	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.102	0.023	30.476	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.146	0.045	49.326	0.000	0.000	0.000
N53	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.042	3.245	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.132	10.212	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.042	3.245	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.083	6.382	0.000	0.000	0.000
N54	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.109	2.566	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.035	8.041	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.068	2.566	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.035	5.026	0.000	0.000	0.000
N55	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.026	2.572	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.082	8.060	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.026	2.572	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.051	5.037	0.000	0.000	0.000
N56	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.177	2.575	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.056	8.069	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.110	2.575	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.056	5.043	0.000	0.000	0.000
N57	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.756	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.255	0.000	4.299	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.756	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	1.409	0.000	2.687	0.000	0.000	0.000
N61	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.065	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.104	1.717	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.065	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.065	1.073	0.000	0.000	0.000
N65	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.051	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.032	1.717	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.032	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.032	1.073	0.000	0.000	0.000
N66	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.877	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.649	0.000	4.299	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.173	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.649	0.000	2.687	0.000	0.000	0.000
N70	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.014	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.023	1.717	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.014	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.014	1.073	0.000	0.000	0.000
N71	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.048	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.023	0.000	4.299	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.030	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.023	0.000	2.687	0.000	0.000	0.000
N75	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.052	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.033	1.717	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.033	1.073	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.033	1.073	0.000	0.000	0.000
N76	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.185	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.035	0.000	4.299	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.112	0.000	1.653	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.041	0.000	2.687	0.000	0.000	0.000
N77	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.110	-0.024	28.309	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.020	-0.015	71.195	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.066	-0.015	28.309	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.025	-0.015	44.497	0.000	0.000	0.000
N78	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.005	0.000	23.550	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.015	0.000	67.786	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.005	0.000	23.550	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.009	0.000	42.366	0.000	0.000	0.000
N79	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.383	0.000	40.965	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.119	0.000	114.159	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.240	0.000	40.965	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.119	0.000	71.349	0.000	0.000	0.000
N80	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	2.535	0.000	5.328	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	7.227	0.000	14.848	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	2.535	0.000	5.328	0.000	0.000	0.000

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		Valor máximo de la envolvente	4.517	0.000	9.280	0.000	0.000	0.000
N81	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-6.450	0.000	4.302	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-2.281	0.000	13.468	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-4.031	0.000	4.302	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-2.281	0.000	8.418	0.000	0.000	0.000
N82	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.025	0.000	4.302	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.008	0.000	13.468	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.015	0.000	4.302	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.009	0.000	8.418	0.000	0.000	0.000
N85	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.034	0.386	1.113	0.029	0.007
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.016	0.823	2.409	0.062	0.015
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.021	0.386	1.113	0.029	0.007
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.016	0.514	1.506	0.039	0.010
N87	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.028	0.221	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.013	0.473	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.017	0.221	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	-0.013	0.296	0.000	0.000	0.000
N94	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.013	0.991	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.028	2.114	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.013	0.991	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.017	1.321	0.000	0.000	0.000
N95	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.002	1.446	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.003	3.091	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.002	1.446	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.002	1.932	0.000	0.000	0.000
N96	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.014	0.933	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.031	1.989	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.014	0.933	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.019	1.243	0.000	0.000	0.000
N97	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.139	0.000	3.468	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.066	0.000	7.772	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.087	0.000	3.468	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.066	0.000	4.858	0.000	0.000	0.000
N98	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.166	-1.900	1.025	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.474	-0.666	2.688	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.166	-1.188	1.025	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.296	-0.666	1.680	0.000	0.000	0.000
N100	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.147	2.933	1.968	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.051	8.364	5.707	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.092	2.933	1.968	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.051	5.228	3.567	0.000	0.000	0.000
N108	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.292	0.000	1.297	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.084	0.000	4.115	0.000	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.183	0.000	1.297	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	-0.084	0.000	2.572	0.000	0.000	0.000

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

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.2.1.1.- Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.707 m	1.414 m	2.121 m	2.827 m	3.534 m	4.241 m	4.948 m	5.655 m
N7/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		$N_{máx}$	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.667	-5.750	-3.834	-1.917	0.000	0.558	1.116	1.673	2.267
		$Vz_{máx}$	-2.231	-1.673	-1.116	-0.558	0.000	1.917	3.834	5.750	7.789
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.380	2.366	2.957	3.154	2.957	2.366	1.380	0.000
		$My_{máx}$	0.000	4.742	8.130	10.162	10.840	10.162	8.130	4.742	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.045 m	0.559 m	1.073 m	1.586 m	2.100 m	2.614 m	3.128 m	3.641 m	4.155 m
N11/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		$N_{máx}$	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.083	-6.666	-4.444	-2.222	0.000	0.892	1.784	2.676	3.647
		$Vz_{máx}$	-3.647	-2.676	-1.784	-0.892	0.000	2.222	4.444	6.666	9.083
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.604	2.750	3.437	3.667	3.437	2.750	1.604	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.996	6.850	8.562	9.133	8.562	6.850	3.996	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.045 m	0.589 m	1.134 m	1.678 m	2.223 m	2.767 m	3.311 m	3.856 m	4.400 m
N13/N4	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053	-0.053
		$N_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.578	-8.507	-5.672	-2.836	0.000	0.809	1.619	2.428	3.238

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.045 m	0.589 m	1.134 m	1.678 m	2.223 m	2.767 m	3.311 m	3.856 m	4.400 m
		$Vz_{máx}$	-3.305	-2.428	-1.619	-0.809	0.000	2.836	5.672	8.507	11.343
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.542	2.644	3.305	3.525	3.305	2.644	1.542	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.403	9.263	11.578	12.350	11.578	9.262	5.403	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.706 m	1.412 m	2.119 m	2.825 m	3.531 m	4.237 m	4.944 m	5.650 m
N8/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015	-0.015
		$N_{máx}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.660	-5.745	-3.830	-1.915	0.000	0.557	1.115	1.672	2.269
		$Vz_{máx}$	-2.229	-1.672	-1.115	-0.557	0.000	1.915	3.830	5.745	7.796
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.378	2.362	2.952	3.149	2.952	2.362	1.378	0.000
		$My_{máx}$	0.000	4.734	8.115	10.144	10.820	10.144	8.115	4.734	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.563 m	1.075 m	1.588 m	2.100 m	2.613 m	3.125 m	3.638 m	4.150 m
N12/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010	-0.010
		$N_{máx}$	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.083	-6.650	-4.433	-2.217	0.000	0.890	1.780	2.670	3.647
		$Vz_{máx}$	-3.647	-2.670	-1.780	-0.890	0.000	2.217	4.433	6.650	9.083
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.596	2.737	3.421	3.649	3.421	2.737	1.596	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.976	6.817	8.521	9.089	8.521	6.817	3.976	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.594 m	1.138 m	1.681 m	2.225 m	2.769 m	3.313 m	3.856 m	4.400 m
N14/N3	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.591	-8.498	-5.665	-2.832	0.000	0.809	1.617	2.426	3.234
		$Vz_{máx}$	-3.309	-2.426	-1.617	-0.809	0.000	2.833	5.665	8.498	11.330
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.594 m	1.138 m	1.681 m	2.225 m	2.769 m	3.313 m	3.856 m	4.400 m
		$My_{mín}$	0.000	1.539	2.638	3.297	3.517	3.297	2.638	1.539	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.391	9.241	11.552	12.322	11.552	9.241	5.391	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.705 m	1.410 m	2.115 m	2.820 m	3.525 m	4.230 m	4.935 m	5.640 m
N9/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
		$N_{máx}$	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.647	-5.735	-3.823	-1.912	0.000	0.556	1.113	1.669	2.273
		$Vz_{máx}$	-2.225	-1.669	-1.113	-0.556	0.000	1.912	3.823	5.735	7.810
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.373	2.353	2.942	3.138	2.942	2.353	1.373	0.000
		$My_{máx}$	0.000	4.717	8.087	10.108	10.782	10.108	8.087	4.717	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.570 m	1.080 m	1.590 m	2.100 m	2.610 m	3.120 m	3.630 m	4.140 m
N15/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$N_{máx}$	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.083	-6.618	-4.412	-2.206	0.000	0.886	1.771	2.657	3.647
		$Vz_{máx}$	-3.647	-2.657	-1.771	-0.886	0.000	2.206	4.412	6.618	9.083
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.581	2.710	3.387	3.613	3.387	2.710	1.581	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.938	6.750	8.438	9.000	8.438	6.750	3.938	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.603 m	1.145 m	1.688 m	2.230 m	2.773 m	3.315 m	3.858 m	4.400 m
N16/N2	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.617	-8.478	-5.652	-2.826	0.000	0.807	1.613	2.420	3.227
		$Vz_{máx}$	-3.316	-2.420	-1.613	-0.807	0.000	2.826	5.652	8.478	11.304
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.532	2.626	3.282	3.501	3.282	2.626	1.532	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.366	9.199	11.498	12.265	11.498	9.199	5.366	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.603 m	1.145 m	1.688 m	2.230 m	2.773 m	3.315 m	3.858 m	4.400 m
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.705 m	1.410 m	2.115 m	2.820 m	3.525 m	4.230 m	4.935 m	5.640 m
N10/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025	-0.025
		$N_{máx}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.647	-5.735	-3.823	-1.912	0.000	0.556	1.113	1.669	2.273
		$Vz_{máx}$	-2.225	-1.669	-1.113	-0.556	0.000	1.912	3.823	5.735	7.810
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.373	2.353	2.942	3.138	2.942	2.353	1.373	0.000
		$My_{máx}$	0.000	4.717	8.087	10.108	10.782	10.108	8.087	4.717	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.570 m	1.080 m	1.590 m	2.100 m	2.610 m	3.120 m	3.630 m	4.140 m
N18/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		$N_{máx}$	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.083	-6.618	-4.412	-2.206	0.000	0.886	1.771	2.657	3.647
		$Vz_{máx}$	-3.647	-2.657	-1.771	-0.886	0.000	2.206	4.412	6.618	9.083
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.581	2.710	3.387	3.613	3.387	2.710	1.581	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.938	6.750	8.438	9.000	8.438	6.750	3.938	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.603 m	1.145 m	1.688 m	2.230 m	2.773 m	3.315 m	3.858 m	4.400 m
N17/N1	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$N_{máx}$	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039	0.039
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.617	-8.478	-5.652	-2.826	0.000	0.807	1.613	2.420	3.227
		$Vz_{máx}$	-3.316	-2.420	-1.613	-0.807	0.000	2.826	5.652	8.478	11.304
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.532	2.626	3.282	3.501	3.282	2.626	1.532	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.366	9.199	11.498	12.265	11.498	9.199	5.366	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N6/N18	Acero laminado	$N_{mín}$	-68.138	-68.114	-68.091	-68.067	-68.043	-68.019	-67.995	-67.971	-67.948
		$N_{máx}$	-24.024	-24.010	-23.995	-23.981	-23.967	-23.953	-23.939	-23.925	-23.911
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.007	-0.014	-0.021	-0.029	-0.036	-0.043	-0.050	-0.057
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N15/N12	Acero laminado	$N_{mín}$	-34.001	-33.984	-33.968	-33.951	-33.935	-33.918	-33.902	-33.885	-33.869
		$N_{máx}$	-11.977	-11.967	-11.957	-11.947	-11.937	-11.928	-11.918	-11.908	-11.898
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.013	-0.026	-0.040	-0.054
		$My_{máx}$	0.056	0.042	0.028	0.015	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N5/N17	Acero laminado	$N_{mín}$	-83.335	-83.312	-83.288	-83.264	-83.240	-83.216	-83.192	-83.169	-83.145
		$N_{máx}$	-28.188	-28.174	-28.160	-28.146	-28.131	-28.117	-28.103	-28.089	-28.075
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009	-0.009
		$Vz_{máx}$	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.010	-0.020	-0.029	-0.039	-0.049	-0.059	-0.069	-0.079
		$My_{máx}$	0.000	0.004	0.008	0.012	0.015	0.019	0.023	0.027	0.031
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N16/N14	Acero laminado	$N_{mín}$	-41.584	-41.567	-41.551	-41.534	-41.518	-41.501	-41.485	-41.468	-41.452
		$N_{máx}$	-14.054	-14.045	-14.035	-14.025	-14.015	-14.005	-13.996	-13.986	-13.976
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017	-0.017
		$Vz_{máx}$	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.030	-0.023	-0.015	-0.008	0.000	-0.017	-0.036	-0.055	-0.074
		$My_{máx}$	0.076	0.058	0.039	0.020	0.001	0.007	0.014	0.022	0.029
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N12/N11	Acero laminado	$N_{mín}$	-16.990	-16.975	-16.960	-16.946	-16.931	-16.916	-16.902	-16.887	-16.872
		$N_{máx}$	-5.983	-5.974	-5.966	-5.957	-5.948	-5.939	-5.931	-5.922	-5.913
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.020	-0.045	-0.069	-0.094	-0.118
		$My_{máx}$	0.077	0.053	0.028	0.004	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N18/N15	Acero laminado	$N_{mín}$	-51.055	-51.035	-51.015	-50.994	-50.974	-50.954	-50.934	-50.914	-50.894
		$N_{máx}$	-17.991	-17.979	-17.968	-17.956	-17.944	-17.932	-17.920	-17.908	-17.896
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		$Vz_{máx}$	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.002	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	-0.026	-0.051	-0.076	-0.101
		$My_{máx}$	0.100	0.074	0.049	0.024	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N14/N13	Acero laminado	$N_{mín}$	-20.778	-20.763	-20.749	-20.734	-20.719	-20.705	-20.690	-20.675	-20.661
		$N_{máx}$	-7.021	-7.012	-7.004	-6.995	-6.986	-6.977	-6.969	-6.960	-6.951
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		$Vz_{máx}$	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.042	-0.029	-0.015	-0.002	-0.028	-0.061	-0.094	-0.127	-0.160
		$My_{máx}$	0.105	0.072	0.039	0.006	0.011	0.024	0.038	0.051	0.064
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N17/N16	Acero laminado	$N_{mín}$	-62.445	-62.425	-62.405	-62.384	-62.364	-62.344	-62.324	-62.304	-62.284
		$N_{máx}$	-21.112	-21.101	-21.089	-21.077	-21.065	-21.053	-21.041	-21.029	-21.017
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031
		$Vz_{máx}$	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.054	-0.040	-0.027	-0.013	-0.001	-0.036	-0.070	-0.105	-0.139
		$My_{máx}$	0.137	0.102	0.068	0.033	0.000	0.014	0.027	0.041	0.055
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
N19/N26	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039
		$N_{máx}$	-0.349	-0.349	-0.349	-0.349	-0.349	-0.349	-0.349	-0.349	-0.349
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.726	-5.785	-3.857	-1.928	0.000	0.652	1.303	1.955	2.949
		$Vz_{máx}$	-2.949	-1.955	-1.303	-0.652	0.000	1.928	3.857	5.785	8.726
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.086	1.862	2.328	2.483	2.328	1.862	1.086	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.215	5.511	6.888	7.348	6.888	5.511	3.215	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
N24/N25	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		$N_{máx}$	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101	-0.101
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.548	-1.026	-0.684	-0.342	0.000	0.203	0.405	0.608	0.917
		$Vz_{máx}$	-0.917	-0.608	-0.405	-0.203	0.000	0.342	0.684	1.026	1.548
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.338	0.579	0.724	0.772	0.724	0.579	0.338	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
		$My_{máx}$	0.000	0.570	0.977	1.222	1.303	1.222	0.977	0.570	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
N20/N27	Acero laminado	$N_{mín}$	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321
		$N_{máx}$	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.726	-5.785	-3.857	-1.928	0.000	0.652	1.303	1.955	2.949
		$Vz_{máx}$	-2.949	-1.955	-1.303	-0.652	0.000	1.928	3.857	5.785	8.726
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.086	1.862	2.328	2.483	2.328	1.862	1.086	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.215	5.511	6.888	7.348	6.888	5.511	3.215	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
N21/N30	Acero laminado	$N_{mín}$	-2.526	-2.526	-2.526	-2.526	-2.526	-2.526	-2.526	-2.526	-2.526
		$N_{máx}$	-0.802	-0.802	-0.802	-0.802	-0.802	-0.802	-0.802	-0.802	-0.802
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.726	-5.785	-3.857	-1.928	0.000	0.652	1.303	1.955	2.949
		$Vz_{máx}$	-2.949	-1.955	-1.303	-0.652	0.000	1.928	3.857	5.785	8.726
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.086	1.862	2.328	2.483	2.328	1.862	1.086	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.215	5.511	6.888	7.348	6.888	5.511	3.215	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.250 m	0.251 m	0.252 m	0.475 m	0.700 m	0.925 m	1.150 m
N22/N99	Acero laminado	$N_{mín}$	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194
		$N_{máx}$	3.738	3.738	3.738	3.738	3.738	3.738	3.738
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-10.744	-10.739	-9.489	-8.377	-7.256	-6.135	-5.014
		$Vz_{máx}$	-3.532	-3.530	-3.119	-2.754	-2.386	-2.018	-1.649
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.004	0.006	0.661	1.240	1.735	2.147
		$My_{máx}$	0.000	0.011	0.019	2.011	3.770	5.277	6.531

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.250 m	0.251 m	0.252 m	0.475 m	0.700 m	0.925 m	1.150 m
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.416 m	0.624 m	1.039 m	1.455 m	1.871 m	2.286 m	2.494 m	2.910 m
N99/N31	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.982	-1.982	-1.982	-1.982	-1.982	-1.982	-1.982	-1.982	-1.982
		$N_{máx}$	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619	-0.619
		$Vy_{mín}$	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092
		$Vy_{máx}$	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290
		$Vz_{mín}$	0.121	1.001	1.357	2.037	2.718	3.399	4.079	4.419	5.509
		$Vz_{máx}$	1.454	3.327	4.347	6.418	8.489	10.561	12.632	13.668	16.985
		$Mt_{mín}$	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317	0.317
		$Mt_{máx}$	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
		$My_{mín}$	2.147	1.866	1.620	0.914	-0.979	-4.697	-9.327	-12.060	-18.173
		$My_{máx}$	6.531	5.585	4.789	2.552	0.358	-1.155	-2.900	-3.783	-5.762
		$Mz_{mín}$	0.290	0.252	0.233	0.195	0.157	0.118	0.080	0.061	0.023
		$Mz_{máx}$	0.915	0.795	0.735	0.614	0.494	0.373	0.253	0.193	0.072

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N23/N22	Hormigón	$N_{mín}$	-42.744	-42.563	-42.381	-42.199	-42.017	-41.835	-41.653	-41.471	-41.289
		$N_{máx}$	-19.786	-19.651	-19.517	-19.382	-19.247	-19.112	-18.978	-18.843	-18.708
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.455	0.455	0.455	0.455	0.455	0.455	0.455	0.455	0.455
		$Vz_{máx}$	1.156	1.156	1.156	1.156	1.156	1.156	1.156	1.156	1.156
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.499	-0.997	-1.496	-1.994	-2.493	-2.991	-3.490	-3.988
		$My_{máx}$	0.000	-0.196	-0.392	-0.588	-0.784	-0.980	-1.177	-1.373	-1.569
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N22/N21	Hormigón	$N_{mín}$	-30.545	-30.363	-30.181	-29.999	-29.817	-29.635	-29.453	-29.271	-29.089
		$N_{máx}$	-14.293	-14.158	-14.024	-13.889	-13.754	-13.619	-13.485	-13.350	-13.215
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-2.582	-2.582	-2.582	-2.582	-2.582	-2.582	-2.582	-2.582	-2.582
		$Vz_{máx}$	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038	-1.038
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-6.519	-5.405	-4.292	-3.179	-2.065	-0.952	0.078	0.526	0.974
		$My_{máx}$	-2.608	-2.161	-1.713	-1.265	-0.817	-0.369	0.161	1.275	2.388
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N21/N20	Hormigón	$N_{mín}$	-20.363	-20.181	-19.999	-19.817	-19.635	-19.454	-19.272	-19.090	-18.908
		$N_{máx}$	-9.529	-9.394	-9.259	-9.124	-8.990	-8.855	-8.720	-8.585	-8.451
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065	-0.065
		$Vz_{máx}$	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.077	0.102	0.127	0.152	0.168	0.183	0.198	0.214	0.229
		$My_{máx}$	0.362	0.376	0.391	0.406	0.429	0.454	0.478	0.502	0.526
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N20/N19	Hormigón	$N_{mín}$	-10.182	-10.000	-9.818	-9.636	-9.454	-9.272	-9.090	-8.908	-8.726
		$N_{máx}$	-4.764	-4.630	-4.495	-4.360	-4.225	-4.091	-3.956	-3.821	-3.686
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039	-1.039
		$Vz_{máx}$	-0.437	-0.437	-0.437	-0.437	-0.437	-0.437	-0.437	-0.437	-0.437
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.529	-1.081	-0.633	-0.185	0.115	0.303	0.491	0.680	0.868
		$My_{máx}$	-0.639	-0.450	-0.262	-0.074	0.263	0.711	1.159	1.607	2.055
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.416 m	0.833 m	1.249 m	1.665 m	2.081 m	2.498 m	2.914 m	3.330 m
N32/N31	Hormigón	$N_{mín}$	-48.985	-48.809	-48.634	-48.458	-48.283	-48.107	-47.931	-47.756	-47.580
		$N_{máx}$	-22.258	-22.128	-21.998	-21.868	-21.738	-21.607	-21.477	-21.347	-21.217
		$Vy_{mín}$	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115
		$Vy_{máx}$	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290	0.290
		$Vz_{mín}$	1.812	1.812	1.812	1.812	1.812	1.812	1.812	1.812	1.812
		$Vz_{máx}$	4.564	4.564	4.564	4.564	4.564	4.564	4.564	4.564	4.564
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-1.900	-3.799	-5.699	-7.599	-9.498	-11.398	-13.298	-15.197
		$My_{máx}$	0.000	-0.754	-1.509	-2.263	-3.017	-3.771	-4.526	-5.280	-6.034
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.121	-0.241	-0.362	-0.482	-0.603	-0.723	-0.844	-0.964
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.048	-0.096	-0.143	-0.191	-0.239	-0.287	-0.334	-0.382

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.536 m	0.953 m	1.369 m	1.785 m	2.201 m	2.618 m	3.034 m	3.450 m
N31/N30	Hormigón	$N_{mín}$	-30.494	-30.319	-30.143	-29.967	-29.792	-29.616	-29.441	-29.265	-29.089
		$N_{máx}$	-14.256	-14.126	-13.995	-13.865	-13.735	-13.605	-13.475	-13.345	-13.215

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.536 m	0.953 m	1.369 m	1.785 m	2.201 m	2.618 m	3.034 m	3.450 m
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038	1.038
		$Vz_{máx}$	2.582	2.582	2.582	2.582	2.582	2.582	2.582	2.582	2.582
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	2.484	2.052	1.619	1.187	0.755	0.323	-0.239	-1.313	-2.388
		$My_{máx}$	6.209	5.134	4.060	2.985	1.910	0.836	-0.110	-0.542	-0.974
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N30/N27	Hormigón	$N_{mín}$	-20.363	-20.181	-19.999	-19.817	-19.635	-19.454	-19.272	-19.090	-18.908
		$N_{máx}$	-9.529	-9.394	-9.259	-9.124	-8.990	-8.855	-8.720	-8.585	-8.451
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027	0.027
		$Vz_{máx}$	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.362	-0.376	-0.391	-0.406	-0.429	-0.454	-0.478	-0.502	-0.526
		$My_{máx}$	-0.077	-0.102	-0.127	-0.152	-0.168	-0.183	-0.198	-0.214	-0.229
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N27/N26	Hormigón	$N_{mín}$	-10.182	-10.000	-9.818	-9.636	-9.454	-9.272	-9.090	-8.908	-8.726
		$N_{máx}$	-4.764	-4.630	-4.495	-4.360	-4.225	-4.091	-3.956	-3.821	-3.686
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437	0.437
		$Vz_{máx}$	1.039	1.039	1.039	1.039	1.039	1.039	1.039	1.039	1.039
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.639	0.450	0.262	0.074	-0.263	-0.711	-1.159	-1.607	-2.055
		$My_{máx}$	1.529	1.081	0.633	0.185	-0.115	-0.303	-0.491	-0.680	-0.868
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N33/N38	Hormigón	$N_{mín}$	-12.013	-11.831	-11.649	-11.467	-11.285	-11.103	-10.921	-10.740	-10.558
		$N_{máx}$	-8.899	-8.764	-8.629	-8.494	-8.360	-8.225	-8.090	-7.955	-7.820
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Vz_{máx}$	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.017	-0.035	-0.052	-0.069	-0.087	-0.104	-0.122	-0.139
		$My_{máx}$	0.000	-0.013	-0.026	-0.039	-0.051	-0.064	-0.077	-0.090	-0.103
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N38/N29	Hormigón	$N_{mín}$	-9.010	-8.828	-8.646	-8.464	-8.282	-8.100	-7.918	-7.736	-7.554
		$N_{máx}$	-6.674	-6.539	-6.404	-6.270	-6.135	-6.000	-5.865	-5.731	-5.596
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091
		$Vz_{máx}$	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.167	0.128	0.089	0.050	0.010	-0.039	-0.092	-0.145	-0.198
		$My_{máx}$	0.226	0.173	0.120	0.067	0.014	-0.029	-0.068	-0.107	-0.146
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N29/N28	Hormigón	$N_{mín}$	-6.007	-5.825	-5.643	-5.461	-5.279	-5.097	-4.915	-4.733	-4.551
		$N_{máx}$	-4.449	-4.315	-4.180	-4.045	-3.910	-3.775	-3.641	-3.506	-3.371
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
		$Vz_{máx}$	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.124	0.095	0.066	0.038	0.009	-0.026	-0.065	-0.104	-0.142
		$My_{máx}$	0.167	0.128	0.090	0.051	0.012	-0.019	-0.048	-0.077	-0.105
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N28/N25	Hormigón	$N_{mín}$	-3.003	-2.821	-2.639	-2.457	-2.276	-2.094	-1.912	-1.730	-1.548
		$N_{máx}$	-2.225	-2.090	-1.955	-1.820	-1.686	-1.551	-1.416	-1.281	-1.147
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
		$Vz_{máx}$	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$My_{mín}$	0.165	0.110	0.056	0.002	-0.071	-0.144	-0.218	-0.291	-0.365
		$My_{máx}$	0.222	0.149	0.076	0.002	-0.053	-0.107	-0.161	-0.216	-0.270
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N34/N37	Hormigón	$N_{mín}$	-12.013	-11.831	-11.649	-11.467	-11.285	-11.103	-10.921	-10.740	-10.558
		$N_{máx}$	-8.899	-8.764	-8.629	-8.494	-8.360	-8.225	-8.090	-7.955	-7.820
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040	-0.040
		$Vz_{máx}$	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030	-0.030
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.013	0.026	0.039	0.051	0.064	0.077	0.090	0.103
		$My_{máx}$	0.000	0.017	0.035	0.052	0.069	0.087	0.104	0.122	0.139
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N37/N36	Hormigón	$N_{mín}$	-9.010	-8.828	-8.646	-8.464	-8.282	-8.100	-7.918	-7.736	-7.554
		$N_{máx}$	-6.674	-6.539	-6.404	-6.270	-6.135	-6.000	-5.865	-5.731	-5.596
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123	-0.123
		$Vz_{máx}$	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.226	-0.173	-0.120	-0.067	-0.014	0.029	0.068	0.107	0.146
		$My_{máx}$	-0.167	-0.128	-0.089	-0.050	-0.010	0.039	0.092	0.145	0.198
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N36/N35	Hormigón	$N_{mín}$	-6.007	-5.825	-5.643	-5.461	-5.279	-5.097	-4.915	-4.733	-4.551
		$N_{máx}$	-4.449	-4.315	-4.180	-4.045	-3.910	-3.775	-3.641	-3.506	-3.371
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090	-0.090
		$Vz_{máx}$	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066	-0.066
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.167	-0.128	-0.090	-0.051	-0.012	0.019	0.048	0.077	0.105
		$My_{máx}$	-0.124	-0.095	-0.066	-0.038	-0.009	0.026	0.065	0.104	0.142
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N35/N24	Hormigón	$N_{mín}$	-3.003	-2.821	-2.639	-2.457	-2.276	-2.094	-1.912	-1.730	-1.548
		$N_{máx}$	-2.225	-2.090	-1.955	-1.820	-1.686	-1.551	-1.416	-1.281	-1.147
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		$Vz_{máx}$	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126	-0.126
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.222	-0.149	-0.076	-0.002	0.053	0.107	0.161	0.216	0.270
		$My_{máx}$	-0.165	-0.110	-0.056	-0.002	0.071	0.144	0.218	0.291	0.365
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
N35/N28	Acero laminado	$N_{mín}$	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048	0.048
		$N_{máx}$	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081	0.081
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.548	-1.026	-0.684	-0.342	0.000	0.203	0.405	0.608	0.917
		$Vz_{máx}$	-0.917	-0.608	-0.405	-0.203	0.000	0.342	0.684	1.026	1.548
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.338	0.579	0.724	0.772	0.724	0.579	0.338	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.570	0.977	1.222	1.303	1.222	0.977	0.570	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
N36/N29	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033	-0.033
		$N_{máx}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.548	-1.026	-0.684	-0.342	0.000	0.203	0.405	0.608	0.917
		$Vz_{máx}$	-0.917	-0.608	-0.405	-0.203	0.000	0.342	0.684	1.026	1.548
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.338	0.579	0.724	0.772	0.724	0.579	0.338	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.570	0.977	1.222	1.303	1.222	0.977	0.570	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.726 m	1.202 m	1.679 m	2.155 m	2.631 m	3.107 m	3.584 m	4.060 m
N37/N38	Acero laminado	$N_{mín}$	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
		$N_{máx}$	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.548	-1.026	-0.684	-0.342	0.000	0.203	0.405	0.608	0.917
		$Vz_{máx}$	-0.917	-0.608	-0.405	-0.203	0.000	0.342	0.684	1.026	1.548
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.338	0.579	0.724	0.772	0.724	0.579	0.338	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.570	0.977	1.222	1.303	1.222	0.977	0.570	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N40/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-20.519	-20.504	-20.489	-20.475	-20.460	-20.445	-20.430	-20.416	-20.401
		$N_{máx}$	-6.917	-6.908	-6.899	-6.891	-6.882	-6.873	-6.865	-6.856	-6.847
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vz_{máx}$	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082	0.082
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.038	-0.026	-0.014	-0.002	-0.029	-0.064	-0.099	-0.135	-0.170
		$My_{máx}$	0.112	0.077	0.041	0.006	0.010	0.022	0.033	0.045	0.057
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.045 m	0.589 m	1.134 m	1.678 m	2.223 m	2.767 m	3.311 m	3.856 m	4.400 m
N39/N41	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.757	-0.757	-0.757	-0.757	-0.757	-0.757	-0.757	-0.757	-0.757
		$N_{máx}$	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275	-0.275
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.578	-8.507	-5.672	-2.836	0.000	0.809	1.619	2.428	3.238
		$Vz_{máx}$	-3.305	-2.428	-1.619	-0.809	0.000	2.836	5.672	8.507	11.343
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.542	2.644	3.305	3.525	3.305	2.644	1.542	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.403	9.263	11.578	12.350	11.578	9.262	5.403	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.594 m	1.138 m	1.681 m	2.225 m	2.769 m	3.313 m	3.856 m	4.400 m
N40/N42	Acero laminado	$N_{mín}$	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120
		$N_{máx}$	0.332	0.332	0.332	0.332	0.332	0.332	0.332	0.332	0.332
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.594 m	1.138 m	1.681 m	2.225 m	2.769 m	3.313 m	3.856 m	4.400 m
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.591	-8.498	-5.665	-2.832	0.000	0.809	1.617	2.426	3.234
		$Vz_{máx}$	-3.309	-2.426	-1.617	-0.809	0.000	2.833	5.665	8.498	11.330
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.539	2.638	3.297	3.517	3.297	2.638	1.539	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.391	9.241	11.552	12.322	11.552	9.241	5.391	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.165 m	0.664 m	1.163 m	1.661 m	2.160 m	2.659 m	3.158 m	3.656 m	4.155 m
N43/N39	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698
		$N_{máx}$	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.343	-6.472	-4.314	-2.157	0.000	0.866	1.732	2.598	3.542
		$Vz_{máx}$	-3.751	-2.598	-1.732	-0.866	0.000	2.157	4.314	6.472	8.823
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.512	2.592	3.240	3.456	3.240	2.592	1.512	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.766	6.456	8.069	8.607	8.070	6.456	3.766	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.175 m	0.672 m	1.169 m	1.666 m	2.163 m	2.659 m	3.156 m	3.653 m	4.150 m
N44/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123	0.123
		$N_{máx}$	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.353	-6.447	-4.298	-2.149	0.000	0.863	1.726	2.588	3.538
		$Vz_{máx}$	-3.755	-2.588	-1.726	-0.863	0.000	2.149	4.298	6.447	8.813
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.501	2.572	3.215	3.430	3.215	2.572	1.501	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.738	6.407	8.009	8.543	8.009	6.407	3.738	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N45/N40	Acero laminado	$N_{mín}$	-41.054	-41.037	-41.021	-41.004	-40.988	-40.971	-40.955	-40.938	-40.922
		$N_{máx}$	-13.842	-13.832	-13.822	-13.812	-13.802	-13.793	-13.783	-13.773	-13.763
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014	-0.014
		$Vz_{máx}$	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.024	-0.018	-0.012	-0.006	-0.001	-0.020	-0.039	-0.059	-0.078
		$My_{máx}$	0.077	0.057	0.038	0.019	0.000	0.007	0.013	0.019	0.025
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N46/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-61.653	-61.629	-61.605	-61.581	-61.557	-61.533	-61.509	-61.486	-61.462
		$N_{máx}$	-20.800	-20.786	-20.772	-20.758	-20.743	-20.729	-20.715	-20.701	-20.687
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029	-0.029
		$Vz_{máx}$	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.050	-0.037	-0.025	-0.012	0.000	-0.039	-0.077	-0.115	-0.153
		$My_{máx}$	0.152	0.114	0.076	0.038	0.000	0.013	0.025	0.038	0.050
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.603 m	1.145 m	1.688 m	2.230 m	2.773 m	3.315 m	3.858 m	4.400 m
N45/N47	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.241	-0.241	-0.241	-0.241	-0.241	-0.241	-0.241	-0.241	-0.241
		$N_{máx}$	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.617	-8.478	-5.652	-2.826	0.000	0.807	1.613	2.420	3.227
		$Vz_{máx}$	-3.316	-2.420	-1.613	-0.807	0.000	2.826	5.652	8.478	11.304
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.532	2.626	3.282	3.501	3.282	2.626	1.532	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.366	9.199	11.498	12.265	11.498	9.199	5.366	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.195 m	0.688 m	1.181 m	1.674 m	2.168 m	2.661 m	3.154 m	3.647 m	4.140 m
N48/N45	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210	-0.210
		$N_{máx}$	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085	-0.085
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.375	-6.399	-4.266	-2.133	0.000	0.856	1.713	2.569	3.529
		$Vz_{máx}$	-3.764	-2.569	-1.713	-0.856	0.000	2.133	4.266	6.399	8.791
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.478	2.534	3.167	3.378	3.167	2.534	1.478	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.195 m	0.688 m	1.181 m	1.674 m	2.168 m	2.661 m	3.154 m	3.647 m	4.140 m
		$My_{máx}$	0.000	3.681	6.311	7.889	8.414	7.889	6.311	3.681	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N49/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	-82.251	-82.227	-82.203	-82.179	-82.156	-82.132	-82.108	-82.084	-82.060
		$N_{máx}$	-27.758	-27.744	-27.730	-27.716	-27.702	-27.688	-27.673	-27.659	-27.645
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$Vz_{máx}$	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	-0.010	-0.019	-0.029	-0.039	-0.049	-0.058	-0.068	-0.078
		$My_{máx}$	0.000	0.003	0.006	0.009	0.012	0.015	0.018	0.021	0.024
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.603 m	1.145 m	1.688 m	2.230 m	2.773 m	3.315 m	3.858 m	4.400 m
N46/N50	Acero laminado	$N_{mín}$	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156
		$N_{máx}$	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446	0.446
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.617	-8.478	-5.652	-2.826	0.000	0.807	1.613	2.420	3.227
		$Vz_{máx}$	-3.316	-2.420	-1.613	-0.807	0.000	2.826	5.652	8.478	11.304
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.532	2.626	3.282	3.501	3.282	2.626	1.532	0.000
		$My_{máx}$	0.000	5.366	9.199	11.498	12.265	11.498	9.199	5.366	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.195 m	0.688 m	1.181 m	1.674 m	2.168 m	2.661 m	3.154 m	3.647 m	4.140 m
N51/N46	Acero laminado	$N_{mín}$	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160
		$N_{máx}$	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398	0.398
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.375	-6.399	-4.266	-2.133	0.000	0.856	1.713	2.569	3.529
		$Vz_{máx}$	-3.764	-2.569	-1.713	-0.856	0.000	2.133	4.266	6.399	8.791
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.478	2.534	3.167	3.378	3.167	2.534	1.478	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.681	6.311	7.889	8.414	7.889	6.311	3.681	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N44/N43	Acero laminado	$N_{mín}$	-16.791	-16.776	-16.761	-16.747	-16.732	-16.717	-16.702	-16.688	-16.673
		$N_{máx}$	-5.924	-5.916	-5.907	-5.898	-5.889	-5.881	-5.872	-5.863	-5.855
		$Vy_{mín}$	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698	-0.698
		$Vy_{máx}$	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280	-0.280
		$Vz_{mín}$	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157
		$Vz_{máx}$	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.216	-0.148	-0.080	-0.012	0.016	0.035	0.055	0.074	0.094
		$My_{máx}$	-0.062	-0.042	-0.023	-0.004	0.055	0.123	0.191	0.259	0.327
		$Mz_{mín}$	-0.925	-0.624	-0.323	-0.022	0.112	0.233	0.353	0.474	0.595
		$Mz_{máx}$	-0.372	-0.251	-0.130	-0.009	0.279	0.580	0.881	1.182	1.483

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N48/N44	Acero laminado	$N_{mín}$	-33.615	-33.599	-33.582	-33.566	-33.549	-33.533	-33.516	-33.499	-33.483
		$N_{máx}$	-11.864	-11.854	-11.844	-11.835	-11.825	-11.815	-11.805	-11.796	-11.786
		$Vy_{mín}$	-0.392	-0.392	-0.392	-0.392	-0.392	-0.392	-0.392	-0.392	-0.392
		$Vy_{máx}$	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157
		$Vz_{mín}$	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084	-0.084
		$Vz_{máx}$	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024	-0.024
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.144	-0.107	-0.071	-0.035	0.000	0.011	0.021	0.032	0.042
		$My_{máx}$	-0.041	-0.031	-0.020	-0.010	0.002	0.038	0.074	0.111	0.147
		$Mz_{mín}$	-0.709	-0.539	-0.370	-0.201	-0.032	0.055	0.123	0.191	0.259
		$Mz_{máx}$	-0.284	-0.216	-0.148	-0.080	-0.013	0.138	0.307	0.476	0.645

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N51/N48	Acero laminado	$N_{mín}$	-50.507	-50.487	-50.467	-50.447	-50.427	-50.406	-50.386	-50.366	-50.346
		$N_{máx}$	-17.835	-17.823	-17.811	-17.799	-17.787	-17.775	-17.763	-17.751	-17.739
		$Vy_{mín}$	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603	-0.603
		$Vy_{máx}$	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242	-0.242
		$Vz_{mín}$	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181	-0.181
		$Vz_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.334	-0.256	-0.177	-0.099	-0.021	0.017	0.039	0.061	0.084
		$My_{máx}$	-0.095	-0.073	-0.051	-0.028	-0.006	0.057	0.135	0.214	0.292
		$Mz_{mín}$	-1.041	-0.782	-0.522	-0.262	-0.002	0.104	0.208	0.312	0.417
		$Mz_{máx}$	-0.419	-0.314	-0.210	-0.105	-0.001	0.258	0.518	0.777	1.037

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N52/N51	Acero laminado	$N_{mín}$	-69.417	-69.393	-69.369	-69.346	-69.322	-69.298	-69.274	-69.250	-69.226
		$N_{máx}$	-24.381	-24.367	-24.352	-24.338	-24.324	-24.310	-24.296	-24.282	-24.268

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Vy_{mín}$	-0.204	-0.204	-0.204	-0.204	-0.204	-0.204	-0.204	-0.204	-0.204
		$Vy_{máx}$	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082	-0.082
		$Vz_{mín}$	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
		$Vz_{máx}$	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.008	0.016	0.023	0.031	0.039	0.047	0.055	0.063
		$My_{máx}$	0.000	0.027	0.055	0.082	0.110	0.137	0.165	0.192	0.219
		$Mz_{mín}$	0.000	0.035	0.071	0.106	0.141	0.176	0.212	0.247	0.282
		$Mz_{máx}$	0.000	0.088	0.176	0.264	0.352	0.440	0.528	0.616	0.704

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.045 m	0.577 m	1.109 m	1.641 m	2.172 m	2.704 m	3.236 m	3.768 m	4.300 m
N43/N56	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157
		$N_{máx}$	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.331	-5.384	-3.589	-1.795	0.000	0.515	1.030	1.545	2.060
		$Vz_{máx}$	-2.104	-1.545	-1.030	-0.515	0.000	1.795	3.589	5.384	7.179
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.959	1.644	2.055	2.192	2.055	1.644	0.959	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.341	5.727	7.159	7.636	7.159	5.727	3.341	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.050 m	0.581 m	1.113 m	1.644 m	2.175 m	2.706 m	3.237 m	3.769 m	4.300 m
N44/N55	Acero laminado	$N_{mín}$	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		$N_{máx}$	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073	0.073
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.339	-5.378	-3.585	-1.793	0.000	0.514	1.029	1.543	2.058
		$Vz_{máx}$	-2.106	-1.543	-1.029	-0.514	0.000	1.793	3.585	5.378	7.170
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.957	1.640	2.050	2.187	2.050	1.640	0.957	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.333	5.714	7.142	7.619	7.142	5.714	3.333	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.590 m	1.120 m	1.650 m	2.180 m	2.710 m	3.240 m	3.770 m	4.300 m
N48/N54	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097	-0.097
		$N_{máx}$	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028	-0.028
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.356	-5.365	-3.577	-1.788	0.000	0.513	1.027	1.540	2.053

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.590 m	1.120 m	1.650 m	2.180 m	2.710 m	3.240 m	3.770 m	4.300 m
		$Vz_{máx}$	-2.111	-1.540	-1.027	-0.513	0.000	1.788	3.577	5.365	7.153
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.952	1.632	2.040	2.176	2.040	1.632	0.952	0.000
		$My_{máx}$	0.000	3.318	5.687	7.109	7.583	7.109	5.687	3.317	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.060 m	0.590 m	1.120 m	1.650 m	2.180 m	2.710 m	3.240 m	3.770 m	4.300 m
N51/N53	Acero laminado	$N_{mín}$	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
		$N_{máx}$	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118	0.118
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-9.344	-6.815	-4.543	-2.272	0.000	0.649	1.298	1.947	2.596
		$Vz_{máx}$	-2.669	-1.947	-1.298	-0.649	0.000	2.272	4.543	6.815	9.087
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.204	2.064	2.580	2.752	2.580	2.064	1.204	0.000
		$My_{máx}$	0.000	4.214	7.224	9.030	9.632	9.030	7.224	4.214	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.446 m	0.837 m	1.033 m	1.425 m	1.817 m	2.012 m	2.404 m	2.600 m
N58/N57	Acero laminado	$N_{mín}$	0.605	0.605	0.605	0.605	0.605	0.605	0.605	0.605	0.605
		$N_{máx}$	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-4.587	-3.152	-1.891	-1.261	0.000	0.441	0.661	1.102	1.322
		$Vz_{máx}$	-1.604	-1.102	-0.661	-0.441	0.000	1.261	1.891	3.152	3.782
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.237	0.583	0.691	0.777	0.691	0.583	0.237	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.679	1.667	1.975	2.222	1.975	1.667	0.679	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.509 m	1.019 m	1.528 m	2.038 m	2.547 m	3.056 m	3.566 m	4.075 m
N61/N58	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088	-0.088
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.449	-1.087	-0.724	-0.362	0.000	0.215	0.429	0.644	0.911
		$Vz_{máx}$	-0.859	-0.644	-0.429	-0.215	0.000	0.362	0.724	1.087	1.538
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.509 m	1.019 m	1.528 m	2.038 m	2.547 m	3.056 m	3.566 m	4.075 m
		$My_{mín}$	0.000	0.383	0.656	0.820	0.875	0.820	0.656	0.383	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.646	1.107	1.384	1.476	1.384	1.107	0.646	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.125 m	0.529 m	0.730 m	1.134 m	1.537 m	1.941 m	2.345 m	2.546 m	2.950 m
N59/N58	Acero laminado	$N_{mín}$	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544	0.544
		$N_{máx}$	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666	1.666
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.440	-4.882	-3.906	-1.953	0.000	0.555	1.109	1.386	2.285
		$Vz_{máx}$	-2.113	-1.386	-1.109	-0.555	0.000	1.953	3.906	4.882	8.045
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.671	0.923	1.259	1.371	1.259	0.923	0.671	0.000
		$My_{máx}$	0.000	2.364	3.251	4.433	4.827	4.433	3.251	2.364	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.500 m	0.879 m	1.069 m	1.448 m	1.638 m	2.017 m	2.206 m	2.585 m	2.775 m
N60/N59	Acero laminado	$N_{mín}$	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574	0.574
		$N_{máx}$	1.769	1.769	1.769	1.769	1.769	1.769	1.769	1.769	1.769
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.924	-3.669	-2.752	-0.917	0.000	0.521	0.782	1.303	1.735
		$Vz_{máx}$	-2.250	-1.042	-0.782	-0.261	0.000	1.835	2.752	4.587	6.109
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.494	0.667	0.864	0.889	0.790	0.667	0.272	0.000
		$My_{máx}$	0.000	1.739	2.348	3.044	3.131	2.783	2.348	0.957	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N62/N58	Hormigón	$N_{mín}$	-15.625	-15.443	-15.261	-15.079	-14.897	-14.715	-14.533	-14.351	-14.169
		$N_{máx}$	-7.077	-6.942	-6.808	-6.673	-6.538	-6.403	-6.269	-6.134	-5.999
		$Vy_{mín}$	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		$Vy_{máx}$	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088	0.088
		$Vz_{mín}$	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348	-0.348
		$Vz_{máx}$	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.361	-0.211	-0.061	0.038	0.069	0.096	0.123	0.151	0.178
		$My_{máx}$	-0.039	-0.012	0.015	0.093	0.239	0.389	0.539	0.689	0.839
		$Mz_{mín}$	0.086	0.058	0.030	0.002	-0.035	-0.073	-0.111	-0.149	-0.187

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Mz_{máx}$	0.116	0.079	0.041	0.003	-0.026	-0.054	-0.082	-0.110	-0.138

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N63/N59	Hormigón	$N_{mín}$	-15.004	-14.822	-14.640	-14.458	-14.277	-14.095	-13.913	-13.731	-13.549
		$N_{máx}$	-5.888	-5.753	-5.618	-5.483	-5.349	-5.214	-5.079	-4.944	-4.809
		$Vy_{mín}$	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102	-0.102
		$Vy_{máx}$	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	-0.187	-0.143	-0.099	-0.054	-0.010	0.011	0.027	0.043	0.059
		$Mz_{máx}$	-0.070	-0.053	-0.037	-0.021	-0.005	0.034	0.078	0.122	0.166

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.415 m	0.830 m	1.245 m	1.660 m	2.075 m	2.490 m	2.905 m	3.320 m
N64/N60	Hormigón	$N_{mín}$	-31.125	-30.775	-30.425	-30.074	-29.724	-29.374	-29.024	-28.674	-28.324
		$N_{máx}$	-12.730	-12.470	-12.211	-11.951	-11.692	-11.433	-11.173	-10.914	-10.655
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.043	-8.043	-8.043	-8.043	-8.043	-8.043	-8.043	-8.043	-8.043
		$Vz_{máx}$	-3.187	-3.187	-3.187	-3.187	-3.187	-3.187	-3.187	-3.187	-3.187
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-3.328	-0.005	1.365	2.688	4.010	5.332	6.655	7.977	9.300
		$My_{máx}$	-1.280	0.058	3.347	6.685	10.023	13.361	16.699	20.036	23.374
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.509 m	1.019 m	1.528 m	2.038 m	2.547 m	3.056 m	3.566 m	4.075 m
N65/N62	Acero laminado	$N_{mín}$	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		$N_{máx}$	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043	0.043
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.449	-1.087	-0.724	-0.362	0.000	0.215	0.429	0.644	0.911
		$Vz_{máx}$	-0.859	-0.644	-0.429	-0.215	0.000	0.362	0.724	1.087	1.538
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.383	0.656	0.820	0.875	0.820	0.656	0.383	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.646	1.107	1.384	1.476	1.384	1.107	0.646	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.446 m	0.837 m	1.033 m	1.425 m	1.817 m	2.012 m	2.404 m	2.600 m
N62/N66	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662	-1.662
		$N_{máx}$	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519	-0.519
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-4.587	-3.152	-1.891	-1.261	0.000	0.441	0.661	1.102	1.322
		$Vz_{máx}$	-1.604	-1.102	-0.661	-0.441	0.000	1.261	1.891	3.152	3.782
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.237	0.583	0.691	0.777	0.691	0.583	0.237	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.679	1.667	1.975	2.222	1.975	1.667	0.679	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N67/N62	Hormigón	$N_{mín}$	-31.250	-31.068	-30.886	-30.704	-30.522	-30.340	-30.158	-29.976	-29.794
		$N_{máx}$	-14.154	-14.020	-13.885	-13.750	-13.615	-13.481	-13.346	-13.211	-13.076
		$Vy_{mín}$	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
		$Vy_{máx}$	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
		$Vz_{mín}$	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273	-0.273
		$Vz_{máx}$	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.463	-0.346	-0.228	-0.110	0.007	0.042	0.075	0.107	0.139
		$My_{máx}$	-0.118	-0.086	-0.054	-0.022	0.011	0.126	0.243	0.360	0.478
		$Mz_{mín}$	0.062	0.047	0.033	0.019	0.005	-0.013	-0.032	-0.051	-0.070
		$Mz_{máx}$	0.083	0.064	0.045	0.026	0.007	-0.009	-0.024	-0.038	-0.052

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N68/N63	Hormigón	$N_{mín}$	-30.009	-29.827	-29.645	-29.463	-29.281	-29.099	-28.917	-28.735	-28.553
		$N_{máx}$	-11.775	-11.640	-11.506	-11.371	-11.236	-11.101	-10.967	-10.832	-10.697
		$Vy_{mín}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$Vy_{máx}$	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	-0.026	-0.025	-0.024	-0.024	-0.023	-0.023	-0.022	-0.021	-0.021
		$Mz_{máx}$	-0.008	-0.008	-0.008	-0.009	-0.009	-0.009	-0.010	-0.010	-0.010

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N69/N64	Hormigón	$N_{mín}$	-56.386	-56.022	-55.658	-55.294	-54.931	-54.567	-54.203	-53.839	-53.475
		$N_{máx}$	-22.878	-22.609	-22.339	-22.070	-21.800	-21.531	-21.261	-20.992	-20.722
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640	-0.640
		$Vz_{máx}$	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218	-0.218
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-2.292	-2.015	-1.739	-1.463	-1.187	-0.911	-0.635	-0.359	-0.136
		$My_{máx}$	-0.853	-0.759	-0.665	-0.571	-0.477	-0.383	-0.289	-0.195	-0.048
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.500 m	0.879 m	1.069 m	1.448 m	1.638 m	2.017 m	2.206 m	2.585 m	2.775 m
N64/N63	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.698	-1.698	-1.698	-1.698	-1.698	-1.698	-1.698	-1.698	-1.698
		$N_{máx}$	-0.550	-0.550	-0.550	-0.550	-0.550	-0.550	-0.550	-0.550	-0.550
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.924	-3.669	-2.752	-0.917	0.000	0.521	0.782	1.303	1.735
		$Vz_{máx}$	-2.250	-1.042	-0.782	-0.261	0.000	1.835	2.752	4.587	6.109
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.494	0.667	0.864	0.889	0.790	0.667	0.272	0.000
		$My_{máx}$	0.000	1.739	2.348	3.044	3.131	2.783	2.348	0.957	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.125 m	0.529 m	0.730 m	1.134 m	1.537 m	1.941 m	2.345 m	2.546 m	2.950 m
N63/N62	Acero laminado	$N_{mín}$	-1.597	-1.597	-1.597	-1.597	-1.597	-1.597	-1.597	-1.597	-1.597
		$N_{máx}$	-0.520	-0.520	-0.520	-0.520	-0.520	-0.520	-0.520	-0.520	-0.520
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.440	-4.882	-3.906	-1.953	0.000	0.555	1.109	1.386	2.285
		$Vz_{máx}$	-2.113	-1.386	-1.109	-0.555	0.000	1.953	3.906	4.882	8.045
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.671	0.923	1.259	1.371	1.259	0.923	0.671	0.000
		$My_{máx}$	0.000	2.364	3.251	4.433	4.827	4.433	3.251	2.364	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.509 m	1.019 m	1.528 m	2.038 m	2.547 m	3.056 m	3.566 m	4.075 m
N70/N67	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020	-0.020
		$N_{máx}$	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012	-0.012
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.449	-1.087	-0.724	-0.362	0.000	0.215	0.429	0.644	0.911
		$Vz_{máx}$	-0.859	-0.644	-0.429	-0.215	0.000	0.362	0.724	1.087	1.538

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.509 m	1.019 m	1.528 m	2.038 m	2.547 m	3.056 m	3.566 m	4.075 m
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.383	0.656	0.820	0.875	0.820	0.656	0.383	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.646	1.107	1.384	1.476	1.384	1.107	0.646	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.446 m	0.837 m	1.033 m	1.425 m	1.817 m	2.012 m	2.404 m	2.600 m
N67/N71	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041	-0.041
		$N_{máx}$	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018	-0.018
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-4.587	-3.152	-1.891	-1.261	0.000	0.441	0.661	1.102	1.322
		$Vz_{máx}$	-1.604	-1.102	-0.661	-0.441	0.000	1.261	1.891	3.152	3.782
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.237	0.583	0.691	0.777	0.691	0.583	0.237	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.679	1.667	1.975	2.222	1.975	1.667	0.679	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N72/N67	Hormigón	$N_{mín}$	-46.874	-46.692	-46.510	-46.329	-46.147	-45.965	-45.783	-45.601	-45.419
		$N_{máx}$	-21.232	-21.097	-20.962	-20.827	-20.693	-20.558	-20.423	-20.288	-20.154
		$Vy_{mín}$	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047	0.047
		$Vy_{máx}$	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
		$Vz_{mín}$	-0.254	-0.254	-0.254	-0.254	-0.254	-0.254	-0.254	-0.254	-0.254
		$Vz_{máx}$	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047	-0.047
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.501	-0.391	-0.282	-0.172	-0.063	-0.001	0.020	0.040	0.060
		$My_{máx}$	-0.102	-0.082	-0.061	-0.041	-0.021	0.047	0.157	0.266	0.376
		$Mz_{mín}$	0.087	0.067	0.046	0.026	0.005	-0.021	-0.048	-0.076	-0.103
		$Mz_{máx}$	0.118	0.090	0.062	0.035	0.007	-0.015	-0.036	-0.056	-0.077

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N73/N68	Hormigón	$N_{mín}$	-45.013	-44.831	-44.649	-44.467	-44.285	-44.103	-43.921	-43.739	-43.557
		$N_{máx}$	-17.663	-17.528	-17.393	-17.258	-17.124	-16.989	-16.854	-16.719	-16.585
		$Vy_{mín}$	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076	-0.076
		$Vy_{máx}$	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	-0.120	-0.087	-0.055	-0.022	0.004	0.016	0.028	0.040	0.052
		$Mz_{máx}$	-0.043	-0.031	-0.019	-0.007	0.010	0.043	0.075	0.108	0.141

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N74/N69	Hormigón	$N_{mín}$	-81.647	-81.283	-80.920	-80.556	-80.192	-79.828	-79.464	-79.100	-78.736
		$N_{máx}$	-33.027	-32.757	-32.488	-32.218	-31.949	-31.679	-31.410	-31.140	-30.871
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.677	-0.677	-0.677	-0.677	-0.677	-0.677	-0.677	-0.677	-0.677
		$Vz_{máx}$	-0.236	-0.236	-0.236	-0.236	-0.236	-0.236	-0.236	-0.236	-0.236
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-1.382	-1.090	-0.798	-0.506	-0.214	0.020	0.123	0.225	0.326
		$My_{máx}$	-0.486	-0.385	-0.283	-0.182	-0.080	0.079	0.370	0.662	0.954
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.500 m	0.879 m	1.069 m	1.448 m	1.638 m	2.017 m	2.206 m	2.585 m	2.775 m
N69/N68	Acero laminado	$N_{mín}$	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021	0.021
		$N_{máx}$	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058	0.058
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.924	-3.669	-2.752	-0.917	0.000	0.521	0.782	1.303	1.735
		$Vz_{máx}$	-2.250	-1.042	-0.782	-0.261	0.000	1.835	2.752	4.587	6.109
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.494	0.667	0.864	0.889	0.790	0.667	0.272	0.000
		$My_{máx}$	0.000	1.739	2.348	3.044	3.131	2.783	2.348	0.957	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.125 m	0.529 m	0.730 m	1.134 m	1.537 m	1.941 m	2.345 m	2.546 m	2.950 m
N68/N67	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019	-0.019
		$N_{máx}$	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.440	-4.882	-3.906	-1.953	0.000	0.555	1.109	1.386	2.285
		$Vz_{máx}$	-2.113	-1.386	-1.109	-0.555	0.000	1.953	3.906	4.882	8.045
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.671	0.923	1.259	1.371	1.259	0.923	0.671	0.000
		$My_{máx}$	0.000	2.364	3.251	4.433	4.827	4.433	3.251	2.364	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.509 m	1.019 m	1.528 m	2.038 m	2.547 m	3.056 m	3.566 m	4.075 m
N75/N72	Acero laminado	$N_{mín}$	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026
		$N_{máx}$	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.449	-1.087	-0.724	-0.362	0.000	0.215	0.429	0.644	0.911
		$Vz_{máx}$	-0.859	-0.644	-0.429	-0.215	0.000	0.362	0.724	1.087	1.538
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.383	0.656	0.820	0.875	0.820	0.656	0.383	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.646	1.107	1.384	1.476	1.384	1.107	0.646	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.250 m	0.446 m	0.837 m	1.033 m	1.425 m	1.817 m	2.012 m	2.404 m	2.600 m
N72/N76	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.167	-0.167	-0.167	-0.167	-0.167	-0.167	-0.167	-0.167	-0.167
		$N_{máx}$	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-4.587	-3.152	-1.891	-1.261	0.000	0.441	0.661	1.102	1.322
		$Vz_{máx}$	-1.604	-1.102	-0.661	-0.441	0.000	1.261	1.891	3.152	3.782
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.237	0.583	0.691	0.777	0.691	0.583	0.237	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.679	1.667	1.975	2.222	1.975	1.667	0.679	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N77/N72	Hormigón	$N_{mín}$	-62.499	-62.317	-62.135	-61.953	-61.771	-61.589	-61.408	-61.226	-61.044
		$N_{máx}$	-28.309	-28.174	-28.039	-27.905	-27.770	-27.635	-27.500	-27.366	-27.231
		$Vy_{mín}$	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
		$Vy_{máx}$	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
		$Vz_{mín}$	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098	-0.098
		$Vz_{máx}$	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022	-0.022
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.009	0.019	0.028	0.038	0.047	0.057	0.066	0.076
		$My_{máx}$	0.000	0.042	0.085	0.127	0.169	0.211	0.254	0.296	0.338
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.009	-0.017	-0.026	-0.035	-0.043	-0.052	-0.060	-0.069
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.006	-0.013	-0.019	-0.026	-0.032	-0.038	-0.045	-0.051

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N78/N73	Hormigón	$N_{mín}$	-60.017	-59.835	-59.653	-59.471	-59.289	-59.107	-58.925	-58.743	-58.562
		$N_{máx}$	-23.550	-23.416	-23.281	-23.146	-23.011	-22.877	-22.742	-22.607	-22.472

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
		$Vy_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$Vy_{máx}$	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005	-0.005
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.014	0.016
		$Mz_{máx}$	0.000	0.006	0.012	0.017	0.023	0.029	0.035	0.041	0.046

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.431 m	0.863 m	1.294 m	1.725 m	2.156 m	2.588 m	3.019 m	3.450 m
N79/N74	Hormigón	$N_{mín}$	-100.879	-100.515	-100.151	-99.787	-99.423	-99.060	-98.696	-98.332	-97.968
		$N_{máx}$	-40.965	-40.696	-40.426	-40.157	-39.887	-39.618	-39.348	-39.079	-38.809
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341	-0.341
		$Vz_{máx}$	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119	-0.119
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.052	0.103	0.155	0.206	0.258	0.309	0.361	0.412
		$My_{máx}$	0.000	0.147	0.295	0.442	0.589	0.736	0.884	1.031	1.178
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.500 m	0.879 m	1.069 m	1.448 m	1.638 m	2.017 m	2.206 m	2.585 m	2.775 m
N74/N73	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074	-0.074
		$N_{máx}$	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026	-0.026
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.924	-3.669	-2.752	-0.917	0.000	0.521	0.782	1.303	1.735
		$Vz_{máx}$	-2.250	-1.042	-0.782	-0.261	0.000	1.835	2.752	4.587	6.109
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.494	0.667	0.864	0.889	0.790	0.667	0.272	0.000
		$My_{máx}$	0.000	1.739	2.348	3.044	3.131	2.783	2.348	0.957	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.125 m	0.529 m	0.730 m	1.134 m	1.537 m	1.941 m	2.345 m	2.546 m	2.950 m
N73/N72	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013	-0.013
		$N_{máx}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-7.440	-4.882	-3.906	-1.953	0.000	0.555	1.109	1.386	2.285

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.125 m	0.529 m	0.730 m	1.134 m	1.537 m	1.941 m	2.345 m	2.546 m	2.950 m
		$Vz_{máx}$	-2.113	-1.386	-1.109	-0.555	0.000	1.953	3.906	4.882	8.045
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.671	0.923	1.259	1.371	1.259	0.923	0.671	0.000
		$My_{máx}$	0.000	2.364	3.251	4.433	4.827	4.433	3.251	2.364	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.375 m	0.563 m	0.750 m	0.938 m	1.125 m	1.313 m	1.500 m
N80/N83	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.395	-6.395	-6.395	-6.395	-6.395	-6.395	-6.395	-6.395	-6.395
		$N_{máx}$	-2.028	-2.028	-2.028	-2.028	-2.028	-2.028	-2.028	-2.028	-2.028
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-13.121	-12.204	-11.287	-10.370	-9.453	-8.536	-7.619	-6.702	-5.786
		$Vz_{máx}$	-4.262	-3.999	-3.735	-3.472	-3.209	-2.945	-2.682	-2.419	-2.155
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.774	1.500	2.175	2.802	3.379	3.906	4.384	4.813
		$My_{máx}$	0.000	2.374	4.577	6.607	8.465	10.152	11.667	13.009	14.180
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.425 m	0.850 m	1.275 m	1.700 m	2.125 m	2.550 m	2.975 m	3.400 m
N83/N60	Acero laminado	$N_{mín}$	-6.274	-6.274	-6.274	-6.274	-6.274	-6.274	-6.274	-6.274	-6.274
		$N_{máx}$	-1.976	-1.976	-1.976	-1.976	-1.976	-1.976	-1.976	-1.976	-1.976
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	0.716	1.327	1.924	2.521	3.118	3.715	4.312	4.909	6.208
		$Vz_{máx}$	1.232	3.296	5.375	7.453	9.531	11.610	13.688	15.767	20.290
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	4.806	4.369	3.678	2.733	1.535	0.067	-4.841	-11.100	-18.243
		$My_{máx}$	14.164	13.205	11.362	8.637	5.027	0.551	-1.623	-3.582	-5.796
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.613 m	1.225 m	1.838 m	2.450 m	3.063 m	3.675 m	4.288 m	4.900 m
N81/N64	Acero laminado	$N_{mín}$	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825
		$N_{máx}$	5.705	5.705	5.705	5.705	5.705	5.705	5.705	5.705	5.705
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.981	-8.986	-5.991	-2.995	0.000	0.860	1.721	2.581	4.144
		$Vz_{máx}$	-3.441	-2.581	-1.721	-0.860	0.000	2.995	5.991	8.986	14.427
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.613 m	1.225 m	1.838 m	2.450 m	3.063 m	3.675 m	4.288 m	4.900 m
		$My_{mín}$	0.000	1.844	3.162	3.952	4.216	3.952	3.162	1.844	0.000
		$My_{máx}$	0.000	6.421	11.008	13.760	14.677	13.760	11.008	6.421	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.613 m	1.225 m	1.838 m	2.450 m	3.063 m	3.675 m	4.288 m	4.900 m
N82/N69	Acero laminado	$N_{mín}$	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
		$N_{máx}$	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022	0.022
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-11.981	-8.986	-5.991	-2.995	0.000	0.860	1.721	2.581	4.144
		$Vz_{máx}$	-3.441	-2.581	-1.721	-0.860	0.000	2.995	5.991	8.986	14.427
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	1.844	3.162	3.952	4.216	3.952	3.162	1.844	0.000
		$My_{máx}$	0.000	6.421	11.008	13.760	14.677	13.760	11.008	6.421	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.130 m	0.524 m	0.721 m	1.116 m	1.510 m	1.904 m	2.299 m	2.496 m	2.890 m
N83/N84	Acero laminado	$N_{mín}$	-7.001	-6.994	-6.991	-6.984	-6.977	-6.970	-6.963	-6.960	-6.953
		$N_{máx}$	-2.884	-2.880	-2.878	-2.874	-2.870	-2.866	-2.862	-2.860	-2.856
		$Vy_{mín}$	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121
		$Vy_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.021	0.031	0.052	0.072	0.093	0.114	0.124	0.145
		$Mz_{máx}$	0.000	0.048	0.071	0.119	0.167	0.214	0.262	0.286	0.333

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.073 m	0.074 m	0.075 m	0.277 m	0.482 m	0.686 m	0.891 m	1.095 m	1.300 m
N86/N93	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.560	-0.560	-0.528	-0.441	-0.353	-0.264	-0.176	-0.088	0.000
		$Vz_{máx}$	-0.240	-0.239	-0.226	-0.188	-0.151	-0.113	-0.075	-0.038	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.324	-0.324	-0.323	-0.225	-0.144	-0.081	-0.036	-0.009	0.000
		$My_{máx}$	-0.139	-0.139	-0.138	-0.096	-0.062	-0.035	-0.015	-0.004	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.073 m	0.074 m	0.075 m	0.277 m	0.482 m	0.686 m	0.891 m	1.095 m	1.300 m
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.073 m	0.074 m	0.075 m	0.277 m	0.482 m	0.686 m	0.891 m	1.095 m	1.300 m
N88/N90	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.102	-1.102	-1.039	-0.867	-0.694	-0.520	-0.347	-0.173	0.000
		$Vz_{máx}$	-0.468	-0.468	-0.441	-0.368	-0.295	-0.221	-0.147	-0.074	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.638	-0.637	-0.636	-0.443	-0.284	-0.160	-0.071	-0.018	0.000
		$My_{máx}$	-0.271	-0.271	-0.270	-0.188	-0.121	-0.068	-0.030	-0.008	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.073 m	0.074 m	0.075 m	0.277 m	0.482 m	0.686 m	0.891 m	1.095 m	1.300 m
N89/N91	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-1.048	-1.047	-0.988	-0.824	-0.660	-0.495	-0.330	-0.165	0.000
		$Vz_{máx}$	-0.445	-0.445	-0.420	-0.350	-0.280	-0.210	-0.140	-0.070	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.607	-0.606	-0.605	-0.421	-0.270	-0.152	-0.067	-0.017	0.000
		$My_{máx}$	-0.258	-0.258	-0.257	-0.179	-0.115	-0.064	-0.029	-0.007	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.073 m	0.074 m	0.075 m	0.277 m	0.482 m	0.686 m	0.891 m	1.095 m	1.300 m
N87/N92	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-0.506	-0.506	-0.477	-0.398	-0.318	-0.239	-0.159	-0.080	0.000
		$Vz_{máx}$	-0.217	-0.217	-0.204	-0.170	-0.136	-0.102	-0.068	-0.034	0.000
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.293	-0.293	-0.292	-0.204	-0.130	-0.073	-0.033	-0.008	0.000
		$My_{máx}$	-0.125	-0.125	-0.125	-0.087	-0.056	-0.031	-0.014	-0.003	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.040 m	0.504 m	0.968 m	1.431 m	1.895 m	2.359 m	2.823 m	3.286 m	3.750 m
N84/N97	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121	-0.121
		$N_{máx}$	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052	-0.052
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-6.951	-5.108	-3.412	-1.716	-0.019	0.686	1.382	2.078	2.774
		$Vz_{máx}$	-2.854	-2.098	-1.402	-0.706	-0.010	1.677	3.373	5.070	6.766
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	-0.072	1.097	1.909	2.398	2.564	2.407	1.927	1.125	0.000
		$My_{máx}$	-0.037	2.691	4.667	5.855	6.258	5.873	4.702	2.744	0.000
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.160 m	0.320 m
N87/N96	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.040	0.159	0.279
		$Vy_{máx}$	0.096	0.370	0.644
		$Vz_{mín}$	-0.024	-0.024	-0.024
		$Vz_{máx}$	-0.010	-0.010	-0.010
		$Mt_{mín}$	0.141	0.141	0.141
		$Mt_{máx}$	0.329	0.329	0.329
		$My_{mín}$	0.000	0.002	0.003
		$My_{máx}$	0.000	0.004	0.008
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.037	-0.118
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.016	-0.051

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N96/N89	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-1.081	-0.738	-0.396
		$Vy_{máx}$	-0.467	-0.317	-0.168
		$Vz_{mín}$	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{máx}$	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{mín}$	0.141	0.141	0.141
		$Mt_{máx}$	0.329	0.329	0.329
		$My_{mín}$	0.003	0.003	0.003
		$My_{máx}$	0.008	0.007	0.007
		$Mz_{mín}$	-0.118	0.027	0.076
		$Mz_{máx}$	-0.051	0.064	0.177

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N89/N95	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.278	0.428	0.577
		$Vy_{máx}$	0.652	0.995	1.338
		$Vz_{mín}$	0.001	0.001	0.001
		$Vz_{máx}$	0.002	0.002	0.002
		$Mt_{mín}$	0.431	0.431	0.431
		$Mt_{máx}$	1.010	1.010	1.010
		$My_{mín}$	0.003	0.003	0.002
		$My_{máx}$	0.007	0.006	0.006
		$Mz_{mín}$	0.076	0.005	-0.221
		$Mz_{máx}$	0.177	0.012	-0.095

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N95/N88	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-1.343	-1.001	-0.658
		$Vy_{máx}$	-0.579	-0.430	-0.280
		$Vz_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$Mt_{mín}$	0.431	0.431	0.431
		$Mt_{máx}$	1.010	1.010	1.010
		$My_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$My_{máx}$	0.006	0.005	0.004
		$Mz_{mín}$	-0.221	0.006	0.077
		$Mz_{máx}$	-0.095	0.013	0.179

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N88/N94	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.188	0.338	0.488
		$Vy_{máx}$	0.444	0.787	1.130
		$Vz_{mín}$	0.002	0.002	0.002
		$Vz_{máx}$	0.005	0.005	0.005
		$Mt_{mín}$	0.735	0.735	0.735
		$Mt_{máx}$	1.727	1.727	1.727
		$My_{mín}$	0.002	0.001	0.001
		$My_{máx}$	0.004	0.003	0.001
		$Mz_{mín}$	0.077	0.024	-0.136
		$Mz_{máx}$	0.179	0.056	-0.058

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.200 m	0.400 m
N94/N86	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	-0.704	-0.361	-0.018
		$Vy_{máx}$	-0.305	-0.155	-0.006
		$Vz_{mín}$	0.013	0.013	0.013
		$Vz_{máx}$	0.030	0.030	0.030
		$Mt_{mín}$	0.735	0.735	0.735
		$Mt_{máx}$	1.727	1.727	1.727
		$My_{mín}$	0.001	-0.004	-0.010
		$My_{máx}$	0.001	-0.002	-0.004
		$Mz_{mín}$	-0.136	-0.029	0.004
		$Mz_{máx}$	-0.058	-0.012	0.009

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.050 m	0.100 m
N86/N85	Acero laminado	$N_{mín}$	0.000	0.000	0.000
		$N_{máx}$	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{mín}$	0.234	0.271	0.309
		$Vy_{máx}$	0.542	0.628	0.713
		$Vz_{mín}$	0.013	0.013	0.013
		$Vz_{máx}$	0.030	0.030	0.030
		$Mt_{mín}$	0.891	0.891	0.891
		$Mt_{máx}$	2.091	2.091	2.091
		$My_{mín}$	-0.010	-0.012	-0.013
		$My_{máx}$	-0.004	-0.005	-0.006
		$Mz_{mín}$	0.004	-0.020	-0.054
		$Mz_{máx}$	0.009	-0.009	-0.023

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.192 m	0.575 m	0.767 m	1.150 m	1.533 m	1.725 m	2.108 m	2.300 m
N98/N102	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.419	-0.419	-0.419	-0.419	-0.419	-0.419	-0.419	-0.419	-0.419
		$N_{máx}$	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133	-0.133
		$Vy_{mín}$	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533	0.533
		$Vy_{máx}$	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682	1.682
		$Vz_{mín}$	-2.366	-2.345	-2.302	-2.280	-2.237	-2.194	-2.172	-2.129	-2.108
		$Vz_{máx}$	-0.820	-0.808	-0.782	-0.769	-0.744	-0.718	-0.706	-0.680	-0.667
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.156	0.461	0.609	0.899	1.180	1.316	1.582	1.711
		$My_{máx}$	0.000	0.451	1.342	1.781	2.647	3.496	3.915	4.739	5.145
		$Mz_{mín}$	0.000	-0.322	-0.967	-1.289	-1.934	-2.579	-2.901	-3.546	-3.868
		$Mz_{máx}$	0.000	-0.102	-0.307	-0.409	-0.613	-0.818	-0.920	-1.124	-1.226

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.552 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N102/N101	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170	-0.170
		$N_{máx}$	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054	-0.054
		$Vy_{mín}$	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690	0.690
		$Vy_{máx}$	2.177	2.177	2.177	2.177	2.177	2.177	2.177	2.177	2.177
		$Vz_{mín}$	-2.024	-2.004	-1.962	-1.942	-1.921	-1.900	-1.859	-1.838	-1.818
		$Vz_{máx}$	-0.618	-0.606	-0.581	-0.569	-0.557	-0.544	-0.520	-0.508	-0.496
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	1.675	1.787	2.006	2.112	2.215	2.316	2.512	2.607	2.699
		$My_{máx}$	5.086	5.456	6.186	6.545	6.900	7.252	7.943	8.284	8.620
		$Mz_{mín}$	-4.002	-4.402	-5.204	-5.604	-6.005	-6.405	-7.207	-7.607	-8.008
		$Mz_{máx}$	-1.269	-1.396	-1.650	-1.777	-1.904	-2.031	-2.285	-2.412	-2.539

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.398 m	1.399 m	1.400 m
N101/N99	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.290	-0.290	-0.290	-0.290	-0.290	-0.290	-0.290	-0.290	-0.290
		$N_{máx}$	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092	-0.092
		$Vy_{mín}$	-5.720	-5.720	-5.720	-5.720	-5.720	-5.720	-5.720	-5.720	-5.720
		$Vy_{máx}$	-1.813	-1.813	-1.813	-1.813	-1.813	-1.813	-1.813	-1.813	-1.813
		$Vz_{mín}$	1.881	1.897	1.912	1.928	1.943	1.959	1.974	1.974	1.985
		$Vz_{máx}$	6.078	6.105	6.131	6.157	6.183	6.210	6.235	6.236	6.254
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	2.699	2.258	1.814	1.366	0.914	0.459	0.004	0.002	0.000
		$My_{máx}$	8.620	7.199	5.771	4.338	2.898	1.452	0.012	0.006	0.000
		$Mz_{mín}$	-8.008	-6.673	-5.338	-4.004	-2.669	-1.335	-0.011	-0.006	0.000
		$Mz_{máx}$	-2.539	-2.116	-1.693	-1.269	-0.846	-0.423	-0.004	-0.002	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.196 m	0.588 m	0.784 m	0.980 m	1.176 m	1.568 m	1.764 m	1.960 m
N101/N107	Acero laminado	$N_{mín}$	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504
		$N_{máx}$	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897
		$Vy_{mín}$	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120
		$Vy_{máx}$	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		$Vz_{mín}$	-7.896	-7.382	-6.355	-5.842	-5.328	-4.814	-3.787	-3.274	-2.760
		$Vz_{máx}$	-2.377	-2.226	-1.924	-1.773	-1.622	-1.471	-1.169	-1.018	-0.867
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.451	1.264	1.627	1.959	2.262	2.780	2.994	3.179
		$My_{máx}$	0.000	1.497	4.190	5.385	6.480	7.474	9.160	9.852	10.443
		$Mz_{mín}$	0.000	0.007	0.022	0.030	0.037	0.045	0.059	0.067	0.074
		$Mz_{máx}$	0.000	0.023	0.070	0.094	0.117	0.141	0.188	0.211	0.235

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.600 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.400 m	1.600 m
N107/N106	Acero laminado	$N_{mín}$	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504	2.504
		$N_{máx}$	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897	7.897
		$Vy_{mín}$	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120	-0.120

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.600 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.400 m	1.600 m
		$Vy_{máx}$	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038	-0.038
		$Vz_{mín}$	-2.760	-2.373	-1.986	-1.598	-1.211	-0.824	-0.437	-0.100	0.059
		$Vz_{máx}$	-0.867	-0.751	-0.635	-0.519	-0.404	-0.288	-0.172	-0.006	0.338
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	3.179	3.340	3.479	3.594	3.687	3.756	3.802	3.825	3.824
		$My_{máx}$	10.443	10.956	11.392	11.751	12.031	12.235	12.361	12.410	12.381
		$Mz_{mín}$	0.074	0.082	0.090	0.097	0.105	0.112	0.120	0.127	0.135
		$Mz_{máx}$	0.235	0.259	0.282	0.306	0.330	0.354	0.378	0.402	0.426

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.563 m	1.125 m	1.688 m	2.250 m	2.813 m	3.375 m	3.938 m	4.500 m
N106/N100	Acero laminado	$N_{mín}$	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347	2.347
		$N_{máx}$	7.401	7.401	7.401	7.401	7.401	7.401	7.401	7.401	7.401
		$Vy_{mín}$	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041	0.041
		$Vy_{máx}$	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130	0.130
		$Vz_{mín}$	0.123	0.305	0.486	0.668	0.849	1.030	1.212	1.393	1.575
		$Vz_{máx}$	0.445	1.022	1.598	2.174	2.750	3.326	3.903	4.479	5.055
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	3.820	3.700	3.478	3.153	2.727	2.198	1.567	0.835	0.000
		$My_{máx}$	12.376	11.963	11.227	10.166	8.781	7.072	5.039	2.681	0.000
		$Mz_{mín}$	0.185	0.162	0.139	0.116	0.093	0.069	0.046	0.023	0.000
		$Mz_{máx}$	0.584	0.511	0.438	0.365	0.292	0.219	0.146	0.073	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras							
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra				
			0.000 m	0.170 m	0.338 m	0.339 m	0.340 m
N105/N106	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.249	-0.249	-0.249	-0.249	-0.249
		$N_{máx}$	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
		$Vy_{mín}$	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495
		$Vy_{máx}$	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157
		$Vz_{mín}$	0.054	0.057	0.061	0.061	0.064
		$Vz_{máx}$	0.092	0.098	0.104	0.104	0.108
		$Mt_{mín}$	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007	-0.007
		$Mt_{máx}$	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		$My_{mín}$	0.027	0.018	0.008	0.008	0.008
		$My_{máx}$	0.046	0.030	0.013	0.013	0.013
		$Mz_{mín}$	-0.070	0.004	0.031	0.031	0.031
		$Mz_{máx}$	-0.022	0.014	0.097	0.098	0.098

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.600 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.400 m	1.600 m
N104/N105	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495
		$N_{máx}$	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157
		$Vy_{mín}$	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		$Vy_{máx}$	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.600 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.400 m	1.600 m
		$Vz_{mín}$	0.020	0.025	0.029	0.033	0.037	0.041	0.046	0.050	0.054
		$Vz_{máx}$	0.035	0.042	0.049	0.056	0.064	0.071	0.078	0.085	0.092
		$Mt_{mín}$	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046	-0.046
		$Mt_{máx}$	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027	-0.027
		$My_{mín}$	0.056	0.052	0.046	0.040	0.033	0.025	0.016	0.007	-0.007
		$My_{máx}$	0.096	0.088	0.079	0.069	0.057	0.044	0.029	0.013	-0.002
		$Mz_{mín}$	0.104	0.088	0.073	0.057	0.041	0.025	0.009	-0.020	-0.070
		$Mz_{máx}$	0.329	0.279	0.229	0.179	0.129	0.079	0.029	-0.006	-0.022

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.230 m	0.460 m	0.690 m	0.920 m	1.150 m	1.380 m
N103/N104	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.249	-0.249	-0.249	-0.249	-0.249	-0.249	-0.249
		$N_{máx}$	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079	-0.079
		$Vy_{mín}$	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495
		$Vy_{máx}$	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157
		$Vz_{mín}$	-0.014	-0.006	0.001	0.006	0.011	0.016	0.020
		$Vz_{máx}$	-0.008	-0.003	0.003	0.011	0.019	0.027	0.035
		$Mt_{mín}$	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
		$Mt_{máx}$	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096
		$My_{mín}$	0.035	0.036	0.037	0.036	0.034	0.031	0.027
		$My_{máx}$	0.061	0.063	0.063	0.062	0.058	0.053	0.046
		$Mz_{mín}$	-0.355	-0.241	-0.127	-0.013	0.032	0.068	0.104
		$Mz_{máx}$	-0.113	-0.076	-0.040	-0.004	0.101	0.215	0.329

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.120 m	0.304 m	0.672 m	0.856 m	1.040 m	1.224 m	1.592 m	1.776 m	1.960 m
N102/N103	Acero laminado	$N_{mín}$	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495	-0.495
		$N_{máx}$	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157	-0.157
		$Vy_{mín}$	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079
		$Vy_{máx}$	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249
		$Vz_{mín}$	-0.084	-0.073	-0.060	-0.053	-0.047	-0.040	-0.027	-0.021	-0.014
		$Vz_{máx}$	-0.049	-0.043	-0.035	-0.031	-0.027	-0.023	-0.016	-0.012	-0.008
		$Mt_{mín}$	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061	-0.061
		$Mt_{máx}$	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035
		$My_{mín}$	0.006	0.014	0.028	0.034	0.040	0.045	0.052	0.054	0.056
		$My_{máx}$	0.010	0.024	0.048	0.059	0.068	0.076	0.088	0.093	0.096
		$Mz_{mín}$	0.033	0.018	-0.034	-0.080	-0.125	-0.171	-0.263	-0.309	-0.355
		$Mz_{máx}$	0.104	0.058	-0.011	-0.025	-0.040	-0.054	-0.083	-0.098	-0.113

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N108/N74	Acero laminado	$N_{mín}$	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067	0.067
		$N_{máx}$	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261	0.261
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-3.663	-2.698	-1.733	0.054	0.328	0.601	1.147	1.420	2.376
		$Vz_{máx}$	-1.038	-0.765	-0.492	0.196	1.161	2.126	4.055	5.020	8.397

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		$Mt_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mt_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$My_{mín}$	0.000	0.180	0.306	0.393	0.355	0.262	-0.314	-1.221	-2.322
		$My_{máx}$	0.000	0.636	1.079	1.387	1.251	0.922	-0.087	-0.344	-0.655
		$Mz_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Mz_{máx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Perfiles de acero										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N7/N11	56.72	2.828	0.034	0.000	0.000	0.000	10.840	0.000	G	Cumple
N11/N13	75.02	2.100	0.007	0.000	0.000	0.000	9.133	0.000	G	Cumple
N13/N4	79.25	2.223	-0.047	0.000	0.000	0.000	12.350	0.000	G	Cumple
N8/N12	56.62	2.825	-0.015	0.000	0.000	0.000	10.820	0.000	G	Cumple
N12/N14	74.66	2.100	-0.003	0.000	0.000	0.000	9.089	0.000	G	Cumple
N14/N3	79.04	2.225	0.020	0.000	0.000	0.000	12.322	0.000	G	Cumple
N9/N15	56.41	2.820	0.016	0.000	0.000	0.000	10.782	0.000	G	Cumple
N15/N16	73.93	2.100	0.003	0.000	0.000	0.000	9.000	0.000	G	Cumple
N16/N2	78.68	2.230	-0.022	0.000	0.000	0.000	12.265	0.000	G	Cumple
N10/N18	56.42	2.820	-0.025	0.000	0.000	0.000	10.782	0.000	G	Cumple
N18/N17	73.93	2.100	-0.005	0.000	0.000	0.000	9.000	0.000	G	Cumple
N17/N1	78.68	2.230	0.034	0.000	0.000	0.000	12.265	0.000	G	Cumple
N6/N18	79.27	3.450	-67.948	0.000	0.008	0.000	-0.027	0.000	G	Cumple
N15/N12	69.33	0.000	-34.001	0.000	0.015	0.000	0.026	0.000	G	Cumple
N5/N17	97.63	3.450	-83.145	0.000	0.016	0.000	-0.055	0.000	G	Cumple

Perfiles de acero										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N16/N14	85.87	0.000	-41.584	0.000	0.030	0.000	0.053	0.000	G	Cumple
N12/N11	46.30	3.450	-16.872	0.000	0.027	0.000	-0.057	0.000	G	Cumple
N18/N15	70.43	0.000	-51.055	0.000	0.027	0.000	0.047	0.000	G	Cumple
N14/N13	58.96	3.450	-20.661	0.000	0.053	0.000	-0.111	0.000	G	Cumple
N17/N16	87.38	0.000	-62.445	0.000	0.056	0.000	0.095	0.000	G	Cumple
N19/N26	61.36	2.155	-1.039	0.000	0.000	0.000	7.348	0.000	G	Cumple
N24/N25	24.00	2.155	-0.170	0.000	0.000	0.000	1.303	0.000	G	Cumple
N20/N27	60.93	2.155	0.983	0.000	0.000	0.000	7.348	0.000	G	Cumple
N21/N30	62.81	2.155	-2.526	0.000	0.000	0.000	7.348	0.000	G	Cumple
N22/N99	35.82	1.150	3.738	0.000	-5.014	0.000	6.531	0.000	G	Cumple
N35/N28	23.77	2.155	0.081	0.000	0.000	0.000	1.303	0.000	G	Cumple
N36/N29	23.76	2.155	-0.033	0.000	0.000	0.000	1.303	0.000	G	Cumple
N37/N38	23.77	2.155	0.082	0.000	0.000	0.000	1.303	0.000	G	Cumple
N40/N39	58.84	3.450	-20.401	0.000	0.059	0.000	-0.123	0.000	G	Cumple
N39/N41	79.84	2.223	-0.757	0.000	0.000	0.000	12.350	0.000	G	Cumple
N40/N42	79.19	2.225	0.332	0.000	0.000	0.000	12.322	0.000	G	Cumple
N43/N39	71.39	2.160	-0.698	0.000	0.000	0.000	8.607	0.000	G	Cumple
N44/N40	70.35	2.163	0.306	0.000	0.000	0.000	8.543	0.000	G	Cumple
N45/N40	84.95	0.000	-41.054	0.000	0.033	0.000	0.056	0.000	G	Cumple
N46/N45	73.94	0.000	-61.653	0.000	0.064	0.000	0.111	0.000	G	Cumple
N45/N47	78.87	2.230	-0.241	0.000	0.000	0.000	12.265	0.000	G	Cumple
N48/N45	69.32	2.168	-0.210	0.000	0.000	0.000	8.414	0.000	G	Cumple
N49/N46	96.43	3.450	-82.060	0.000	0.017	0.000	-0.057	0.000	G	Cumple
N46/N50	78.89	2.230	0.446	0.000	0.000	0.000	12.265	0.000	G	Cumple
N51/N46	69.35	2.168	0.398	0.000	0.000	0.000	8.414	0.000	G	Cumple
N44/N43	94.20	3.450	-16.673	-0.698	-0.157	0.000	0.327	1.483	G	Cumple
N48/N44	85.91	0.000	-33.615	-0.392	-0.084	0.000	-0.144	-0.709	G	Cumple
N51/N48	89.15	0.000	-50.507	-0.603	-0.181	0.000	-0.334	-1.041	G	Cumple
N52/N51	92.11	3.450	-69.226	-0.204	-0.064	0.000	0.219	0.704	G	Cumple
N43/N56	62.88	2.173	-0.157	0.000	0.000	0.000	7.636	0.000	G	Cumple
N44/N55	62.62	2.175	0.073	0.000	0.000	0.000	7.619	0.000	G	Cumple
N48/N54	62.38	2.180	-0.097	0.000	0.000	0.000	7.583	0.000	G	Cumple
N51/N53	79.19	2.180	0.118	0.000	0.000	0.000	9.632	0.000	G	Cumple
N58/N57	59.53	1.425	2.000	0.000	0.000	0.000	2.222	0.000	G	Cumple
N61/N58	38.32	2.038	-0.088	0.000	0.000	0.000	1.476	0.000	G	Cumple
N59/N58	66.81	1.538	1.666	0.000	0.000	0.000	4.827	0.000	G	Cumple
N60/N59	43.87	1.638	1.769	0.000	0.000	0.000	3.131	0.000	G	Cumple
N65/N62	38.12	2.038	0.043	0.000	0.000	0.000	1.476	0.000	G	Cumple
N62/N66	60.36	1.425	-1.662	0.000	0.000	0.000	2.222	0.000	G	Cumple
N64/N63	44.33	1.638	-1.698	0.000	0.000	0.000	3.131	0.000	G	Cumple
N63/N62	67.50	1.538	-1.597	0.000	0.000	0.000	4.827	0.000	G	Cumple
N70/N67	38.13	2.038	-0.020	0.000	0.000	0.000	1.476	0.000	G	Cumple
N67/N71	57.40	1.425	-0.041	0.000	0.000	0.000	2.222	0.000	G	Cumple
N69/N68	42.53	1.638	0.058	0.000	0.000	0.000	3.131	0.000	G	Cumple

Perfiles de acero										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N68/N67	65.53	1.538	-0.016	0.000	0.000	0.000	4.827	0.000	G	Cumple
N75/N72	38.12	2.038	0.044	0.000	0.000	0.000	1.476	0.000	G	Cumple
N72/N76	57.62	1.425	-0.161	0.000	0.000	0.000	2.222	0.000	G	Cumple
N74/N73	42.57	1.638	-0.074	0.000	0.000	0.000	3.131	0.000	G	Cumple
N73/N72	65.53	1.538	-0.012	0.000	0.000	0.000	4.827	0.000	G	Cumple
N80/N83	62.56	1.500	-6.395	0.000	-5.786	0.000	14.180	0.000	G	Cumple
N83/N60	80.63	3.400	-6.274	0.000	20.290	0.000	-18.243	0.000	G	Cumple
N81/N64	64.40	2.450	5.705	0.000	0.000	0.000	14.677	0.000	G	Cumple
N82/N69	62.20	2.450	0.021	0.000	0.000	0.000	14.677	0.000	G	Cumple
N83/N84	67.82	2.890	-6.953	-0.121	0.000	0.000	0.000	0.333	G	Cumple
N86/N93	20.02	0.073	0.000	0.000	-0.560	0.000	-0.324	0.000	G	Cumple
N88/N90	39.39	0.073	0.000	0.000	-1.102	0.000	-0.638	0.000	G	Cumple
N89/N91	37.46	0.073	0.000	0.000	-1.048	0.000	-0.607	0.000	G	Cumple
N87/N92	18.08	0.073	0.000	0.000	-0.506	0.000	-0.293	0.000	G	Cumple
N84/N97	82.42	1.895	-0.121	0.000	-0.019	0.000	6.258	0.000	G	Cumple
N87/N96	15.71	0.000	0.000	0.096	-0.024	0.329	0.000	0.000	G	Cumple
N96/N89	15.71	0.000	0.000	-1.081	0.002	0.329	0.008	-0.118	G	Cumple
N89/N95	48.25	0.000	0.000	0.652	0.002	1.010	0.007	0.177	G	Cumple
N95/N88	48.25	0.000	0.000	-1.343	0.005	1.010	0.006	-0.221	G	Cumple
N88/N94	82.46	0.000	0.000	0.444	0.005	1.727	0.004	0.179	G	Cumple
N94/N86	82.46	0.000	0.000	-0.704	0.030	1.727	0.001	-0.136	G	Cumple
N86/N85	99.86	0.000	0.000	0.542	0.030	2.091	-0.010	0.009	G	Cumple
N98/N102	49.31	2.300	-0.419	1.682	-2.108	0.000	5.145	-3.868	G	Cumple
N102/N101	94.33	1.840	-0.170	2.177	-1.818	0.000	8.620	-8.008	G	Cumple
N101/N99	94.38	0.000	-0.290	-5.720	6.078	0.000	8.620	-8.008	G	Cumple
N101/N107	43.27	1.960	7.897	-0.120	-2.760	0.000	10.443	0.235	G	Cumple
N107/N106	51.92	1.600	7.897	-0.120	0.338	0.000	12.381	0.426	G	Cumple
N106/N100	52.95	0.000	7.401	0.130	0.445	0.000	12.376	0.584	G	Cumple
N105/N106	6.78	0.340	-0.249	-0.495	0.108	-0.005	0.013	0.098	G	Cumple
N104/N105	30.28	0.000	-0.244	0.123	0.035	-0.046	0.095	0.162	G	Cumple
N103/N104	63.15	0.000	-0.249	-0.495	-0.014	0.096	0.060	-0.355	G	Cumple
N102/N103	40.03	0.120	-0.244	0.123	-0.083	-0.061	0.010	0.051	G	Cumple
N108/N74	60.19	2.000	0.261	0.000	8.397	0.000	-2.322	0.000	G	Cumple

2.3.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N7/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.827 2.827	16.72 L/338.1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.827 2.827	8.07 L/700.7
N11/N13	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.055 2.055	14.38 L/285.8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.055 2.055	4.31 L/952.8
N13/N4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.178 2.178	15.21 L/286.3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.178 2.178	7.48 L/581.9
N8/N12	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.825 2.825	16.66 L/339.0	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.825 2.825	8.04 L/702.6
N12/N14	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.050 2.050	14.24 L/287.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.050 2.050	4.27 L/959.7
N14/N3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.175 2.175	15.14 L/287.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.175 2.175	7.45 L/583.8
N9/N15	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.820 2.820	16.55 L/340.8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.820 2.820	7.99 L/706.3
N15/N16	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.040 2.040	13.97 L/292.0	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.040 2.040	4.19 L/973.7
N16/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	15.01 L/289.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	7.38 L/587.8
N10/N18	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.820 2.820	16.55 L/340.8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.820 2.820	7.99 L/706.3
N18/N17	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.040 2.040	13.97 L/292.0	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.040 2.040	4.19 L/973.7
N17/N1	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	15.01 L/289.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	7.38 L/587.8
N6/N18	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.12 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.05 L/(>1000)
N15/N12	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.863 0.863	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.863 0.863	0.03 L/(>1000)
N5/N17	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.12 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.14 L/(>1000)
N16/N14	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.863 0.863	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.863 0.863	0.08 L/(>1000)
N12/N11	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.34 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.14 L/(>1000)
N18/N15	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 2.803	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 2.803	0.03 L/(>1000)
N14/N13	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.32 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.40 L/(>1000)
N17/N16	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 2.803	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 2.803	0.08 L/(>1000)
N19/N26	3.808 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	9.87 L/386.2	3.808 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	3.99 L/955.7
N24/N25	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	5.71 L/666.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N20/N27	2.619 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	9.87 L/386.2	2.619 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	3.99 L/955.7
N21/N30	3.572 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	9.87 L/386.2	3.572 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	3.99 L/955.7

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N22/N31	1.731 1.731	0.37 L/(>1000)	1.108 1.108	1.86 L/(>1000)	1.731 1.731	0.16 L/(>1000)	1.108 3.186	0.71 L/(>1000)
N23/N19	5.391 -	0.00 L/(>1000)	4.097 4.097	2.87 L/(>1000)	5.391 -	0.00 L/(>1000)	4.097 4.097	1.26 L/(>1000)
N32/N26	3.122 3.122	1.07 L/(>1000)	2.706 2.706	3.09 L/(>1000)	3.122 3.122	0.47 L/(>1000)	2.706 2.706	1.35 L/(>1000)
N33/N25	0.000 -	0.00 L/(>1000)	12.722 2.156	0.02 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N34/N24	0.000 -	0.00 L/(>1000)	12.722 2.156	0.02 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N35/N28	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	5.71 L/666.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N36/N29	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	5.71 L/666.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N37/N38	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.905 1.905	5.71 L/666.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N40/N39	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.36 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.41 L/(>1000)
N39/N41	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.178 2.178	15.21 L/286.3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.178 2.178	7.48 L/581.9
N40/N42	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.175 2.175	15.14 L/287.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.175 2.175	7.45 L/583.8
N43/N39	2.993 -	0.00 L/(>1000)	1.995 1.995	12.79 L/312.0	0.748 -	0.00 L/(>1000)	1.995 1.995	3.84 L/(>1000)
N44/N40	3.974 -	0.00 L/(>1000)	1.988 1.988	12.60 L/315.5	3.974 -	0.00 L/(>1000)	1.988 1.988	3.78 L/(>1000)
N45/N40	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 2.803	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 0.647	0.07 L/(>1000)
N46/N45	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 2.803	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.803 2.803	0.07 L/(>1000)
N45/N47	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	15.01 L/289.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	7.38 L/587.8
N48/N45	3.698 -	0.00 L/(>1000)	1.973 1.973	12.23 L/322.6	3.452 -	0.00 L/(>1000)	1.973 1.973	3.67 L/(>1000)
N49/N46	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.12 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.14 L/(>1000)
N46/N50	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	15.01 L/289.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.170 2.170	7.38 L/587.8
N51/N46	3.943 -	0.00 L/(>1000)	1.973 1.973	12.23 L/322.6	3.452 -	0.00 L/(>1000)	1.973 1.973	3.67 L/(>1000)
N44/N43	2.372 2.372	0.37 L/(>1000)	2.372 2.372	1.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.11 L/(>1000)	2.372 2.372	0.49 L/(>1000)
N48/N44	0.863 0.863	0.09 L/(>1000)	2.803 2.803	0.18 L/(>1000)	0.863 0.863	0.03 L/(>1000)	2.803 2.803	0.09 L/(>1000)
N51/N48	0.647 0.647	0.07 L/(>1000)	0.863 0.863	0.28 L/(>1000)	0.647 0.647	0.02 L/(>1000)	0.863 0.863	0.14 L/(>1000)
N52/N51	1.941 1.941	0.17 L/(>1000)	1.941 1.941	0.50 L/(>1000)	1.941 1.941	0.05 L/(>1000)	1.941 1.941	0.25 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N43/N56	3.723 -	0.00 L/(>1000)	2.127 2.127	12.61 L/337.3	3.723 -	0.00 L/(>1000)	2.127 2.127	6.17 L/689.4
N44/N55	3.188 -	0.00 L/(>1000)	2.125 2.125	12.56 L/338.5	4.250 -	0.00 L/(>1000)	2.125 2.125	6.14 L/691.8
N48/N54	3.710 -	0.00 L/(>1000)	2.120 2.120	12.44 L/340.9	1.325 -	0.00 L/(>1000)	2.120 2.120	6.09 L/696.6
N51/N53	2.385 -	0.00 L/(>1000)	2.120 2.120	15.80 L/268.4	1.060 -	0.00 L/(>1000)	2.120 2.120	7.77 L/546.0
N58/N57	1.958 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	5.98 L/393.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	2.30 L/(>1000)
N61/N58	3.056 -	0.00 L/(>1000)	2.038 2.038	12.24 L/333.0	3.056 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N59/N58	2.823 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	7.33 L/385.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	3.63 L/779.0
N60/N59	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	3.13 L/725.7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	1.55 L/(>1000)
N62/N58	2.372 2.372	0.03 L/(>1000)	2.156 2.156	0.04 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.372 2.372	0.02 L/(>1000)
N63/N59	0.863 0.863	0.02 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.863 0.863	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N64/N60	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.075 2.075	0.18 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.075 2.075	0.08 L/(>1000)
N65/N62	3.056 -	0.00 L/(>1000)	2.038 2.038	12.24 L/333.0	2.547 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N62/N66	1.567 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	5.98 L/393.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	2.30 L/(>1000)
N67/N62	0.863 0.863	0.01 L/(>1000)	2.588 2.588	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.647 0.647	0.01 L/(>1000)
N68/N63	1.725 1.725	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.509 1.509	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N69/N64	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.509 1.509	0.02 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.509 1.509	0.01 L/(>1000)
N64/N63	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	3.13 L/725.7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	1.55 L/(>1000)
N63/N62	1.614 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	7.33 L/385.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	3.63 L/779.0
N70/N67	3.056 -	0.00 L/(>1000)	2.038 2.038	12.24 L/333.0	2.547 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N67/N71	1.371 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	5.98 L/393.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	2.30 L/(>1000)
N72/N67	0.863 0.863	0.01 L/(>1000)	0.863 0.863	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.863 0.863	0.01 L/(>1000)
N73/N68	2.588 2.588	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.588 2.588	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N74/N69	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.078 1.078	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.078 1.078	0.00 L/(>1000)
N69/N68	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	3.13 L/725.7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	1.55 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N68/N67	2.623 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	7.33 L/385.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	3.63 L/779.0
N75/N72	4.073 -	0.00 L/(>1000)	2.038 2.038	12.24 L/333.0	4.073 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N72/N76	0.979 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	5.98 L/393.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.175 1.175	2.30 L/(>1000)
N77/N72	1.941 1.941	0.02 L/(>1000)	1.941 1.941	0.02 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.02 L/(>1000)
N78/N73	1.941 1.941	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N79/N74	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.01 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.941 1.941	0.01 L/(>1000)
N74/N73	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	3.13 L/725.7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.138 1.138	1.55 L/(>1000)
N73/N72	2.220 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	7.33 L/385.2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.412 1.412	3.63 L/779.0
N80/N60	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.925 1.925	8.70 L/563.0	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.138 2.138	3.68 L/(>1000)
N81/N64	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.450 2.450	12.80 L/382.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.450 2.450	6.26 L/783.1
N82/N69	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.450 2.450	12.80 L/382.9	0.000 -	0.00 L/(>1000)	2.450 2.450	6.26 L/783.1
N83/N84	1.577 1.577	3.84 L/718.6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.577 1.577	0.95 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N86/N93	0.818 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.19 L/(>1000)	0.818 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.05 L/(>1000)
N88/N90	0.409 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.37 L/(>1000)	0.818 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.10 L/(>1000)
N89/N91	0.818 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.35 L/(>1000)	0.613 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.09 L/(>1000)
N87/N92	0.818 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.17 L/(>1000)	0.818 -	0.00 L/(>1000)	0.409 0.409	0.04 L/(>1000)
N84/N97	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.855 1.855	11.35 L/326.7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.855 1.855	3.26 L/(>1000)
N87/N96	0.160 0.160	0.00 L/(>1000)	0.160 0.160	0.00 L/(>1000)	0.160 0.160	0.00 L/(>1000)	0.160 0.160	0.00 L/(>1000)
N96/N89	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)
N89/N95	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)
N95/N88	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 -	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 -	0.00 L/(>1000)
N88/N94	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)
N94/N86	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)	0.200 0.200	0.00 L/(>1000)
N86/N85	0.050 0.050	0.00 L/(>1000)	0.050 -	0.00 L/(>1000)	0.050 0.050	0.00 L/(>1000)	0.050 -	0.00 L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N98/N99	3.220 3.220	15.36 L/360.7	3.036 3.036	6.55 L/845.4	3.220 3.220	6.74 L/821.8	3.220 3.220	2.81 L/(>1000)
N101/N100	4.122 4.122	2.37 L/(>1000)	3.841 3.841	24.86 L/324.2	4.122 4.122	1.04 L/(>1000)	3.841 3.841	11.28 L/714.5
N105/N106	0.170 0.170	0.00 L/(>1000)	0.170 0.170	0.00 L/(>1000)	0.170 0.170	0.00 L/(>1000)	0.170 -	0.00 L/(>1000)
N104/N105	0.600 0.600	0.70 L/(>1000)	0.600 0.600	0.02 L/(>1000)	0.600 0.600	0.31 L/(>1000)	0.800 0.800	0.00 L/(>1000)
N103/N104	0.230 0.230	0.19 L/(>1000)	0.690 0.690	0.02 L/(>1000)	0.230 0.230	0.08 L/(>1000)	0.690 0.690	0.00 L/(>1000)
N102/N103	1.104 1.104	0.92 L/(>1000)	0.920 0.920	0.04 L/(>1000)	1.104 1.104	0.40 L/(>1000)	1.104 1.104	0.00 L/(>1000)
N108/N74	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	2.12 L/942.3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	1.05 L/(>1000)

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

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N7/N11	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.353 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.828 m $\eta = 56.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 5.655 m $\eta = 10.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.828 m $\eta = 56.7$	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 56.7$**
N11/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.046 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 75.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.045 m $\eta = 17.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.046 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.1 m $\eta = 75.0$	x: 0.046 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 75.0$**
N13/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.046 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.223 m $\eta = 79.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.045 m $\eta = 18.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.046 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.223 m $\eta = 79.2$	x: 0.046 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 79.2$**
N8/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.353 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$\eta < 0.1$	x: 2.825 m $\eta = 56.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 5.65 m $\eta = 10.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.825 m $\eta = 56.6$	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 56.6$**
N12/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 74.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.05 m $\eta = 17.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.1 m $\eta = 74.7$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 74.7$**
N14/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.225 m $\eta = 79.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.05 m $\eta = 18.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.225 m $\eta = 79.0$	x: 0.051 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 79.0$**
N9/N15	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.353 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.82 m $\eta = 56.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 5.64 m $\eta = 11.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.82 m $\eta = 56.4$	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 56.4$**
N15/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 73.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m $\eta = 17.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.1 m $\eta = 73.9$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 73.9$**
N16/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.23 m $\eta = 78.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m $\eta = 18.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.23 m $\eta = 78.7$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 78.7$**
N10/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.353 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$\eta < 0.1$	x: 2.82 m $\eta = 56.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 5.64 m $\eta = 11.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.82 m $\eta = 56.4$	x: 0.353 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 56.4$**
N18/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 73.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m $\eta = 17.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.1 m $\eta = 73.9$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 73.9$**
N17/N1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.23 m $\eta = 78.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m $\eta = 18.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.23 m $\eta = 78.7$	x: 0.061 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 78.7$**
N6/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.216 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 78.8$	x: 3.45 m $\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.216 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 3.45 m $\eta = 79.3$	x: 0.216 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 79.3$**
N15/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 68.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 69.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 69.3$**
N5/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.216 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 96.4$	x: 3.45 m $\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.216 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 3.45 m $\eta = 97.6$	x: 0.216 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 97.6$**
N16/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 83.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 85.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 85.9$**
N12/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 44.0$	x: 3.45 m $\eta = 4.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 3.45 m $\eta = 46.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 46.3$**
N18/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 69.1$	x: 3.45 m $\eta = 1.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta = 0.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 70.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 70.4$**
N14/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m $\eta = 53.8$	x: 3.45 m $\eta = 5.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	$\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	$\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 3.45 m $\eta = 59.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE** **$\eta = 59.0$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N17/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m η = 84.6	x: 3.45 m η = 2.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 87.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 87.4**
N19/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.9	x: 2.155 m η = 60.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 16.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.155 m η = 61.4	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 61.4**
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.3	x: 2.155 m η = 23.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 5.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.155 m η = 24.0	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 24.0**
N20/N27	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.6	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.155 m η = 60.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 16.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.155 m η = 60.9	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 60.9**
N21/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 2.1	x: 2.155 m η = 60.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 16.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.155 m η = 62.8	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 62.8**
N22/N99	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.7	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.15 m η = 34.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 15.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.15 m η = 35.8	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 35.8**
N35/N28	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.155 m η = 23.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 5.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.155 m η = 23.8	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 23.8**
N36/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.1	x: 2.155 m η = 23.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 5.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.155 m η = 23.8	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 23.8**
N37/N38	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.155 m η = 23.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 5.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.155 m η = 23.8	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 23.8**
N40/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m η = 53.1	x: 3.45 m η = 5.9	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 3.45 m η = 58.8	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 58.8**
N39/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.046 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.6	x: 2.223 m η = 79.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.045 m η = 18.7	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.046 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.223 m η = 79.8	x: 0.046 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 79.8**
N40/N42	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.225 m η = 79.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.05 m η = 18.7	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.051 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.225 m η = 79.2	x: 0.051 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 79.2**
N43/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.166 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.6	x: 2.16 m η = 70.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.165 m η = 17.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.166 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.16 m η = 71.4	x: 0.166 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 71.4**
N44/N40	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.176 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.163 m η = 70.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.175 m η = 17.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.176 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.163 m η = 70.3	x: 0.176 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 70.3**
N45/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m η = 82.4	x: 3.45 m η = 2.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 84.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 84.9**
N46/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m η = 71.3	x: 3.45 m η = 2.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η = 0.2	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 73.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 73.9**
N45/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.2	x: 2.23 m η = 78.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m η = 18.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.23 m η = 78.9	x: 0.061 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 78.9**
N48/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.196 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.2	x: 2.168 m η = 69.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.195 m η = 17.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.196 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.168 m η = 69.3	x: 0.196 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 69.3**
N49/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.216 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m η = 95.2	x: 3.45 m η = 1.2	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	η = 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.216 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 3.45 m η = 96.4	x: 0.216 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 96.4**
N46/N50	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.23 m η = 78.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m η = 18.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.23 m η = 78.9	x: 0.061 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 78.9**
N51/N46	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.196 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.168 m η = 69.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.195 m η = 17.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.196 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.168 m η = 69.3	x: 0.196 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 69.3**
N44/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 3.45 m η = 72.7	x: 3.45 m η = 11.3	x: 3.45 m η = 3.8	η = 0.6	η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.45 m η = 94.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 94.2**
N48/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m η = 77.8	x: 3.45 m η = 4.1	x: 0 m η = 1.7	η = 0.3	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 85.9	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 85.9**
N51/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 0 m η = 77.8	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 2.1	η = 0.5	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 89.1	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 89.1**
N52/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.216 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	x: 3.45 m η = 85.5	x: 3.45 m η = 3.5	x: 3.45 m η = 1.2	η = 0.2	η = 0.5	x: 0.216 m η < 0.1	x: 0.216 m η < 0.1	x: 3.45 m η = 92.1	x: 0.216 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 92.1**
N43/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.046 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.1	x: 2.173 m η = 62.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.045 m η = 13.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.046 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.173 m η = 62.9	x: 0.046 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 62.9**
N44/N55	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.051 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.175 m η = 62.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.05 m η = 13.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.051 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.175 m η = 62.6	x: 0.051 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 62.6**
N48/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.1	x: 2.18 m η = 62.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m η = 13.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.18 m η = 62.4	x: 0.061 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 62.4**
N51/N53	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.061 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2.18 m η = 79.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.06 m η = 17.6	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.061 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.18 m η = 79.2	x: 0.061 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 79.2**
N58/N57	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.425 m η = 57.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m η = 17.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.425 m η = 59.5	x: 0.251 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 59.5**
N61/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	η = 0.2	x: 2.038 m η = 38.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 4.075 m η = 5.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.255 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.038 m η = 38.3	x: 0.255 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 38.3**
N59/N58	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.126 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 1.538 m η = 65.5	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 2.95 m η = 21.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.126 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.538 m η = 66.8	x: 0.126 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 66.8**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N60/N59	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.501 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.638 m η = 42.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.5 m η = 21.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.501 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.638 m η = 43.9	x: 0.501 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 43.9**
N65/N62	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.038 m η = 38.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4.075 m η = 5.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.255 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.038 m η = 38.1	x: 0.255 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 38.1**
N62/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 2.6	x: 1.425 m η = 57.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.25 m η = 17.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.425 m η = 60.4	x: 0.251 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 60.4**
N64/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.501 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 1.7	x: 1.638 m η = 42.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.5 m η = 21.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.501 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.638 m η = 44.3	x: 0.501 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 44.3**
N63/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.126 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 1.7	x: 1.538 m η = 65.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.95 m η = 21.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.126 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.538 m η = 67.5	x: 0.126 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 67.5**
N70/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η < 0.1	x: 2.038 m η = 38.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4.075 m η = 5.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.255 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.038 m η = 38.1	x: 0.255 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 38.1**
N67/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.1	x: 1.425 m η = 57.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.25 m η = 17.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.425 m η = 57.4	x: 0.251 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 57.4**
N69/N68	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.501 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.638 m η = 42.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.5 m η = 21.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.501 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.638 m η = 42.5	x: 0.501 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 42.5**
N68/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.126 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.538 m η = 65.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.95 m η = 21.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.126 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.538 m η = 65.5	x: 0.126 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 65.5**
N75/N72	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.038 m η = 38.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4.075 m η = 5.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.255 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.038 m η = 38.1	x: 0.255 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 38.1**
N72/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.3	x: 1.425 m η = 57.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.25 m η = 17.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.251 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.425 m η = 57.6	x: 0.251 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 57.6**
N74/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.501 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.1	x: 1.638 m η = 42.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.5 m η = 21.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.501 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.638 m η = 42.6	x: 0.501 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 42.6**
N73/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.126 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η < 0.1	x: 1.538 m η = 65.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.95 m η = 21.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.126 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.538 m η = 65.5	x: 0.126 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 65.5**
N80/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.188 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 3.1	x: 1.5 m η = 60.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0 m η = 16.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.188 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.5 m η = 62.6	x: 0.188 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 62.6**
N83/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 3.4	x: 3.4 m η = 77.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.4 m η = 24.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 3.4 m η = 80.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 80.6**
N81/N64	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.306 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.45 m η = 62.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4.9 m η = 17.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.306 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.45 m η = 64.4	x: 0.306 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 64.4**
N82/N69	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.306 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.45 m η = 62.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4.9 m η = 17.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.306 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.45 m η = 62.2	x: 0.306 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 62.2**
N83/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.327 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	x: 0.13 m η = 35.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 2.89 m η = 25.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η = 0.9	N.P.(4)	x: 0.327 m η < 0.1	x: 2.89 m η = 67.8	x: 0.327 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 67.8**
N86/N93	N.P.(8)	x: 0.073 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.073 m η = 20.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.073 m η = 5.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.073 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 20.0**
N88/N90	N.P.(8)	x: 0.073 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.073 m η = 39.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.073 m η = 11.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.073 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 39.4**
N89/N91	N.P.(8)	x: 0.073 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.073 m η = 37.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.073 m η = 10.8	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.073 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 37.5**
N87/N92	N.P.(8)	x: 0.073 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.073 m η = 18.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.073 m η = 5.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.073 m η < 0.1	N.P.(4)	N.P.(9)	N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 18.1**
N84/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.04 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.5	x: 1.895 m η = 82.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.04 m η = 28.3	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.04 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 1.895 m η = 82.4	x: 0.04 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 82.4**
N98/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.192 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.2	x: 2.3 m η = 19.0	x: 2.3 m η = 30.2	x: 0 m η = 4.8	η = 1.3	x: 0.192 m η < 0.1	x: 0.192 m η < 0.1	x: 2.3 m η = 49.3	x: 0.192 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 49.3**
N102/N101	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.1	x: 1.84 m η = 31.8	x: 1.84 m η = 62.5	x: 0 m η = 4.1	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.84 m η = 94.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 94.3**
N101/N99	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.1	x: 0 m η = 31.8	x: 0 m η = 62.5	x: 1.4 m η = 12.7	η = 4.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 94.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 94.4**
N101/N107	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.196 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.96 m η = 38.5	x: 1.96 m η = 1.8	x: 0 m η = 16.0	η = 0.1	x: 0.196 m η < 0.1	x: 0.196 m η < 0.1	x: 1.96 m η = 43.3	x: 0.196 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 43.3**
N107/N106	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 1.4 m η = 45.8	x: 1.6 m η = 3.3	x: 0 m η = 5.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.6 m η = 51.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 51.9**
N106/N100	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 45.7	x: 0 m η = 4.6	x: 4.5 m η = 10.2	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 53.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 53.0**
N105/N106	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0.34 m η = 6.3	x: 0.34 m η = 0.4	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.34 m η = 6.8	η < 0.1	η = 4.5	x: 0.34 m η = 0.4	η = 1.5	**CUMPLE η = 6.8**
N104/N105	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.7	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 21.2	x: 1.6 m η = 0.4	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.0	η < 0.1	η = 30.3	x: 1.6 m η = 0.4	η = 0.9	**CUMPLE η = 30.3**
N103/N104	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(7)	η = 0.3	x: 0.46 m η = 0.8	x: 0 m η = 22.9	x: 1.38 m η = 0.1	η = 1.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.9	η < 0.1	η = 63.1	x: 1.38 m η = 0.2	η = 2.1	**CUMPLE η = 63.1**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N102/N103	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$\eta = 0.8$	x: 1.96 m $\eta = 1.3$	x: 1.96 m $\eta = 22.9$	x: 0.12 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.96 m $\eta = 24.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 40.0$	x: 0.12 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.9$	**CUMPLE $\eta = 40.0$**
N108/N74	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.2 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 2 m $\eta = 59.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 2 m $\eta = 31.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2 m $\eta = 60.2$	x: 0.2 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE $\eta = 60.2$**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N87/N96	N.P.(8)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.32 m $\eta < 0.1$	x: 0.32 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.32 m $\eta = 0.6$	x: 0.16 m $\eta < 0.1$	x: 0.16 m $\eta < 0.1$	x: 0.32 m $\eta = 0.6$	x: 0.16 m $\eta < 0.1$	$\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.32 m $\eta = 0.6$	**CUMPLE $\eta = 15.7$**
N96/N89	N.P.(8)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	**CUMPLE $\eta = 15.7$**
N89/N95	N.P.(8)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 48.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.5$	**CUMPLE $\eta = 48.2$**
N95/N88	N.P.(8)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 48.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	**CUMPLE $\eta = 48.2$**
N88/N94	N.P.(8)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 82.5$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.7$	**CUMPLE $\eta = 82.5$**
N94/N86	N.P.(8)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 82.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	**CUMPLE $\eta = 82.5$**
N86/N85	N.P.(8)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.1 m $\eta = 0.1$	x: 0.1 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 99.9$	$\eta = 0.1$	x: 0.1 m $\eta = 1.4$	**CUMPLE $\eta = 99.9$**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(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 momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(7) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(8) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
(9) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
(10) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

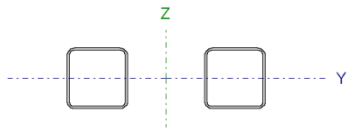
Errores:
(1) No se puede comprobar la interacción entre torsión y cortante, ya que las tensiones tangenciales de torsión son excesivas y agotan la sección.

2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U.

Se listan a continuación la comprobación completa de los E.L.U. de las piezas más significativas de cada conjunto de barras (vigas, soportes, cargaderos)

Barra N52/N51 (Soporte planta baja)

Perfil: #120x6, Doble con unión genérica (Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm y Perfiles independientes)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N52	N51	3.450	52.19	1096.95	10608.53	1830.18

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.450	3.450	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N52/N51	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.216 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.45 m η = 85.5	x: 3.45 m η = 3.5	x: 3.45 m η = 1.2	η = 0.2	η = 0.5	x: 0.216 m η < 0.1	x: 0.216 m η < 0.1	x: 3.45 m η = 92.1	x: 0.216 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 92.1**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.87*** ✓

Donde:

Clase : *1*

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	*26.09*	cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	**f_y** :	*2803.26*	kp/cm²
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	**N_{cr}** :	*97.357*	t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	**$N_{cr,y}$** :	*97.357*	t
b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	**$N_{cr,z}$** :	*97.357*	t
c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	**$N_{cr,T}$** :	∞	

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	**I_y** :	*548.47*	cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	**I_z** :	*548.47*	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	**I_t** :	*915.09*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	**I_w** :	*0.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	**L_{ky}** :	*3.450*	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	**L_{kz}** :	*3.450*	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	**L_{kt}** :	*0.000*	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	**i_0** :	*6.48*	cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	*4.58*	cm
	i_z :	*4.58*	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

18.00 ≤ 307.36 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	*108.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	*6.00*	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	*12.96*	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	*7.20*	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	*2803.26*	kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.530*** ✓

η :	***0.855***	✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	*36.953* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

	$N_{c,Rd}$:	*69.667* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	**Clase** :	*1*
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	*26.09* cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	*2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	*1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida viene dada por:

	$N_{b,Rd}$:	*43.218* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	*26.09* cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	*2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26* kp/cm²
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} :	*1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y :	*0.62*	
χ_z :	*0.62*	

Siendo:

ϕ_y :	*1.04*	
ϕ_z :	*1.04*	
α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y :	*0.49*	
α_z :	*0.49*	
$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.		
$\bar{\lambda}_y$:	*0.87*	
$\bar{\lambda}_z$:	*0.87*	
N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} :	*97.357*	t
$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$:	*97.357*	t
$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$:	*97.357*	t
$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$:	∞	

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.035*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ :	*0.110*	t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- :	*0.000*	t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$:	*3.126*	t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $\mathbf{W_{pl,y}}$: *117.07* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. — $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.012*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N51, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.036* t·m

Para flexión negativa:

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *3.126* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $\mathbf{W_{pl,z}}$: *117.07* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. — $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26*	kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	*1.05*	

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η :	***0.002***	✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} :	*0.032*	t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

	$V_{c,Rd}$:	*19.976*	t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.	A_v :	*12.96*	cm²
Siendo:			
d: Altura del alma.	**d** :	*108.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	*6.00*	mm
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	*2669.77*	kp/cm²
Siendo:			
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26*	kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	*1.05*	

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

18.00	<	**64.71**	✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.	λ_w :	*18.00*	
$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima.	$\lambda_{máx}$:	*64.71*	
ε: Factor de reducción.	ε :	*0.92*	

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.	f_{ref} :	*2395.51*	kp/cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26*	kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.005*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	V_{Ed} :	*0.102*	t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *20.246* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.	A_v :	*13.13*	cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta.	A :	*26.09*	cm²
d: Altura del alma.	d :	*108.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	*6.00*	mm
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	*2669.77*	kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26*	kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

20.00 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *20.00*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.032 t ≤ 9.988 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.216 m del nudo N52, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.032* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *19.976* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.102 t ≤ 10.123 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.216 m del nudo N52, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	**V_{Ed}** :	*0.102*	t
$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	**$V_{c,Rd}$** :	*20.246*	t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.577*** ✓

η : ***0.921*** ✓

η : ***0.906*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N51, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	**$N_{c,Ed}$** :	*36.953*	t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	**$M_{y,Ed}^{+}$** :	*0.110*	t·m
	$M_{z,Ed}^{-}$:	*0.036*	t·m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	**Clase** :	*1*	
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	**$N_{pl,Rd}$** :	*69.667*	t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	**$M_{pl,Rd,y}$** :	*3.126*	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	*3.126*	t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.	**A** :	*26.09*	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	**$W_{pl,y}$** :	*117.07*	cm³
	$W_{pl,z}$:	*117.07*	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	**f_{yd}** :	*2669.77*	kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	**f_y** :	*2803.26*	kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} :	*1.05*
k_y, k_z: Coeficientes de interacción.		
	k_y :	*1.57*
	k_z :	*1.57*
$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y}$:	*1.00*
	$C_{m,z}$:	*1.00*
χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	*0.62*
	χ_z :	*0.62*
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	*0.87*
	$\bar{\lambda}_z$:	*0.87*
α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.	α_y :	*0.60*
	α_z :	*0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.216 m del nudo N52, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

0.102 t ≤ **10.123 t** ✓

Donde:

$V_{Ed,y}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.	$V_{Ed,y}$:	*0.102*	t
$V_{c,Rd,y}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.	$V_{c,Rd,y}$:	*20.246*	t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

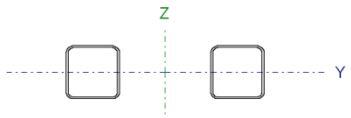
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N44/N43 (Soporte planta 3)

Perfil: #90x5, Doble con unión genérica (Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm y Perfiles independientes)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N44	N43	3.450	32.16	373.22	5003.54	632.90

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.450	3.450	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N44/N43	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 3.45 m η = 72.7	x: 3.45 m η = 11.3	x: 3.45 m η = 3.8	η = 0.6	η = 2.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.45 m η = 94.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 94.2**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.17*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	**Clase** :	*1*	
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	*16.08*	cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26*	kp/cm²
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	N_{cr} :	*33.124*	t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	$N_{cr,y}$:	*33.124*	t
b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	$N_{cr,z}$:	*33.124*	t
c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	$N_{cr,T}$:	∞	

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y :	*186.61*	cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	*186.61*	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	*316.45*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	*0.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	*3.450*	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	*3.450*	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	*0.000*	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	*4.82*	cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	*3.41*	cm
	i_z :	*3.41*	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

16.00 ≤ 305.45 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	*80.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	*5.00*	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	*8.00*	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	*4.50*	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	*2803.26*	kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.327*** ✓

η : ***0.727*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: *14.053* t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *42.923* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	**Clase** :	*1*	
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	*16.08*	cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	*2669.77*	kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: *19.319* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. — **A** : *16.08* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *0.45*

χ_z : *0.45*

Siendo:

ϕ_y : *1.42*

ϕ_z : *1.42*

α: Coeficiente de imperfección elástica. — α_y : *0.49*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *1.17*

$\bar{\lambda}_z$: *1.17*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: — N_{cr} : *33.124* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. — $N_{cr,y}$: *33.124* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. — $N_{cr,z}$: *33.124* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. — $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.113*** ✓

Para flexión positiva:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.163* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *1.448* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *54.25* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

<u>Resistencia a flexión eje Z</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.038*** ✓

Para flexión positiva:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.055* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *1.448* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *54.25* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.006*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — V_{Ed} : *0.079* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *12.331* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. — A_v : *8.00* cm²

Siendo:

d: Altura del alma. — d : *80.00* mm

t_w: Espesor del alma. — t_w : *5.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

16.00 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. — λ_w : *16.00*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. — $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.028*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.349* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *12.451* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *8.08* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *16.08* cm²

d: Altura del alma. **d** : *80.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *5.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

18.00 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *18.00*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.079 t ≤ 6.166 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.079* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *12.331* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.349 t ≤ 6.225 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.349* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *12.451* t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.478*** ✓

η : ***0.942*** ✓

η : ***0.895*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N43, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *14.053* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^{+}$: *0.163* t·m; $M_{z,Ed}^{-}$: *0.055* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: *42.923* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *1.448* t·m; $M_{pl,Rd,z}$: *1.448* t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : *16.08* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: *54.25* cm³; $W_{pl,z}$: *54.25* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.58*

k_z : *1.58*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: *1.00*; $C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — χ_y : *0.45*; χ_z : *0.45*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

$\bar{\lambda}_y$: *1.17*
$\bar{\lambda}_z$: *1.17*
α_y : *0.60*
α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

0.349 t ≤ 6.225 t ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,y}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed,y}}$: *0.349* t

$\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,y}}$: *12.451* t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

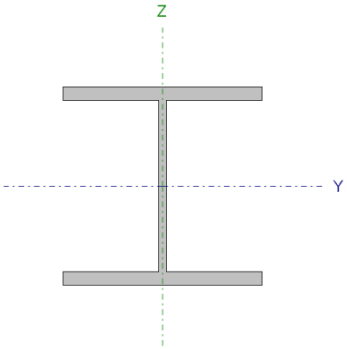
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N102/N101 (Viga planta baja)

Perfil: HE 240 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N102	N101	1.840	106.00	11260.00	3923.00	102.70

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	1.840	1.840	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N102/N101	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \le \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 1.84 m η = 31.8	x: 1.84 m η = 62.5	x: 0 m η = 4.1	η = 1.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.84 m η = 94.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 94.3**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.34*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *106.00* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2701.33* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *2448.120* t

El axil crítico de pandeo elástico $\mathbf{N_{cr}}$ es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *7026.722* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *2448.120* t

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Donde:

$\mathbf{I_y}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$\mathbf{I_y}$:	*11260.00*	cm4
$\mathbf{I_z}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$\mathbf{I_z}$:	*3923.00*	cm4
$\mathbf{I_t}$: Momento de inercia a torsión uniforme.	$\mathbf{I_t}$:	*102.70*	cm4
$\mathbf{I_w}$: Constante de alabeo de la sección.	$\mathbf{I_w}$:	*486900.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$\mathbf{L_{ky}}$:	*1.840*	m
$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$\mathbf{L_{kz}}$:	*1.840*	m
$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$\mathbf{L_{kt}}$:	*0.000*	m
$\mathbf{i_0}$: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$\mathbf{i_0}$:	*11.97*	cm

Siendo:

$\mathbf{i_y}$, $\mathbf{i_z}$: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$\mathbf{i_y}$:	*10.31*	cm
	$\mathbf{i_z}$:	*6.08*	cm
$\mathbf{y_0}$, $\mathbf{z_0}$: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$\mathbf{y_0}$:	*0.00*	mm
	$\mathbf{z_0}$:	*0.00*	mm

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\mathbf{20.60 \leq 168.93} \checkmark$$

Donde:

$\mathbf{h_w}$: Altura del alma.	$\mathbf{h_w}$:	*206.00*	mm
$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma.	$\mathbf{t_w}$:	*10.00*	mm

A_w: Área del alma.	**A_w** :	*20.60*	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*40.80*	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2701.33*	kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.001*** ✓

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.170* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *272.705* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.	**Clase** :	*1*	
A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	*106.00*	cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	**f_{yd}** :	*2572.69*	kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	**f_y** :	*2701.33*	kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	**γ_{M0}** :	*1.05*	

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: *252.962* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *106.00* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_y : *1.00*

χ_z : *0.93*

Siendo:

ϕ_y : *0.52*

ϕ_z : *0.59*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.34*

α_z : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_y$: *0.20*

$\bar{\lambda}_z$: *0.34*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *2448.120* t

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *7026.722* t

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *2448.120* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.318*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N101, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *8.620* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *27.090* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *1053.00* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.625*** ✓

Para flexión positiva:

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N101, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *8.008* t·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *12.822* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,z}}$: *498.40* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.041*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N102, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *2.024* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *49.373* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *33.24* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *240.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *10.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

16.40 < **65.92** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *16.40*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *65.92*

ε: Factor de reducción. ε : *0.94*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.017*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *2.177* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *126.848* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *85.40* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *106.00* cm²
d: Altura del alma. **d** : *206.00* mm
t_w: Espesor del alma. t_w : *10.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

2.024 t ≤ 24.686 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *2.024* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *49.373* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

2.177 t ≤ 63.424 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *2.177* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *126.848* t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.943*** ✓

η : ***0.694*** ✓

η : ***0.816*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N101, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *0.170* t

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$: *8.620* t·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^{-}}$: *8.008* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *272.705* t

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$: *27.090* t·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: *12.822* t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : *106.00* cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$\mathbf{W_{pl,y}}$: *1053.00* cm³
$\mathbf{W_{pl,z}}$: *498.40* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero.

$\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M1} : *1.05*

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficientes de interacción.

$\mathbf{k_y}$: *1.00*

$\mathbf{k_z}$: *1.00*

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$\mathbf{C_{m,y}}$: *1.00*
$\mathbf{C_{m,z}}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

χ_y : *1.00*
χ_z : *0.93*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_y$: *0.20*
$\bar{\lambda}_z$: *0.34*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

α_y : *0.60*
α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

2.024 t ≤ 24.686 t ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: *2.024* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *49.373* t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

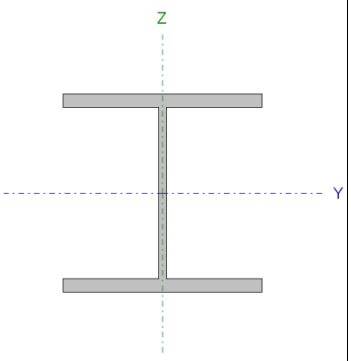
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N106/N100 (Planta baja)

Perfil: HE 240 B
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N106	N100	4.500	106.00	11260.00	3923.00	102.70

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	4.500	4.500	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N106/N100	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 45.7	x: 0 m η = 4.6	x: 4.5 m η = 10.2	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 53.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**CUMPLE η = 53.0**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(3) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.84*** ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	**A** :	*106.00*	cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	**f_y** :	*2701.33*	kp/cm²
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	**N_{cr}** :	*409.301*	t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.	**$N_{cr,y}$** :	*1174.799*	t
b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.	**$N_{cr,z}$** :	*409.301*	t
c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.	**$N_{cr,T}$** :	∞	

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	**I_y** :	*11260.00*	cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	**I_z** :	*3923.00*	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	**I_t** :	*102.70*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	**I_w** :	*486900.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	**L_{ky}** :	*4.500*	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	**L_{kz}** :	*4.500*	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	**L_{kt}** :	*0.000*	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	**i_0** :	*11.97*	cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	**i_y** :	*10.31*	cm
	i_z :	*6.08*	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

20.60 ≤ 168.93 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	*206.00* mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	*10.00* mm
A_w: Área del alma.	A_w :	*20.60* cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	*40.80* cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673* kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	*2701.33* kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.027*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: *7.401* t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *272.705* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	**A** :	*106.00* cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	*2572.69* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2701.33* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	*1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.457*** ✓

Para flexión positiva:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N106, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *12.376* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *27.090* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: *1053.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)
No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.046*** ✓

Para flexión positiva:
El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N106, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *0.584* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *12.822* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,z}}$: *498.40* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.102*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N100, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *5.055* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *49.373* t

Donde:

$\mathbf{A_v}$: Área transversal a cortante. $\mathbf{A_v}$: *33.24* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *240.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *10.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

16.40 < **65.92** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *16.40*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *65.92*

ε: Factor de reducción. ε : *0.94*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.130* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *126.848* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *85.40* cm²

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *106.00* cm²
d: Altura del alma. **d** : *206.00* mm
t_w: Espesor del alma. t_w : *10.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2701.33* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

0.445 t ≤ 24.686 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N106, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.445* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *49.373* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

0.130 t ≤ 63.424 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N106, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.130* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *126.848* t

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.530*** ✓

η : ***0.481*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N106, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: *7.401* t

$\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$: *12.376* t·m

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{z,Ed}^{+}$: *0.584* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. — $N_{pl,Rd}$: *272.705* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *27.090* t·m; $M_{pl,Rd,z}$: *12.822* t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $M_{ef,Ed}$: *11.788* t·m

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. — $\sigma_{com,Ed}$: *1119.45* kp/cm²

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — $W_{y,com}$: *1053.00* cm³

A: Área de la sección bruta. — **A** : *106.00* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — $M_{b,Rd,y}$: *27.090* t·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N106, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

0.445 t ≤ 24.686 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — $V_{Ed,z}$: *0.445* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — $V_{c,Rd,z}$: *49.373* t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

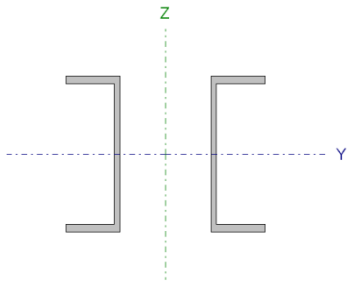
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N81/N64 (Viga planta segunda)

Perfil: UPN 260, Doble en I unión genérica (Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N81	N64	5.400	96.60	9640.00	10025.41	51.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	5.400	5.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N81/N64	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Cumple	x: 0.306 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 2.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 2.45 m η = 62.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 4.9 m η = 17.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	x: 0.306 m η < 0.1	N.P.(4)	x: 2.45 m η = 64.4	x: 0.306 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 64.4**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(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 momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras traccionadas no debe superar el valor 3.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.70*** ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	**A** :	*48.30*	cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26*	kp/cm²
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	N_{cr} :	*279.618*	t

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a) y b):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *416.473* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión. $N_{cr,FT}$: *279.618* t

Donde:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *349.228* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: *493.362* t

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y :	*4820.00*	cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	*317.00*	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	*25.50*	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	*33300.00*	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	*5.400*	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	*1.268*	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	*1.268*	m
β: Constante adimensional obtenida mediante la siguiente expresión:	β :	*0.81*	

Donde:

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : *11.46* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	*9.99*	cm
	i_z :	*2.56*	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	*-50.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

23.20 ≤ 310.86 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	*232.00*	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	*10.00*	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	*23.20*	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	*12.60*	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	*0.30*	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	*2803.26*	kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

η : ***0.022*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: *2.852* t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *128.950* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.	**A** :	*48.30*	cm²
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	*2669.77*	kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	*2803.26*	kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M0} :	*1.05*	

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.622*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.450 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *7.339* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo **$M_{c,Rd}$** viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *11.800* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *442.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.177*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.900 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *7.213* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *40.785* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *26.46* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *260.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *10.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)
Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

23.20 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *23.20*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

5.242 t ≤ 20.393 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.306 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *5.242* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *40.785* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.644*** ✓

η : ***0.604*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.450 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: *2.852* t

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^+}$: *7.339* t·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a tracción. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *128.950* t

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$: *11.800* t·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: *2.446* t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$\mathbf{M_{ef,Ed}}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{ef,Ed}}$: *7.130* t·m

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. $\sigma_{com,Ed}$: *1613.08* kp/cm²

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. — **$W_{y,com}$** : *442.00* cm³

A: Área de la sección bruta. — **A** : *48.30* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. — **$M_{b,Rd,y}$** : *11.800* t·m

<u>Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo **V_{Ed}** es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$**.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.306 m del nudo N81, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

5.242 t ≤ 20.393 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. — **$V_{Ed,z}$** : *5.242* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. — **$V_{c,Rd,z}$** : *40.785* t

<u>Resistencia a torsión</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

<u>Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

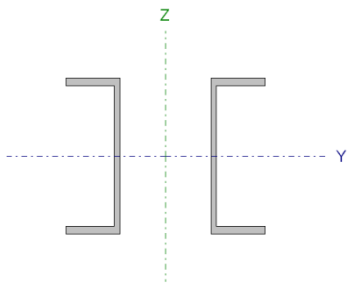
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<u>Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N83/N60 (Planta tercera con pilar P9 apeado)

Perfil: UPN 260, Doble en I unión genérica (Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N83	N60	3.900	96.60	9640.00	10025.41	51.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	3.900	3.900	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N83/N60	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \le \lambda_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 3.4	x: 3.4 m η = 77.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 3.4 m η = 24.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	η < 0.1	N.P.(4)	x: 3.4 m η = 80.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE η = 80.6**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(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 momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.72*** ✓

Donde:

Clase : *1*

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.	**A** :	48.30	cm²
f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico.	N_{cr} :	260.601	t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

σ_{cr} : 5395.46 kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y.	$\sigma_{cr,y}$:	13861.84	kp/cm²
$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z.	$\sigma_{cr,z}$:	5395.46	kp/cm²
$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta.	$\sigma_{cr,T}$:	∞	
I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y :	9640.00	cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	10025.41	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	51.00	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	0.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	825688	kp/cm²
λ_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	λ_y :	39.0	
λ_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación.	λ_z :	62.6	
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.000	m
i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	14.27	cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	9.99	cm
	i_z :	10.19	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$23.20 \leq 310.86 \checkmark$$

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	232.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	10.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	23.20	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	12.60	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

η : ***0.024*** ✓

η : ***0.034*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *3.137* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *128.950* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *48.30* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: *91.783* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *48.30* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_{FT} : *0.71*

Siendo:

ϕ_{FT} : *0.89*

α_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. — α_{FT} : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{FT}$: *0.72*

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. — N_{cr} : *260.601* t

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.773*** ✓

Para flexión positiva:

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^+ : *0.000* t·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.400 m del nudo N83, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — M_{Ed}^- : *9.121* t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *11.800* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. — **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. — $W_{pl,y}$: *442.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)
No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)
Se debe satisfacer:

η : ***0.249*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.400 m del nudo N83, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *10.145* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo **$V_{c,Rd}$** viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *40.785* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *26.46* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *260.00* mm
t_w: Espesor del alma. **t_w** : *10.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)
Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

23.20 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *23.20*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.616 t ≤ 20.393 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.616* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *40.785* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.797*** ✓

η : ***0.806*** ✓

η : ***0.501*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 3.400 m del nudo N83, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed}$:	3.137	t
$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed}^-$:	9.121	t·m
	$M_{z,Ed}^+$:	0.000	t·m
Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	**Clase** :	1	
$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd}$:	128.950	t
$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y}$:	11.800	t·m
	$M_{pl,Rd,z}$:	2.446	t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.	**A** :	48.30	cm²
$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y}$:	442.00	cm³
	$W_{pl,z}$:	91.60	cm³
f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.	f_{yd} :	2669.77	kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_y :	2803.26	kp/cm²
γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{M1} :	1.05	

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y :	1.01	
k_z :	1.03	

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y}$:	1.00	
	$C_{m,z}$:	1.00	
χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	χ_y :	0.87	
	χ_z :	0.71	
$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.	$\bar{\lambda}_y$:	0.45	
	$\bar{\lambda}_z$:	0.72	
α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.	α_y :	0.60	
	α_z :	0.60	

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

0.616 t ≤ 20.393 t ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *0.616* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *40.785* t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

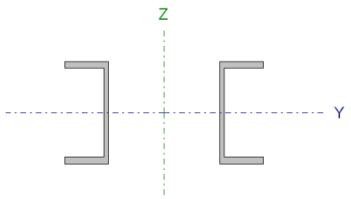
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N36/N29 (Cargadero)

Perfil: UPN 140, Doble en I unión genérica (Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N36	N29	4.310	40.80	1210.00	3616.35	11.36

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	4.310	4.310	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N36/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.251 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.1$	x: 2.155 m $\eta = 23.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	x: 0.25 m $\eta = 5.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(3)	x: 0.251 m $\eta < 0.1$	N.P.(4)	x: 2.155 m $\eta = 23.8$	x: 0.251 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	**CUMPLE $\eta = 23.8$**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
(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 momento torsor.
(6) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.96*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *20.40* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *61.661* t

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a) y b):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *175.902* t

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión. **$N_{cr,FT}$** : *61.661* t

Donde:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *68.810* t

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : *212.937* t

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	I_y :	605.00	cm4
I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	I_z :	62.70	cm4
I_t: Momento de inercia a torsión uniforme.	I_t :	5.68	cm4
I_w: Constante de alabeo de la sección.	I_w :	1800.00	cm6
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	2140673	kp/cm²
G: Módulo de elasticidad transversal.	**G** :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	L_{ky} :	4.310	m
L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	L_{kz} :	0.868	m
L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión.	L_{kt} :	0.868	m
β: Constante adimensional obtenida mediante la siguiente expresión:	β :	0.72	

Donde:

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	i_0 :	6.76	cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	i_y :	5.45	cm
	i_z :	1.75	cm
y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	y_0 :	-36.07	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

17.14 ≤ 271.06 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma.	h_w :	120.00	mm
t_w: Espesor del alma.	t_w :	7.00	mm
A_w: Área del alma.	A_w :	8.40	cm²
$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	6.00	cm²
k: Coeficiente que depende de la clase de la sección.	**k** :	0.30	
E: Módulo de elasticidad.	**E** :	2140673	kp/cm²
f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida.	f_{yf} :	2803.26	kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta <$ ***0.001*** ✓

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.017* t

La resistencia de cálculo a compresión **$N_{c,Rd}$** viene dada por:

$N_{c,Rd}$: *54.463* t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *1*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *20.40* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: *30.590* t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *20.40* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_z : *0.80*

χ_{FT} : *0.56*

Siendo:

ϕ_z : *0.75*

ϕ_{FT} : *1.15*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_z : *0.49*

α_{FT} : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_z$: *0.57*

$\bar{\lambda}_{FT}$: *0.96*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $\mathbf{N_{cr}}$: *61.661* t

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *175.902* t

$\mathbf{N_{cr,FT}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexotorsión. $\mathbf{N_{cr,FT}}$: *61.661* t

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.237*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.155 m del nudo N36, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.652* t·m

Para flexión negativa:

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo $\mathbf{M_{c,Rd}}$ viene dado por:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *2.750* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *103.00* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)
No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)
La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)
Se debe satisfacer:

η : ***0.050*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N36, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.774* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *15.568* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *10.10* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. h : *140.00* mm
t_w: Espesor del alma. t_w : *7.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)
Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

17.14 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *17.14*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

0.774 t ≤ 7.784 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.251 m del nudo N36, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.774* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd}$: *15.568* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.237*** ✓

η : ***0.238*** ✓

η : ***0.237*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.155 m del nudo N36, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. — $N_{c,Ed}$: *0.017* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{y,Ed}^+$: *0.652* t·m; $M_{z,Ed}^+$: *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. — **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. — $N_{pl,Rd}$: *54.463* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. — $M_{pl,Rd,y}$: *2.750* t·m; $M_{pl,Rd,z}$: *0.756* t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. — **A** : *20.40* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — $W_{pl,y}$: *103.00* cm³; $W_{pl,z}$: *28.30* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. — γ_{M1} : *1.05*

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

$k_{y,LT}$: *1.00*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. — $C_{m,y}$: *1.00*; $C_{m,z}$: *1.00*; $C_{m,LT}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. — χ_y : *0.59*; χ_z : *0.80*

χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral. — χ_{LT} : *1.00*; $\bar{\lambda}_y$: *0.91*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_z$: *0.57*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. α_y : *0.60*

α_z : *0.60*

<u>Resistencia a flexión, axil y cortante combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo $\mathbf{V_{Ed}}$ es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.251 m del nudo N36, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1.

0.774 t ≤ 7.784 t ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *0.774* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *15.568* t

<u>Resistencia a torsión</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

<u>Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

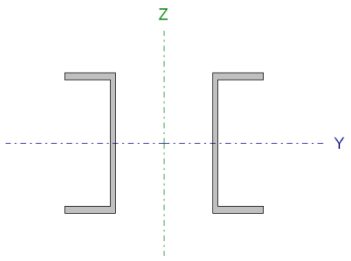
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

<u>Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</u> (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Barra N13/N4

Perfil: UPN 220, Doble en I unión genérica (Separación entre los perfiles: 150.0 / 150.0 mm y Enlace a distancia máxima)
Material: Acero (S275)



Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N13	N4	4.400	74.80	5380.00	7345.13	32.00

Notas:
(1) Inercia respecto al eje indicado
(2) Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	0.00	0.00
L_K	4.400	4.400	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notación:
β: Coeficiente de pandeo
L_K: Longitud de pandeo (m)
C_m: Coeficiente de momentos
C_1: Factor de modificación para el momento crítico

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N13/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.046 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.223 m η = 79.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.045 m η = 18.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	x: 0.046 m η < 0.1	N.P.(3)	x: 2.223 m η = 79.2	x: 0.046 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(5)	**CUMPLE η = 79.2**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay 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) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(5) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Nota: El análisis de piezas compuestas se realiza mediante la verificación de cada uno de los perfiles simples que las constituyen. Las comprobaciones de dichos perfiles se realizan para los esfuerzos calculados a partir de los que actúan sobre la pieza compuesta, según sus características mecánicas. Para las comprobaciones de estabilidad se utiliza la esbeltez mecánica ideal, obtenida en función de la esbeltez de la pieza y una esbeltez complementaria que tiene en cuenta la separación de los enlaces entre los perfiles simples.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.77*** ✓

Donde:

Clase : *1*

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *37.40* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *178.699* t

La tensión crítica elástica de pandeo σ_{cr} es el valor de la menor de las raíces de la siguiente ecuación cúbica:

σ_{cr} : *4778.06* kp/cm²

Donde:

$\sigma_{cr,y}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Y. **$\sigma_{cr,y}$** : *7849.20* kp/cm²

$\sigma_{cr,z}$: Tensión crítica elástica de pandeo por flexión de la sección compuesta, alrededor del eje Z. **$\sigma_{cr,z}$** : *4778.06* kp/cm²

$\sigma_{cr,T}$: Tensión crítica elástica de pandeo por torsión de la sección compuesta. **$\sigma_{cr,T}$** : ∞

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *5380.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *7345.13* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *32.00* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *0.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *2140673* kp/cm²

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *825688* kp/cm²

λ_y: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Y, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. **λ_y** : *51.9*

λ_z: Esbeltez mecánica de la sección compuesta, respecto al eje Z, calculada teniendo en cuenta el tipo de enlaces y su separación. **λ_z** : *66.5*

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *13.04* cm

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *8.48* cm **i_z** : *9.91* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm **z_0** : *0.00* mm

<u>Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</u> (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

21.67 ≤ 303.49 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *195.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *9.00* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *17.55* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *10.00* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *2140673* kp/cm²

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{yf} : *2803.26* kp/cm²

Siendo:

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$\eta <$ ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.35·CM1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: *0.001* t

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$N_{t,Rd}$: *99.850* t

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *37.40* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$\eta <$ ***0.001*** ✓

$\eta <$ ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·Q1.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: *0.027* t

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$N_{c,Rd}$: 99.850 t

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : 1

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 37.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$N_{b,Rd}$: 68.250 t

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : 37.40 cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : 2803.26 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : 1.05

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

χ_{FT} : 0.68

Siendo:

ϕ_{FT} : 0.93

α_{FT}: Coeficiente de imperfección elástica. α_{FT} : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$\bar{\lambda}_{FT}$: 0.77

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. N_{cr} : 178.699 t

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

η : ***0.792*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.223 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *6.175* t·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *0.000* t·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$M_{c,Rd}$: *7.796* t·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $W_{pl,y}$: *292.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

η : ***0.187*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.045 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *5.789* t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$V_{c,Rd}$: *30.963* t

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *20.09* cm²

Siendo:

h: Canto de la sección. h : *220.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *9.00* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)
Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

21.67 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *21.67*

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4) f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)
La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)
No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

5.786 t ≤ 15.481 t ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.046 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *5.786* t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *30.963* t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

η : ***0.792*** ✓

η : ***0.792*** ✓

η : ***0.476*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 2.223 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *0.023* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}^+$** : *6.175* t·m **$M_{z,Ed}^+$** : *0.000* t·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *99.850* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,y}$** : *7.796* t·m **$M_{pl,Rd,z}$** : *1.711* t·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : *37.40* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,y}$** : *292.00* cm³ **$W_{pl,z}$** : *64.10* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,y}$: *1.00* $C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_y : *0.79* χ_z : *0.68*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_y$: *0.60* $\bar{\lambda}_z$: *0.77*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. α_y : *0.60* α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.046 m del nudo N13, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1.

5.786 t ≤ 15.481 t ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *5.786* t

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *30.963* t

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)
No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
(N33 - N49)	Zapata cuadrada Ancho: 220.0 cm Canto: 50.0 cm	X: 14Ø12c/15 Y: 14Ø12c/15

3.1.2.- Comprobación

Referencia: (N33 - N49)
Dimensiones: 220 x 220 x 50
Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 1.513 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 2.349 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 965567.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 403.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 24.81 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.41 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 26.25 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 10.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 141.98 t/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

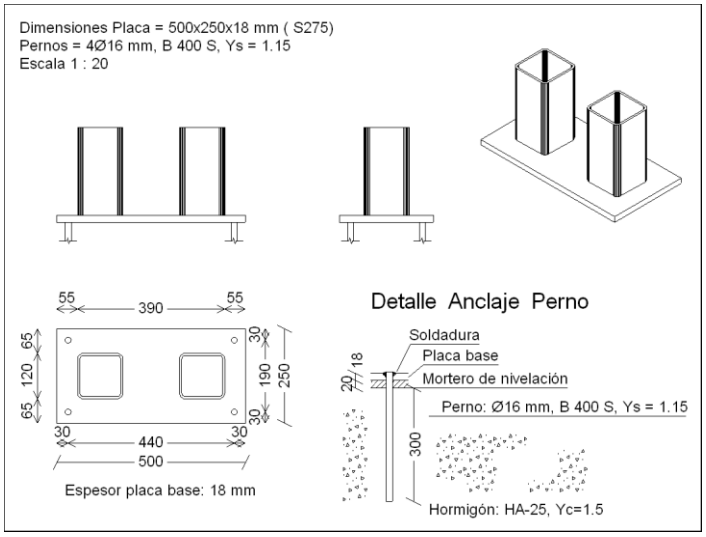
Referencia: (N33 - N49) Dimensiones: 220 x 220 x 50 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 43 cm	
- N33:	Mínimo: 0 cm	Cumple
- N49:	Mínimo: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0016	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: (N33 - N49) Dimensiones: 220 x 220 x 50 Armados: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

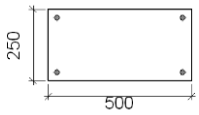
4.- PLACAS DE ANCLAJE

Arranque soportes

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm²)	f_u (kp/cm²)
Placa base		500	250	18	4	16	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 190 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.182 t Calculado: 0 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.928 t Calculado: 0.006 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.182 t Calculado: 0.009 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 0 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 5.45453 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 15.378 t Calculado: 0.006 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 1885.99 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1885.99 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2601.96 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2601.96 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 847.685	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 847.685	Cumple
- Arriba:	Calculado: 640.604	Cumple
- Abajo:	Calculado: 640.604	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Placa de anclaje en muro de fábrica

Referencia: -Placa base: Ancho X: 450 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *3 diámetros*	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *1.5 diámetros*	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 18 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.879 t Calculado: 0.127 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.416 t Calculado: 3.187 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.879 t Calculado: 4.679 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 0.112 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm² Calculado: 2715.18 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 15.378 t Calculado: 2.836 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 179.123 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 179.123 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 102.039 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 102.039 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 25210.9	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 25210.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 41769.6	Cumple
- Abajo:	Calculado: 41769.6	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2669.77 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.003		

1 MEMORIA DE CÁLCULO DE FONTANERÍA

1.1 AGUA FRÍA SANITARIA

1.1.1 Caudal simultáneo máximo

La red de agua fría sanitaria se dimensiona acumulando caudales desde el tramo más alejado del grupo de presión hasta llegar al mismo. Para ello, se va siguiendo el trazado de la red y sumando los caudales que proporcionan los distintos aparatos que van apareciendo.

Los caudales que se consideran para cada aparato son los siguientes:

Aparato	Caudal Mínimo A.F.S (l/s)
Lavabo	0,10
Inodoro	0,10
Grifo	0,15

Caudales mínimos según el DB HS-4 del CTE

El caudal de cálculo o caudal simultáneo (Qc) se establece a partir de la suma de los caudales instantáneos mínimos (Qmin), calculados según las siguientes fórmulas de la norma UNE 149201:2008 "Abastecimiento de agua. Dimensionado de agua para consumo humano dentro de los edificios".

El caudal de cálculo o caudal simultaneo, Qc, es el caudal utilizado para el dimensionado de los distintos tramos de la instalación.

Para Qt > 20 l/s → $Q_c = 1{,}70 \cdot (Q_t)^{0{,}21} - 0{,}70 (l/s)$

Para Qt ≤ 20 l/s, dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

Si todo Qmín. < 0,5 l/s → $Q_c = 0{,}682 \cdot (Q_t)^{0{,}45} - 0{,}14 (l/s)$

Si algún Qmín. ≥ 0,5 l/s → Qt ≤ 1 l/s → Qc = Qt (l/s)

Qt > 1 l/s → $Q_c = 1{,}70 \cdot (Q_t)^{0{,}21} - 0{,}70 (l/s)$

Siendo:

Qmin: el caudal instantáneo mínimo de los aparatos/consumidores del tramo calculado.

Qt: el caudal total instalado como suma de los caudales instantáneos mínimos de todos los aparatos instalados en el tramo de tubería calculado.

Aplicando las expresiones anteriores, obtenemos el caudal máximo simultáneo suministrado al edificio.

- Suministro de Agua Fría Sanitaria (Acometida)

A continuación se detallan la totalidad de suministros tenidos en cuenta para el cálculo del caudal simultáneo:

TIPO SUMINISTRO	PLANTA RECORRIDO	APARATOS				CAUDAL			Material	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	V(m/s)
		Lav	Ino	Grif/Frig	Nº apar	Q inst. (l/s)	Kn	Q sim. (l/s)				
AFS	ACOMETIDA	13	11	5	29	3,15	0,318	1,00	Polietileno Electrosolda	32x2,9	26,20	1,86

1.1.2 Dimensionado de tuberías

En el dimensionamiento de las tuberías se busca evitar valores excesivos de pérdidas de carga y velocidades demasiado lentas como para producir sedimentaciones o lo suficientemente rápidas como para producir erosiones y ruidos excesivos.

En la distribución interior del edificio, la velocidad admisible en cualquier punto de la canalización deberá estar entre 0,5 m/s y 2 m/s.

Las pérdidas de carga admisibles en los cálculos efectuados deberán estar cercanas a 3 m.c.a. / 100 m.

Para realizar el cálculo de pérdida de carga en tubería se ha utilizado la fórmula de Hazen-Williams.

$$h = 10{,}674 \cdot [Q^{1{,}852}/C^{1{,}852} \cdot D^{4{,}871}] \cdot L$$

Siendo,

h: pérdida de carga en m.c.a.

Q: caudal en m3/s.

C: coeficiente de rugosidad (adimensional)

D: diámetro interno de la tubería en m.

L: longitud de la tubería en m.

El coeficiente C tendrá un valor de 140 para tuberías plásticas.

A continuación se resumen los caudales obtenidos y el dimensionado del diámetro de la tubería de los ramales principales:

TIPO SUMINISTRO	PLANTA RECORRIDO	APARATOS				CAUDAL			Material	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	V(m/s)
		Lav	Ino	Grif/Frig	Nº apar	Q inst. (l/s)	Kn	Q sim. (l/s)				
AFS	**0-1**	13	11	6	30	3,30	0,311	1,03	Polietileno Reticulado	**32x2,9**	26,20	1,91
AFS	**1-2**	10	8	3	21	2,25	0,374	0,84	Polietileno Reticulado	**32x2,9**	26,20	1,56
AFS	**2-3**	6	6	3	15	1,65	0,433	0,71	Polietileno Reticulado	**32x2,9**	26,20	1,33
AFS	**3-4**	3	3	2	8	0,90	0,567	0,51	Polietileno Reticulado	**25x2,3**	20,40	1,56
AFS	**4-5**	2	2	0	4	0,40	0,779	0,31	Polietileno Reticulado	**25x2,3**	20,40	0,95
AFS	**5-6**	1	1	0	2	0,20	0,953	0,19	Polietileno Reticulado	**25x2,3**	20,40	0,58

1.2 AGUA CALIENTE SANITARIA

1.2.1 Caudal simultáneo máximo

La red de agua caliente sanitaria se dimensiona acumulando caudales desde el tramo más alejado de la producción de agua caliente sanitaria hasta llegar al mismo. Para ello, se va siguiendo el trazado de la red y sumando los caudales que proporcionan los distintos aparatos que van apareciendo.

Los caudales que se consideran para cada aparato son los siguientes:

Aparato	Caudal Mínimo A.F.S (l/s)
Lavabo	0,065

El caudal de cálculo o caudal simultáneo (Qc) se establece a partir de la suma de los caudales instantáneos mínimos (Qmin), calculados según las siguientes fórmulas de la norma UNE 149201:2008 "Abastecimiento de agua. Dimensionado de agua para consumo humano dentro de los edificios"

El caudal de cálculo o caudal simultaneo, Qc, es el caudal utilizado para el dimensionado de los distintos tramos de la instalación.

Para Qt > 20 l/s → $Q_c = 1{,}70 \cdot (Q_t)^{0{,}21} - 0{,}70 (l/s)$

Para Qt ≤ 20 l/s, dependiendo de los caudales instantáneos mínimos:

Si todo Qmín. < 0,5 l/s → $Q_c = 0{,}682 \cdot (Q_t)^{0{,}45} - 0{,}14 (l/s)$

Si algún Qmín. ≥ 0,5 l/s → Qt ≤ 1 l/s → Qc = Qt (l/s)

Qt > 1 l/s → $Q_c = 1{,}70 \cdot (Q_t)^{0{,}21} - 0{,}70 (l/s)$

Siendo:

Qmin: el caudal instantáneo mínimo de los aparatos/consumidores del tramo calculado.

Qt: el caudal total instalado como suma de los caudales instantáneos mínimos de todos los aparatos instalados en el tramo de tubería calculado.

1.2.2 Dimensionado de tuberías

En el dimensionamiento de las tuberías se busca evitar valores excesivos de pérdidas de carga y velocidades demasiado lentas como para producir sedimentaciones o lo suficientemente rápidas como para producir erosiones y ruidos excesivos.

En la distribución interior del edificio, la velocidad admisible en cualquier punto de la canalización deberá estar entre 0,5 m/s y 2 m/s.

Las pérdidas de carga admisibles en los cálculos efectuados deberán estar cercanas a 3 m.c.a. / 100 m.

Para realizar el cálculo de pérdida de carga en tubería se ha utilizado la fórmula de Hazen-Williams.

$$h = 10{,}674 \cdot [Q^{1{,}852}/C^{1{,}852} \cdot D^{4{,}871}] \cdot L$$

Siendo,

h: pérdida de carga en m.c.a.

Q: caudal en m^3/s.

C: coeficiente de rugosidad (adimensional)

D: diámetro interno de la tubería en m.

L: longitud de la tubería en m.

El coeficiente C tendrá un valor de 140 para tuberías plásticas.

A continuación se resumen los caudales obtenidos y el dimensionado del diámetro de la tubería de los ramales principales:

TIPO SUMINISTRO	PLANTA RECORRIDO	APARATOS		CAUDAL			Material	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	V(m/s)
		Lav	Nº apar	Q inst. (l/s)	Kn	Q sim. (l/s)				
ACS	**0-1**	4	4	0,26	0,892	0,23	Polietileno Reticulado	**25x2,3**	20,40	0,71
ACS	**1-2**	3	3	0,20	0,958	0,19	Polietileno Reticulado	**20x1,9**	16,20	0,91
ACS	**2-3**	2	2	0,13	1,018	0,13	Polietileno Reticulado	**20x1,9**	16,20	0,64
ACS	**3-4**	1	1	0,07	0,913	0,06	Polietileno Reticulado	**16x1,8**	12,40	0,49

1.2.3 Producción y Acumulación de ACS

Se estima un consumo de ACS mínimo, inferior a 100 l/dia.

La producción de agua caliente sanitaria se realizará mediante termos eléctricos de 30 l. Se instalará un termo por planta.

A continuación se refleja el cálculo de consumo de ACS:

CONSUMO DE ACS					
Aparato	nº aparatos	Caudal unit. l/s	usos dia	Tiempo uso s	Caudal Total l/dia
Lavabo	13,00	0,07	20	5	84,5

1 MEMORIA DE CÁLCULO DE SANEAMIENTO

Para el dimensionado de la red de saneamiento del edificio se han considerado los criterios que figuran en el CTE DB-HS5, así como las normas UNE correspondientes.

1.1 DIMENSIONADO AGUAS RESIDUALES

Los diámetros mínimos de los desagües de aparatos sanitarios y las UD de cada tipo de aparato, serán los expuestos en la siguiente tabla (DB-HS5):

Aparato	Unidades de desagüe UD*	Desagüe (mm)
Lavabo	1	40
Inodoro	4	110
Sumidero	1	110

*cada unidad de desagüe corresponde a 0.47 l/s

** se ha estimado 1 UD en función del diámetro del tubo (Tabla 4.2)

El diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número de UD y la pendiente del colector se obtendrá de la siguiente tabla:

Máximo número de UD			Ø(mm)
Pend. 1%	Pend. 2%	Pend. 4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

El diámetro de las bajantes residuales se obtendrá de la siguiente tabla como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas:

Máximo número de UD		Máximo número de UD		Ø (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

El diámetro de los colectores horizontales se obtendrá de la siguiente tabla en función del máximo número de UD y de la pendiente:

Máximo número de UD			Ø(mm)
Pend. 1%	Pend. 2%	Pend. 4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

1.1.1 Calculo de bajantes de aguas residuales

A continuación se detalla el cálculo de las bajantes de aguas residuales proyectadas:

BAJANTE	USO PUBLICO		USO PÚBLICO Hasta 3 plantas			USO PÚBLICO Más de 3 plantas			USO PÚBLICO Más de 3 plantas			USO PÚBLICO Más de 3 plantas			USO PÚBLICO Más de 3 plantas			TOTAL UD	Diámetro cálculo (mm)	Diámetro proyecto (mm)
	C. HUMEDO O APARATO	UD	PLANTA 4			PLANTA 3			PLANTA 2			PLANTA 1			P. BAJA					
			Nº	UD	Ø	Nº	UD	Ø	Nº	UD	Ø	Nº	UD	Ø	Nº	UD	Ø			
R 1/01	Lavabo	2		3	50		0	50		0	50		0	50		18	50	21	50	110
	Inod. Cist.	5																		
	Freg. Cocina	6													2					
	Vertedero	8																		
	Sumidero sif.	3	1																	
	Lavavajillas	6													1					
			Acum	3		Acum	3		Acum	3		Acum	3		Acum	21				
R 1/02	Lavabo	2		3	50	2	14	50	2	14	63	2	14	75	1	7	75	52	75	110
	Inod. Cist.	5				2			2			2			1					
	Freg. Cocina	6																		
	Vertedero	8																		
	Sumidero sif.	3	1																	
	Lavavajillas	6																		
			Acum	3		Acum	17		Acum	31		Acum	45		Acum	52				
R 1/03	Lavabo	2		0	50	1	15	50	1	15	63	1	10	75	1	7	75	47	75	110
	Inod. Cist.	5				1			1						1					
	Freg. Cocina	6																		
	Vertedero	8				1			1			1								
	Sumidero sif.	3																		
	Lavavajillas	6																		
			Acum	0		Acum	15		Acum	30		Acum	40		Acum	47				
R 1/04	Lavabo	2		0	50		0	50		0	50		0	50	1	15	50	15	50	110
	Inod. Cist.	5													1					
	Freg. Cocina	6																		
	Vertedero	8													1					
	Sumidero sif.	3																		
	Lavavajillas	6																		
			Acum	0		Acum	0		Acum	0		Acum	0		Acum	15				

1.1.2 Arquetas

Las dimensiones de las arquetas se han definido en base a la tabla 4.13 del DB HS-5 del CTE.

La arqueta de toma de muestras se ha dimensionado en función del diámetro del colector de entrada. Esta tendrá unas características que permitan la toma de muestras para la obtención de la calificación ISO 14.000

1.2 DIMENSIONADO AGUAS PLUVIALES

Para determinar la intensidad pluviométrica se ha utilizado el método expuesto en el apéndice B de CTE HS-5, obteniendo una intensidad pluviométrica de 90 mm/h.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente a 100 mm/h, se deberá aplicar un factor de corrección a la superficie servida de f=i/100, siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar. En nuestro caso el factor de corrección f = i/100 = 90/100 = 0.90

Aplicando lo indicado en CTE HS-5.

El número de sumideros se obtendrá de la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
s<100	2
100<S<200	3
200<S<500	4
s>500	1 cada 500 m^2

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal	Ø nominal
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtendrá en la siguiente tabla, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve:

Superficie proyectada (m^2)			Ø (mm)Colector
Pend. 1%	Pend. 2%	Pend. 4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

1.2.1 Puntos de recogida de aguas pluviales

A continuación se detalla el cálculo de los puntos de recogida:

Puntos de recogida	Cubierta	Planta 4	P.Baja	TOTAL	I=90mm/h f=90/100= 0,90	DIÁMETRO DE BAJANTE (mm)		Caudal (l/s)	BAJANTE (33%)	DÍAMETRO COLECTOR SALIDA (mm)		
	Superficie (m^2)	Superficie (m^2)	Superficie (m^2)	Superficie (m^2)	**Sup. corregida (m2)**	Cálculo CTE	Proyecto	((C*I*A)/ 3600)*k	UNE 12056-3	Pendiente	Cálculo CTE	Proyecto
P01	33,00			33,00	**29,70**	50,00	110	0,83	40	1%	90	110
P02	30			30,00	**27,00**	50,00	110	0,75	40	1%	90	110
P03		34		34,00	**30,60**	50,00	110	0,85	40	1%	90	110
P04		34		34,00	**30,60**	50,00	110	0,85	40	1%	90	110
P05		34		34,00	**30,60**	50,00	110	0,85	40	1%	90	110
P06		34		34,00	**30,60**	50,00	110	0,85	40	1%	90	110
P07	14			14,00	**12,60**	50,00	110	0,35	32	1%	90	110
P08			9	9,00	**8,10**	50,00	110	0,23	32	1%	90	110

1.2.2 Bajantes de aguas pluviales

A continuación se detalla el cálculo de las bajantes de aguas pluviales:

PUNTOS DE DESAGÜE	I=90mm/h f=90/100= 0,90	DIÁMETRO DE BAJANTE (mm)		Caudal (l/s)	BAJANTE (33%)
	Sup.corregida (m2)	Cálculo	Proyecto	((C*I*A)/ 3600)*k	UNE 12056-3
P 1/01	**42,30**	50,00	110	1,18	50
P 1/02	**27,00**	50,00	110	0,75	40
P 1/03	**30,60**	50,00	110	0,85	40
P 1/04	**30,60**	50,00	110	0,85	40
P 1/05	**30,60**	50,00	110	0,85	40
P 1/06	**30,60**	50,00	110	0,85	40

1.3 DIMENSIONADO COLECTORES TIPO MIXTO

A continuación se detalla el cálculo de Los colectores de tipo mixto proyectados:

COLECTORES MIXTOS											
Tramo	Recogidas añadidas	UD	Total UD acumulada	Superficie equivalente (m2)	Superficie pluviales (m2)	Superficie pluviales acumulada (m2)	Superficie MIXTA acumulada (m2)	Caudal (l/s)	Pendiente	Diámetro calculo CTE(mm)	Diámetro Proyecto (mm)
4-3	P1/03+P1/04		0	0,00	61,20	61,20	61,20	1,70	1%	90	125
3-2	R1/01+P1/01	21	21	90,00	42,30	103,50	193,50	5,38	1%	110	125
2-1	P1/05+P1/06+P1/02+P-08		21	90,00	96,30	199,80	289,80	8,05	1%	125	160
1-0	R1/04+R04+R1/02+R1/03	117	138	90,00		199,80	289,80	8,05	1%	125	160
0-A	R1/03	47	185	90,00		199,80	289,80	8,05	1%	125	250

1 MEMORIA DE CÁLCULO DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

1.1 Cálculos de equipos climatizacion

A continuación se detalla el precálculo y dimensionamiento de equipos de climatización:

Estancia	Superficie	Unidad int.	Pot.refrigeracion	Ratio
	m2		W	W/m2
PLANTA 0				
Office	48	UI-05	7100	148
S. Presentaciones	32	UI-04	5600	175
Distribuidor	53	UI-01	11200	211
PLANTA 1				
Despacho UV1	10	UI-03	2200	220
Despacho UV2	11	UI-03	2200	200
Desp. Direccion	14	UI-03	2200	157
Recepcion	12	UI-03	2200	183
Z.Trabajo	104	UI-02	14000	135
PLANTA 2				
S.Reuniones	13	UI-03	2200	169
Zona Trabajo 1	67	UI-01	11200	167
Zona Trabajo 2	88	UI-02	14000	159
PLANTA 3				
S.Reuniones	13	UI-03	2200	169
Zona Trabajo 1	67	UI-01	11200	167
Zona Trabajo 2	88	UI-02	14000	159

1.2 Cálculo de conductos de climatización

Impulsion UI-01 (100) Planta 0										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*1.920*	400	3,0	200	6,7	3,6	305	0,1760	
IMP	0-1	*1.920*	**900**	5,0	**100**	5,9	1,5	289	0,1517	0,7587
IMP	1-2	*1.280*	**800**	4,0	**100**	4,4	1,5	275	0,0952	0,3809
IMP	2-3	*960*	**600**	3,0	**100**	4,4	1,5	245	0,1098	0,3295
IMP	3-4	*320*	**400**	4,0	**100**	2,2	1,5	207	0,0382	0,1530
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										1,6221
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										1,2977
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**4,1197**
Pérdida de carga total:										**4,1197**

Impulsion UI-01 (100)										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*1.920*	400	3,0	200	6,7	3,6	305	0,1760	
IMP	0-1	*1.920*	**800**	5,0	**100**	6,7	1,5	275	0,1992	0,9959
IMP	1-2	*1.440*	**800**	4,0	**100**	5,0	1,5	275	0,1180	0,4720
IMP	2-3	*960*	**600**	3,0	**100**	4,4	1,5	245	0,1098	0,3295
IMP	3-4	*480*	**400**	4,0	**100**	3,3	1,5	207	0,0800	0,3200
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										2,1173
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										1,6939
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**5,0112**
Pérdida de carga total:										**5,0112**

Impulsion UI-02 (125)										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*2.220*	500	3,0	200	6,2	4,2	337	0,1350	
IMP	0-1	*2.220*	**900**	5,0	**100**	6,9	1,5	289	0,1976	0,9881
IMP	1-2	*1.740*	**900**	4,0	**100**	5,4	1,5	289	0,1268	0,5074
IMP	2-3	*1.260*	**800**	3,0	**100**	4,4	1,5	275	0,0925	0,2776
IMP	3-4	*780*	**600**	4,0	**100**	3,6	1,5	245	0,0753	0,3011
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										2,0742
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										1,6594
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**4,9336**
Pérdida de carga total:										**4,9336**

Impulsion UI-02 (125) PLANTA 0										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*1.920*	500	3,0	200	5,3	4,2	337	0,1037	
IMP	0-1	*1.920*	**900**	5,0	**100**	5,9	1,5	289	0,1517	0,7587
IMP	1-2	*1.646*	**800**	4,0	**100**	5,7	1,5	275	0,1505	0,6018
IMP	2-3	*1.371*	**800**	3,0	**100**	4,8	1,5	275	0,1080	0,3239
IMP	3-4	*1.097*	**600**	4,0	**100**	5,1	1,5	245	0,1400	0,5602
IMP	4-5	*823*	**600**	3,0	**100**	3,8	1,5	245	0,0830	0,2489
IMP	5-6	*549*	**400**	4,0	**100**	3,8	1,5	207	0,1020	0,4080
IMP	6-7	*274*	**400**	4,0	**100**	1,9	1,5	207	0,0289	0,1156
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										3,0170
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										2,4136
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**6,6307**
Pérdida de carga total:										**6,6307**

Impulsion UI-02 (125) PLANTA 1										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*2.220*	500	3,0	200	6,2	4,2	337	0,1350	
IMP	0-1	*2.220*	**900**	5,0	**100**	6,9	1,5	289	0,1976	0,9881
IMP	1-2	*1.943*	**900**	4,0	**100**	6,0	1,5	289	0,1550	0,6200
IMP	2-3	*1.665*	**800**	3,0	**100**	5,8	1,5	275	0,1537	0,4610
IMP	3-4	*1.110*	**600**	4,0	**100**	5,1	1,5	245	0,1431	0,5722
IMP	4-5	*833*	**600**	3,0	**100**	3,9	1,5	245	0,0847	0,2542
IMP	5-6	*555*	**400**	4,0	**100**	3,9	1,5	207	0,1042	0,4167
IMP	6-7	*278*	**400**	4,0	**100**	1,9	1,5	207	0,0295	0,1180
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										3,4303
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										2,7443
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**7,3746**
Pérdida de carga total:										**7,3746**

Impulsion UI-03 (20)										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*510*	400	3,0	100	3,5	3,0	207	0,0893	
IMP	0-1	*510*	**400**	5,0	**100**	3,5	1,5	207	0,0893	0,4466
IMP	1-2	*255*	**200**	4,0	**100**	3,5	1,5	152	0,1297	0,5187
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										0,9653
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										0,7722
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**2,9375**
Pérdida de carga total:										**2,9375**

Impulsion UI-04 (50)										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*1.020*	600	3,0	100	4,7	4,2	245	0,1226	
IMP	0-1	*1.020*	**600**	5,0	**100**	4,7	1,5	245	0,1226	0,6132
IMP	1-2	*510*	**400**	4,0	**100**	3,5	1,5	207	0,0893	0,3573
IMP	2-3	*255*	**200**	4,0	**100**	3,5	1,5	152	0,1297	0,5187
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										1,4892
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										1,1914
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**3,8806**
Pérdida de carga total:										**3,8806**

Impulsion UI-05 (63)										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
RET	0-1	*1.140*	600	3,0	100	5,3	4,2	245	0,1502	
IMP	0-1	*1.140*	**700**	5,0	**100**	4,5	1,5	261	0,1050	0,5252
IMP	1-2	*456*	**300**	4,0	**100**	4,2	1,5	183	0,1431	0,5723
IMP	2-3	*228*	**200**	4,0	**100**	3,2	1,5	152	0,1058	0,4231
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										1,5207
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										1,2165
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**3,9372**
Pérdida de carga total:										**3,9372**

1.3 Cálculos de ventilación.

A continuación se reflajan los cálculos de la instalación de ventilación:

EXTRACCION:

Extraccion		
Ocupacion	111	pers
IDA 2	12,5	l/s
Qvent	1387,5	l/s
	4995	m3/h

Extraccion REC01										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
EXT	**0-1**	*4.995*	**500**	3,0	**400**	6,9	5,4	488	0,1065	0,3195
EXT	**1-2**	*3.746*	**400**	3,0	**400**	6,5	4,8	437	0,1083	0,3249
EXT	**2-3**	*2.498*	**400**	3,0	**300**	5,8	4,2	378	0,1045	0,3135
EXT	**3-4**	*1.249*	**300**	3,0	**200**	5,8	3,0	266	0,1600	0,4799
EXT	**3-4**	*1.249*	**600**	3,0	**100**	5,8	4,2	245	0,1772	0,5317
EXT	**4-5**	*1.041*	**600**	3,0	**100**	4,8	4,2	245	0,1272	0,3816
EXT	**5-6**	*833*	**500**	3,0	**100**	4,6	3,6	227	0,1295	0,3884
EXT	**6-7**	*624*	**400**	3,0	**100**	4,3	3,0	207	0,1291	0,3873
EXT	**7-8**	*416*	**400**	3,0	**100**	2,9	3,0	207	0,0617	0,1852
EXT	**8-9**	*208*	**200**	3,0	**100**	2,9	1,8	152	0,0896	0,2688
EXP	**0-E**	*4.995*	500	27,0	400	6,9	1,5	**488**	0,1065	2,8751
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										2,8751
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										2,3001
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**6,3752**
Pérdida de carga total:										**6,3752**

Extraccion cocina										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
EXT	**0-1**	*500*	**400**	3,0	**100**	3,5	3,0	207	0,0862	0,2585
EXT	**1-2**	*375*	**300**	3,0	**100**	3,5	2,4	183	0,1002	0,3007
EXT	**2-3**	*250*	**300**	3,0	**100**	2,3	2,4	183	0,0479	0,1438
EXT	**3-4**	*125*	**200**	3,0	**100**	1,7	1,8	152	0,0354	0,1063
EXP	**0-E**	*500*	150	27,0	125	7,4	1,5	**150**	0,5081	13,7177
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										13,7177
Pérdida de carga en derivaciones, codos...:										10,9742
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**25,8918**
Pérdida de carga total:										**25,8918**

Extraccion ASEOS										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
EXP	**0-1**	*1.440*	250	27,0	210	7,6	1,5	**250**	0,2853	7,7043
EXP	**1-2**	*1.080*	250	27,0	210	5,7	1,5	**250**	0,1690	4,5640
EXP	**2-3**	*720*	200	27,0	168	6,0	1,5	**200**	0,2390	6,4542
EXP	**3-4**	*360*	150	27,0	125	5,3	1,5	**150**	0,2794	7,5444
EXP	**4-5**	*270*	150	27,0	125	4,0	1,5	**150**	0,1655	4,4693
EXP	**5-6**	*180*	150	27,0	125	2,7	1,5	**150**	0,0791	2,1367
EXP	**6-7**	*90*	100	27,0	84	3,0	1,5	**100**	0,1577	4,2582
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										4,2582
Pérdida de carga en derivaciones, codos…:										3,4065
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**8,8647**
Pérdida de carga total:										**8,8647**

APORTE:

Aporte SALA										
TRAMO		Caudal (m^3/h)	Ancho (m.m.)	Long. (m)	Alto (m.m.)	Veloc. (m/s)	Desarr. (m^2)	D eq. (m.m.)	Pérd. presión (mmca/m)	Pérdida presión total (mmca)
Aporte	**0-1**	*4.995*	**500**	2,0	**400**	6,9	3,6	488	0,1065	0,2130
Aporte	**1-2**	*3.330*	**400**	2,0	**400**	5,8	3,2	437	0,0874	0,1748
Aporte	**2-3**	*1.665*	**300**	2,0	**300**	5,1	2,4	328	0,1002	0,2004
Aporte	**3-4**	*833*	**300**	2,0	**200**	3,9	2,0	266	0,0765	0,1530
EXP	**0-E**	*4.995*	500	27,0	400	6,9	1,5	**488**	0,1065	2,8751
Pérdida de carga en conductos de extrraccion (circuito más desfavorable):										2,8751
Pérdida de carga en derivaciones, codos…:										2,3001
Pérdida de carga en rejilla de retorno:										1,2000
Pérdida de carga total en el retorno:										**6,3752**
Pérdida de carga total:										**6,3752**

1 MEMORÍA DE CÁLCULO DE ELECTRICIDAD

1.1 FÓRMULAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cosφ x R = amp (A)

e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Senφ / 1000 x U x n x R x Cosφ) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

I = Pc / U x Cosφ x R = amp (A)

e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senφ / 1000 x U x n x R x Cosφ) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha\ (T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)\ (I/I_{max})^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018

Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas Cortocircuito

* $IpccI = Ct\ U / \sqrt{3}\ Zt$

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $IpccF = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: $R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0{,}8\ U_F\ /\ 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm^2)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0{,}8\rho)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

1.2 CÁLCULOS CUADROS ELECTRICOS

A continuación se reflejan los cálculos referente a los circuitos de las instalaciones interiores, para cada uno de los cuadros de mando y protección:

1.2.1 CÁLCULO DE LA LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
Derivación Individual	**104.110**	**3**	**400**	**0,9**	**167,16**	**95**	**30**	**1,47**	**0,367**
Simultaneidad (95%)	98.905	3	400	0,9	158,81	95	30	1,39	0,349

1.2.2 CUADROS DE MANDO Y PROTECCION.

CUADRO PLANTA 0

Nº	Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
	Derivación Individual	**104.110**	**3**	**400**	**0,9**	**167,16**	**95**	**30**	**1,47**	**0,367**
	Simultaneidad (95%)	98.905	3	400	0,9	158,81	95	30	1,39	0,349
AL0,1	Alumbrado 0,1	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL0,2	Alumbrado 0,2	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL0,3	Alumbrado 0,3	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
EMER0	Emergencia 1	50	2	230	1,0	0,22	1,5	30	0,16	0,068
UV 0,1	Tomas UV 0,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 0,2	Tomas UV 0,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 0,1	P. Trabajo 0,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 0,2	P. Trabajo 0,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
TER0	Termo 0	1.500	2	230	1,0	6,52	2,5	30	2,80	1,215
RA0	Rack 0	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
WIFI	Wifi	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
EXT1	Extractores 1	250	2	230	1,0	1,09	2,5	30	0,47	0,203
EXT2	Extractores 2	250	2	230	1,0	1,09	2,5	30	0,47	0,203
CIE	Cierre	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
ALAR	Alarma	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
ASC	Ascensor	7.500	3	400	0,9	12,04	6	30	1,67	0,419
SESC	Salvaescaleras	4.000	3	400	0,9	6,42	4	30	1,34	0,335
CE P1	C.Electrico P1	11.650	3	400	0,9	18,71	6	30	2,60	0,650
CE P2	C.Electrico P2	14.650	3	400	0,9	23,52	10	30	1,96	0,491
CE P3	C.Electrico P3	14.650	3	400	0,9	23,52	10	30	1,96	0,491
CE P4	C.Electrico P4	43.010	3	400	0,9	69,06	25	30	2,30	0,576
	Clima	0								
	Iluminación	650								
	F.e.m	103.460								
	Total	104.110								

CUADRO PLANTA 1

Nº	Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
	Derivación Individual	**11.650**	**3**	**400**	**0,9**	**18,71**	**6**	**30**	**2,60**	**0,650**
AL1,1	Alumbrado 1,1	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL1,2	Alumbrado 1,2	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL1,3	Alumbrado 1,3	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
EMER1	Emergencia 1	50	2	230	1,0	0,22	1,5	30	0,16	0,068
UV 1,1	Tomas UV 1,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 1,2	Tomas UV 1,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 1,3	Tomas UV 1,3	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
-	Reserva									
PT 1,1	P. Trabajo 1,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 1,2	P. Trabajo 1,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 1,3	P. Trabajo 1,3	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 1,4	P. Trabajo 1,4	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 1,5	P. Trabajo 1,5	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 1,6	P. Trabajo 1,6	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
TER1	Termo 1	1.500	2	230	1,0	6,52	2,5	30	2,80	1,215
RA1	Rack 1	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
	Clima	0								
	Iluminación	650								
	F.e.m	11.000								
	Total	11.650								

Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
POT. MAX. ADMISIBLE, COS0= 1	17.300	3	400	1,0	25,00	6	30	3,86	0,965

CUADRO PLANTA 2

Nº	Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
	Derivación Individual	**14.650**	**3**	**400**	**0,9**	**23,52**	**10**	**30**	**1,96**	**0,491**
AL2,1	Alumbrado 2,1	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL2,2	Alumbrado 2,2	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL2,3	Alumbrado 2,3	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
EMER2	Emergencia 2	50	2	230	1,0	0,22	1,5	30	0,16	0,068
UV 2,1	Tomas UV 2,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 2,2	Tomas UV 2,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,1	P. Trabajo 2,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,2	P. Trabajo 2,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,3	P. Trabajo 2,3	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,4	P. Trabajo 2,4	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,5	P. Trabajo 2,5	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,6	P. Trabajo 2,6	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,7	P. Trabajo 2,7	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,8	P. Trabajo 2,8	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,9	P. Trabajo 2,9	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 2,10	P. Trabajo 2,10	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
TER2	Termo 2	1.500	2	230	1,0	6,52	2,5	30	2,80	1,215
RA2	Rack 2	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
	Clima	0								
	Iluminación	650								
	F.e.m	14.000								
	Total	14.650								

Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
POT. MAX. ADMISIBLE, COS0= 1	27.680	3	400	1,0	40,00	10	30	3,71	0,927

CUADRO PLANTA 3

Nº	Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
	Derivación Individual	**14.650**	**3**	**400**	**0,9**	**23,52**	**10**	**30**	**1,96**	**0,491**
AL3,1	Alumbrado 3,1	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL3,2	Alumbrado 3,2	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL3,3	Alumbrado 3,3	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
EMER3	Emergencia 3	50	2	230	1,0	0,22	1,5	30	0,16	0,068
UV 3,1	Tomas UV 3,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 3,2	Tomas UV 3,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,1	P. Trabajo 3,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,2	P. Trabajo 3,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,3	P. Trabajo 3,3	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,4	P. Trabajo 3,4	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,1	P. Trabajo 3,5	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,2	P. Trabajo 3,6	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,3	P. Trabajo 3,7	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,4	P. Trabajo 3,8	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,3	P. Trabajo 3,9	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
PT 3,4	P. Trabajo 3,10	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
TER3	Termo 3	1.500	2	230	1,0	6,52	2,5	30	2,80	1,215
RA3	Rack 3	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
	Clima	0								
	Iluminación	650								
	F.e.m	14.000								
	Total	14.650								

Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
POT. MAX. ADMISIBLE, COS0= 1	27.680	3	400	1,0	40,00	10	30	3,71	0,927

CUADRO PLANTA 4

Nº	Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
	Derivación Individual	**43.010**	**3**	**400**	**0,9**	**69,06**	**25**	**30**	**2,30**	**0,576**
AL4,1	Alumbrado 4,1	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL4,2	Alumbrado 4,2	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
AL4,3	Alumbrado 4,3	200	2	230	1,0	0,87	1,5	30	0,62	0,270
EMER4	Emergencia 4	50	2	230	1,0	0,22	1,5	30	0,16	0,068
ROT	Rotulo	1.500	2	230	1,0	6,52	2,5	30	2,80	1,215
UV 4,1	Tomas UV 4,1	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 4,1	Tomas UV 4,2	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 4,1	Tomas UV 4,3	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UV 4,1	Tomas UV 4,4	1.000	2	230	1,0	4,35	2,5	30	1,86	0,810
UE01	U.Ext clima 01	10.120	3	400	0,9	16,25	6	30	2,26	0,565
UI01	U.int clima 01	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
UE02	U.Ext clima 02	10.120	3	400	0,9	16,25	6	30	2,26	0,565
UI02	U.int clima 02	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
UE03	U.Ext clima 03	10.120	3	400	0,9	16,25	6	30	2,26	0,565
UI03	U.int clima 03	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
TO01	Toldos 1	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
TO02	Toldos 2	500	2	230	1,0	2,17	2,5	30	0,93	0,405
REC01	Recuperador 01	4.000	2	230	1,0	17,39	4	30	4,66	2,025
	Clima	31.860								
	Iluminación	2.150								
	F.e.m	9.000								
	Total	43.010								

Línea	P(W)	Fases	U(V)	cosφ	I(A)	s(mm2)	L(m)	cdt(V)	cdt(%)
POT. MAX. ADMISIBLE, COS0= 1	43.600	3	400	1,0	63,01	25	30	2,34	0,584

5.13.CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PROYECTO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Santa Cruz de Marcenado 28		
Dirección	C/ Santa Cruz de Marcenado 28		
Municipio	Madrid	**Código Postal**	28015
Provincia	Madrid	**Comunidad Autónoma**	Madrid
Zona climática	D3	**Año construcción**	1940 - 1960
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	9659808VK3795H0001EH		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda	☒ Terciario
☐ Unifamiliar	☒ Edificio completo
☐ Bloque	☐ Local
☐ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Ana Isabel Martín Domínguez	**NIF/NIE**	03897035F
Razón social	-	**NIF**	-
Domicilio	Verónica 13 1º A		
Municipio	Madrid	**Código Postal**	28014
Provincia	Madrid	**Comunidad Autónoma**	Madrid
e-mail:	-	**Teléfono**	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto 23142 COAM		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2371.1173, de fecha 1-sep-2022		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)	
<42.39 A	59,24 B	<7.79 A	10,03 B
42.39-68.8 B		7.79-12.66 B	
68.88-105.98 C		12.66-19.48 C	
105.98-137.77 D		19.48-25.33 D	
137.77-169.56 E		25.33-31.17 E	
169.56-211.95 F		31.17-38.97 F	
=>211.95 G		=>38.97 G	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 22/09/2022

Firma del técnico certificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	834,55

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
P01_E01_C1_e	Fachada	45,66	0,18	Usuario
P01_E01_C2_e	Fachada	42,98	0,28	Usuario
P01_E01_C3_e	Fachada	2,77	0,28	Usuario
P01_E01_C4_e	Fachada	6,62	0,28	Usuario
P01_E01_C7_e	Fachada	7,65	0,18	Usuario
P01_E01_C8_e	Fachada	8,37	0,18	Usuario
P01_E01_C9_e	Fachada	8,27	0,18	Usuario
P01_E01_C10_e	Fachada	12,25	0,18	Usuario
P01_E01_C5_ia	Adiabatico	47,93	0,54	Usuario
P01_E01_C6_ia	Adiabatico	40,09	0,54	Usuario
P01_E01_Suelo1_b	Suelo	96,65	0,47	Usuario
P01_E01_Suelo2_b	Suelo	137,67	0,47	Usuario
P02_E01_C1_e	Fachada	46,34	0,18	Usuario
P02_E01_C2_e	Fachada	46,68	0,28	Usuario
P02_E01_C3_e	Fachada	2,90	0,28	Usuario
P02_E01_C4_e	Fachada	4,23	0,28	Usuario
P02_E01_C7_e	Fachada	8,15	0,18	Usuario
P02_E01_C8_e	Fachada	9,16	0,18	Usuario
P02_E01_C9_e	Fachada	9,05	0,18	Usuario
P02_E01_C10_e	Fachada	12,71	0,18	Usuario
P02_E01_C5_ia	Adiabatico	52,16	0,54	Usuario
P02_E01_C6_ia	Adiabatico	43,62	0,54	Usuario
P03_E01_C1_e	Fachada	53,08	0,19	Usuario
P03_E01_C2_e	Fachada	46,68	0,28	Usuario
P03_E01_C3_e	Fachada	2,90	0,28	Usuario
P03_E01_C4_e	Fachada	4,23	0,28	Usuario

P03_E01_C7_e	Fachada	7,88	0,19	Usuario
P03_E01_C8_e	Fachada	7,83	0,19	Usuario
P03_E01_C9_e	Fachada	7,72	0,19	Usuario
P03_E01_C10_e	Fachada	12,43	0,19	Usuario
P03_E01_Suelo1_e	Fachada	2,58	1,58	Usuario
P03_E01_C5_ia	Adiabatico	52,16	0,57	Usuario
P03_E01_C6_ia	Adiabatico	43,62	0,57	Usuario
P04_E01_C1_e	Fachada	61,86	0,19	Usuario
P04_E01_C2_e	Fachada	52,29	0,28	Usuario
P04_E01_C3_e	Fachada	4,43	0,28	Usuario
P04_E01_C4_e	Fachada	5,59	0,28	Usuario
P04_E01_C7_e	Fachada	10,80	0,19	Usuario
P04_E01_C8_e	Fachada	10,71	0,19	Usuario
P04_E01_C9_e	Fachada	10,61	0,19	Usuario
P04_E01_C10_e	Fachada	14,92	0,19	Usuario
P04_E01_C5_ia	Adiabatico	58,44	0,57	Usuario
P04_E01_C6_ia	Adiabatico	45,63	0,57	Usuario
P04_E01_Techo1_e	Cubierta	72,64	0,18	Usuario
P04_E01_Techo2_e	Cubierta	104,23	0,18	Usuario
P05_E01_C2_e	Fachada	32,81	0,31	Usuario
P05_E01_C3_e	Fachada	20,23	0,31	Usuario
P05_E01_C4_e	Fachada	22,32	0,31	Usuario
P05_E01_C1_ia	Adiabatico	40,29	0,57	Usuario
P05_E01_Techo_e	Cubierta	58,62	0,25	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	3,60	0,84	0,02	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	4,60	1,30	0,31	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	1,85	1,43	0,28	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	3,59	1,32	0,31	Usuario	Usuario
H06_Window	Hueco	1,97	1,39	0,29	Usuario	Usuario
H07_Window	Hueco	6,67	1,33	0,31	Usuario	Usuario
H08_Window	Hueco	3,34	1,33	0,31	Usuario	Usuario
H09_Window	Hueco	11,22	1,29	0,32	Usuario	Usuario
H10_Window	Hueco	22,00	1,25	0,33	Usuario	Usuario
H11_Window	Hueco	18,70	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H12_Window	Hueco	18,31	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H13_Window	Hueco	9,27	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H14_Window	Hueco	2,53	1,37	0,29	Usuario	Usuario
H15_Window	Hueco	4,73	1,39	0,29	Usuario	Usuario
H16_Window	Hueco	4,73	1,39	0,29	Usuario	Usuario
H17_Window	Hueco	6,62	1,37	0,30	Usuario	Usuario
H18_Window	Hueco	2,21	1,37	0,30	Usuario	Usuario
H19_Window	Hueco	9,27	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H20_Window	Hueco	5,62	1,38	0,29	Usuario	Usuario
H21_Window	Hueco	1,87	1,38	0,29	Usuario	Usuario
H22_Window	Hueco	5,10	1,29	0,31	Usuario	Usuario
H23_Window	Hueco	10,00	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H24_Window	Hueco	8,50	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H25_Window	Hueco	4,22	1,42	0,28	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H26_Window	Hueco	8,32	1,27	0,32	Usuario	Usuario
H27_Window	Hueco	8,42	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H28_Window	Hueco	2,15	1,40	0,29	Usuario	Usuario
H29_Window	Hueco	2,15	1,40	0,29	Usuario	Usuario
H30_Window	Hueco	3,96	1,31	0,31	Usuario	Usuario
H31_Window	Hueco	5,10	1,29	0,31	Usuario	Usuario
H32_Window	Hueco	3,01	1,35	0,30	Usuario	Usuario
H33_Window	Hueco	5,07	1,29	0,31	Usuario	Usuario
H34_Window	Hueco	7,40	1,27	0,32	Usuario	Usuario
H35_Window	Hueco	8,38	1,27	0,32	Usuario	Usuario
H36_Window	Hueco	8,32	1,27	0,32	Usuario	Usuario
H37_Window	Hueco	8,42	1,26	0,32	Usuario	Usuario
H38_Window	Hueco	1,92	1,42	0,28	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	37,50	116,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	37,50	121,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	37,50	161,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistemas de sustitución DESACTIVADOS	No se supera el límite de horas fuera de consigna	-	0,00	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		**112,50**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	176,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	158,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	299,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		**100,50**			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60º C (litros/día)	96,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	4,80	100,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01_Bo	3,93	3,00	131,00
P02_E01_1o	2,26	3,00	75,33
P03_E01_2o	7,97	3,00	265,67
P04_E01_3o	7,97	3,00	265,67

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Bo	260,94	noresidencial-12h-media
P02_E01_1o	260,34	noresidencial-12h-media
P03_E01_2o	260,34	noresidencial-12h-media
P04_E01_3o	260,34	noresidencial-12h-media
P05_E01__Espacio0	58,61	perfildeusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALES	**0**	**0**	**0**	**0,00**

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	0,0
TOTALES	**0**

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	VerificacionExistente

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<7.79 A 7.79-12.66 B 12.66-19.48 C 19.48-25.33 D 25.33-31.17 E 31.17-38.97 F =>38.97 G	10,03 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO2/m2 año)	A	*Emisiones ACS (kgCO2/m2 año)*	D
		0,65		0,68	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO2/m2 año)1		*Emisiones refrigeración (kgCO2/m2 año)*	C	*Emisiones iluminación (kgCO2/m2 año)*	C
		2,21		6,50	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m2.año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	10,04	10457,12
Emisiones CO2 por combustibles fósiles	0,00	0,00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<42.39 A 42.39-68.8 B 68.88-105.9 C 105.98-137.7 D 137.77-169.56 E 169.56-211.95 F =>211.95 G	59,24 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m2año)	A	*Energía primaria no renovable ACS (kWh/m2año)*	D
		3,83		4,02	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m2año)1		*Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m2año)*	C	*Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m2año)*	C
		13,04		38,35	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<9.32 A 9.32-15.14 B 15.14-23.30 C 23.30-30.29 D 30.29-37.28 E 37.28-46.60 F =>46.60 G	2,40 A	<10.43 A 10.43-16.9 B 16.95-26.08 C 26.08-33.91 D 33.91-41.73 E 41.73-52.17 F =>52.17 G	29,52 D
Demanda de calefacción (kWh/m2año)		*Demanda de refrigeración (kWh/m2año)*	

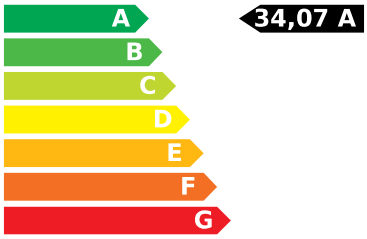
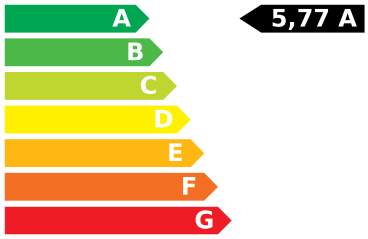
1El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc…). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

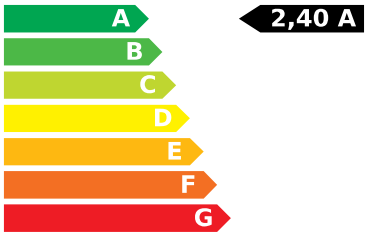
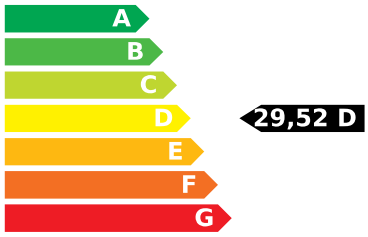
MEDIDA DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Denominación:	Instalación Fotovoltaica

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWg/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [$kgCO_{2e}/m^2$·año]
	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m²·año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [$kgCO_{2e}/m^2$·año]
	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m²·año]	30,65	0,00 (+0,00%)	7,36	0,00 (+0,00%)	2,06	0,00 (+0,00%)	19,63	19,63 0,00 (+0,00%)	40,06	0,00 (+0,00%)
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m²·año]	2,20 A	1,63 (+42,56%)	7,50 B	5,54 (+42,48%)	2,31 B	1,71 (+42,54%)	22,05 B	16,30 (+42,50%)	34,07 A	25,17 (+42,49%)
Emisiones de CO_2 [$kgCO_{2e}/m^2$·año]	0,37 A	0,28 (+43,08%)	1,27 B	0,94 (+42,53%)	0,39 B	0,29 (+42,65%)	3,74 B	2,76 (+42,46%)	5,77 A	4,26 (+42,47%)
Demanda [kWh/m²·año]	2,40 A	0,00 (+0,00%)	29,52 D	0,00 (+0,00%)						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Instalación Fotovoltaica para autoconsumo. Formada por 18 panales fotovoltaicos de 450 Wp cada uno, en total 8.100 Wp, y un inversor de 8 kW. Se generaría una energía de 13.425 kW/h al año.
Coste estimado de la medida 10.830 €
Otros datos de interés OTROS DATOS

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	06/09/22

Certificado Energético de Proyecto para Reforma de Edificio existente con Cambio de Uso.
Según datos constructivos y características de las instalaciones térmicas del Proyecto de Ejecución.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5
DB-HE 2019

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Santa Cruz de Marcenado 28		
Dirección	C/ Santa Cruz de Marcenado 28		
Municipio	Madrid	**Código Postal**	28015
Provincia	Madrid	**Comunidad Autónoma**	Madrid
Zona climática	D3	**Año construcción**	1940 - 1960

Uso final del edificio o parte del edificio:	
☐ Residencial privado (vivienda)	☒ Otros usos (terciario)

Tipo y nivel de intervención			
☐ Nuevo	☐ Ampliación		
☒ Cambio de uso			
☐ Reforma:			
☐ > 25% envolvente + Clima + ACS	☐ > 25% envolvente + Clima	☐ > 25% envolvente + ACS	☐ > 25% envolvente
☐ < 25% envolvente + Clima + ACS	☐ < 25% envolvente + Clima	☐ < 25% envolvente + ACS	☐ < 25% envolvente

SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	834,55

Imagen del edificio	**Plano de la situación**

DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

Nombre y Apellidos	Ana Isabel Martín Domínguez	**NIF/NIE**	03897035F
Razón social	-	**NIF**	03897035F
Domicilio	Verónica 13 1º A		
Municipio	Madrid	**Código Postal**	28014
Provincia	Madrid	**Comunidad Autónoma**	Madrid
e-mail:	-	**Teléfono**	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto 23142 COAM		
Procedimiento utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2,0.2371.1173 de fecha 1-sep-2022		

* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

$C_{ep,nren}$	59,20	kWh/m² año	**$C_{ep,nren,lim}$**	71,95	kWh/m² año	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	72,40	kWh/m² año	**$C_{ep,tot,lim}$**	188,44	kWh/m² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	2,65	%	**% horas lim fuera consigna**	4,00	%	Sí cumple

$A_{útil}$	834,55	m²	**C_{FI}**	6,493	W/m²

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
$C_{ep,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
$C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
$C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
$A_{útil}$ Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
C_{FI} Carga interna media

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0,61	kWh/m² año	**K_{lim}**	0,63	kWh/m² año	Sí cumple
$q_{sol,jul}$	2,91	kWh/m² año	**$q_{sol,jul,lim}$**	4,00	kWh/m² año	Sí cumple
n_{50}	2,82	1/h	**$n_{50,lim}$**	-	1/h	No aplica

V/A	2,73	m³ /m²			
V	3770,00	m³	**V_{inf}**	3429,51	m³
D_{cal}	2,40	kWh/m² año	**D_{ref}**	29,52	kWh/m² año

K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K_{lim} Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
$q_{sol,jul}$ Control solar de la envolvente térmica del edificio
$q_{sol,jul,lim}$ Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n_{50} Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
$n_{50,lim}$ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V Volumen interior de la envolvente térmica
V_{inf} Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D_{cal} Demanda de calefacción
D_{ref} Demanda de refrigeración

HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

$RER_{ACS;nrb}$	0,00	%	**$RER_{ACS;nrb\ min}$**	-	%	No aplica

Demanda ACS (*)	96,00	l/d

$RER_{ACS;nrb}$ Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
$RER_{ACS;nrb\ min}$ Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS (**)

(*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60ºC
(**) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/dia en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%

HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Potencia instalada	0,00	kW	**Potencia $_{min}$**	-	kW	No aplica

Sc	245,00	m²	**Soc**	0,00	m²

Sc Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación
Soc Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: ___/____/____

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	Transmitancia (U) (W/m²K)
P01_E01_C5_ia	Adiabatico	NO	47,93	0,54
P02_E01_C5_ia	Adiabatico	NO	52,16	0,54
P03_E01_C5_ia	Adiabatico	NO	52,16	0,57
P04_E01_C5_ia	Adiabatico	NO	58,44	0,57
P01_E01_C6_ia	Adiabatico	SE	40,09	0,54
P02_E01_C6_ia	Adiabatico	SE	43,62	0,54
P03_E01_C6_ia	Adiabatico	SE	43,62	0,57
P04_E01_C6_ia	Adiabatico	SE	45,63	0,57
P05_E01_C1_ia	Adiabatico	SE	40,29	0,57
P04_E01_Techo1_e	Cubierta	H	72,64	0,18
P04_E01_Techo2_e	Cubierta	H	104,23	0,18
P05_E01_Techo_e	Cubierta	H	58,62	0,25
P01_E01_C8_e	Fachada	NE	8,37	0,18
P02_E01_C8_e	Fachada	NE	9,16	0,18
P03_E01_C8_e	Fachada	NE	7,83	0,19
P04_E01_C8_e	Fachada	NE	10,71	0,19
P01_E01_C2_e	Fachada	NE	42,98	0,28
P01_E01_C4_e	Fachada	NE	6,62	0,28
P02_E01_C2_e	Fachada	NE	46,68	0,28
P02_E01_C4_e	Fachada	NE	4,23	0,28
P03_E01_C2_e	Fachada	NE	46,68	0,28
P03_E01_C4_e	Fachada	NE	4,23	0,28
P04_E01_C2_e	Fachada	NE	52,29	0,28
P04_E01_C4_e	Fachada	NE	5,59	0,28
P05_E01_C4_e	Fachada	NE	22,32	0,31
P01_E01_C10_e	Fachada	NO	12,25	0,18
P02_E01_C10_e	Fachada	NO	12,71	0,18
P03_E01_C10_e	Fachada	NO	12,43	0,19
P04_E01_C10_e	Fachada	NO	14,92	0,19
P05_E01_C2_e	Fachada	NO	32,81	0,31
P03_E01_Suelo1_e	Fachada	NO	2,58	1,58
P01_E01_C7_e	Fachada	SE	7,65	0,18

P02_E01_C7_e	Fachada	SE	8,15	0,18
P03_E01_C7_e	Fachada	SE	7,88	0,19
P04_E01_C7_e	Fachada	SE	10,80	0,19
P01_E01_C3_e	Fachada	SE	2,77	0,28
P02_E01_C3_e	Fachada	SE	2,90	0,28
P03_E01_C3_e	Fachada	SE	2,90	0,28
P04_E01_C3_e	Fachada	SE	4,43	0,28
P01_E01_C1_e	Fachada	SO	45,66	0,18
P01_E01_C9_e	Fachada	SO	8,27	0,18
P02_E01_C1_e	Fachada	SO	46,34	0,18
P02_E01_C9_e	Fachada	SO	9,05	0,18
P03_E01_C1_e	Fachada	SO	53,08	0,19
P03_E01_C9_e	Fachada	SO	7,72	0,19
P04_E01_C1_e	Fachada	SO	61,86	0,19
P04_E01_C9_e	Fachada	SO	10,61	0,19
P05_E01_C3_e	Fachada	SO	20,23	0,31
P01_E01_Suelo1_b	Suelo	H	96,65	0,47
P01_E01_Suelo2_b	Suelo	H	137,67	0,47

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U_H (W/m²·K)	$g_{gl;wi}$ (-)	$g_{gl;sh;wi}$ (-)	Permeabilidad (m³/h·m²)
P02_E01_C4_e_V	Hueco	NE	11,00	1,25	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C4_e_V	Hueco	NE	11,00	1,25	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C8_e_V	Hueco	NE	9,16	1,26	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C8_e_V	Hueco	NE	9,16	1,26	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C4_e_V	Hueco	NE	10,00	1,26	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C4_e_V	Hueco	NE	7,40	1,27	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C8_e_V	Hueco	NE	8,32	1,27	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C8_e_V	Hueco	NE	8,32	1,27	0,35	0,25	3,00
P05_E01_C4_e_V	Hueco	NE	3,01	1,35	0,35	0,25	3,00
P05_E01_C2_e_P01	Hueco	NO	1,80	0,84	0,00	0,25	60,00
P05_E01_C2_e_P02	Hueco	NO	1,80	0,84	0,00	0,25	60,00
P05_E01_C2_e_V	Hueco	NO	3,96	1,31	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C10_e_V01	Hueco	NO	2,37	1,39	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C10_e_V02	Hueco	NO	2,37	1,39	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C10_e_V01	Hueco	NO	2,37	1,39	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C10_e_V02	Hueco	NO	2,37	1,39	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C10_e_V01	Hueco	NO	2,15	1,40	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C10_e_V02	Hueco	NO	2,15	1,40	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C10_e_V01	Hueco	NO	1,92	1,42	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C10_e_V02	Hueco	NO	1,85	1,43	0,35	0,25	3,00

P02_E01_C7_e_V	Hueco	SE	9,35	1,26	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C7_e_V	Hueco	SE	9,35	1,26	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C7_e_V	Hueco	SE	8,50	1,26	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C7_e_V	Hueco	SE	8,38	1,27	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C3_e_V	Hueco	SE	5,07	1,29	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C3_e_V	Hueco	SE	5,61	1,29	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C3_e_V	Hueco	SE	5,61	1,29	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C3_e_V	Hueco	SE	5,10	1,29	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C9_e_V	Hueco	SO	8,42	1,26	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C9_e_V	Hueco	SO	9,27	1,26	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C9_e_V	Hueco	SO	9,27	1,26	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C9_e_V	Hueco	SO	8,42	1,26	0,35	0,25	3,00
P05_E01_C3_e_V	Hueco	SO	5,10	1,29	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C1_e_V01	Hueco	SO	4,60	1,30	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C1_e_V01	Hueco	SO	3,59	1,32	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C1_e_V03	Hueco	SO	3,34	1,33	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C1_e_V04	Hueco	SO	3,34	1,33	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C1_e_V05	Hueco	SO	3,34	1,33	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C1_e_V02	Hueco	SO	2,53	1,37	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C1_e_V01	Hueco	SO	2,21	1,37	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C1_e_V02	Hueco	SO	2,21	1,37	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C1_e_V03	Hueco	SO	2,21	1,37	0,35	0,25	3,00
P03_E01_C1_e_V04	Hueco	SO	2,21	1,37	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C1_e_V01	Hueco	SO	1,88	1,38	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C1_e_V02	Hueco	SO	1,88	1,38	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C1_e_V03	Hueco	SO	1,88	1,38	0,35	0,25	3,00
P04_E01_C1_e_V04	Hueco	SO	1,88	1,38	0,35	0,25	3,00
P02_E01_C1_e_V02	Hueco	SO	1,97	1,39	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C1_e_V03	Hueco	SO	1,41	1,42	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C1_e_V04	Hueco	SO	1,41	1,42	0,35	0,25	3,00
P01_E01_C1_e_V05	Hueco	SO	1,41	1,42	0,35	0,25	3,00

U_H Transmitancia del hueco
$g_{gl;wi}$ Factor solar del acristalamiento
$g_{gl;sh;wi}$ Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados
Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H
Permeabilidad: 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m·K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	FRENTE_FORJADO	0,850	123,50	SDINT
-	UNION_CUBIERTA	0,857	86,30	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_FORJADO	0,460	21,98	SDINT

-	ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	0,060	57,11	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	-0,059	22,28	SDINT
-	PILAR	0,100	107,00	SDINT
-	UNION_SOLERA_PAREDEXT	0,237	32,30	SDINT
-	HUECO_VENTANA	0,000	435,73	SDINT

2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	3548
Intensidad de las cargas internas (C_{FI}) (W/m2)	6,493

Espacio	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m³/h)	Condiciones operacionales
P01_E01_Bo	260,94	720,73	TER-12-M	ACOND	0,00	mín:20 máx:25
P02_E01_1o	260,34	794,05	TER-12-M	ACOND	0,00	mín:20 máx:25
P03_E01_2o	260,34	794,05	TER-12-M	ACOND	0,00	mín:20 máx:25
P04_E01_3o	260,34	984,36	TER-12-M	ACOND	0,00	mín:20 máx:25

Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

Espacio	Superficie (m²)	Volumen (m³)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m³/h)	Condiciones operacionales
P05_E01__Espacio0	58,61	216,87	perfildeusuario	NoHabitable	0,00	No aplicable

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	37,50	4,11	1,16	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	37,50	4,11	1,21	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	37,50	4,11	1,61	ELECTRICIDAD
Sistemas de sustitución DESACTIVADOS	No se supera el límite de horas fuera de consigna	-	0	0	GASNATURAL
TOTALES	-	112,50	-	-	-

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	3,67	1,76	ELECTRICIDAD
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	3,67	1,58	ELECTRICIDAD
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	Expansión directa aire-aire bomba de calor	33,50	3,67	2,99	ELECTRICIDAD
TOTALES	-	100,50	-	-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60ºC (litros/día)	96,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
SIS_EQ1_EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	4,80	1,00	1,00	ELECTRICIDAD

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

Ventilación y Bombeo

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio

Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie (m^2)	Potencia instalada (W/m2)	VEEI ($W/m^2 \cdot 100lux$)	Iluminancia media (lux)
P01_E01_Bo	260,94	3,93	3,00	131,00
P02_E01_1o	260,34	2,26	3,00	75,33
P03_E01_2o	260,34	7,97	3,00	265,67
P04_E01_3o	260,34	7,97	3,00	265,67
TOTALES	1041,96	-	-	-

5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	451,38
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	2024,29
SIS1_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	93,71
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	1022,61
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	1570,62
SIS2_EQ1_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	218,05
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	CAL	570,15
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	ELECTRICIDAD	REF	3360,10
SIS3_EQ2_EQ_ED_AireAire_BDC-Defecto	MEDIOAMBIENTE	CAL	348,14
SIS_EQ1_EQ_Caldera-ACS-Electrica-Defecto	ELECTRICIDAD	ACS	2143,57
INSTALACION-ILUMINACION	ELECTRICIDAD	ILU	20449,82

Producciones

No se ha definido instalación de producción en el edificio

6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	$F_{emisiones}$
ELECTRICIDAD	RED	0,414	1,954	0,331
MEDIOAMBIENTE	RED	1,000	0,000	0,000

TOTALES		-	-	-

5.14. MEMORIA DE CALIDADES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlas, quedan definidas en la medida que les corresponde, en los diferentes documentos que integran el presente Proyecto

Madrid, 22 de septiembre de 2022

Ana Isabel Martín Domínguez
Arquitecto. Col. 23142

5.15. FICHA DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO. JUSTIFICACIÓN DEL R.D.L. 1/2013, DE 29 DE NOVIEMBRE

FICHA DE COMPROBACIÓN DE LA ACCESIBILIDAD DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

PROYECTO

EDIFICIOS DE USO PÚBLICO: Art.17.3 L 8/93 y Anejo A DB SUA

Normativa de aplicación:

- Ley 8/1993, de 22 de junio de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas y Decreto 138/2006. (L 8/1993)
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. (D 13/2007).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, modificado en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad por Real Decreto

EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD Y CONDICIONES FUNCIONALES (Art. 10 D 13/2007 y Art.1.1. DB SUA 9)

CONDICIONES	SI/NO
1. ACCESO (ART.1.1.1. DB SUA 9 CTE Y 10.3.a D 13/2007)	**CUMPLE**
La parcela dispone de al menos de itinerario accesible, de acuerdo con Anejo A DB SUA y Norma 1 D 13/2007, que comunica una entrada principal al edificio con la vía pública y con las zonas comunes exteriores.	V
2. ACCESIBILIDAD EN EL INTERIOR (ART.1.1.3.2 DB SUA 9 CTE Y 10.3.a D 13/2007)	**CUMPLE**
Se dispone de, al menos, un itinerario accesible, que comunica el acceso principal accesible del edificio con las dependencias y servicios de uso público, con los elementos accesibles y todo origen de evacuación, permitiendo su recorrido y utilización.	V
Se cuenta con ascensor o rampa accesible si se cumple alguna de estas condiciones: 1.Existen plantas sin entrada principal accesible al edificio con zonas de uso público de cualquier superficie útil,excepto en establecimientos comerciales de superficie menor de 500 m2 . 2. En establecimientos comerciales menores de 500 m2: 2.1.-Existe una superficie útil superior a 200 m2, que no se considera de ocupación nula, en una planta distinta a la de acceso. 2.2-Existen en plantas distintas a la de acceso zonas de uso público de más de 100 m2 o elementos accesibles (aseos, plazas de aparcamiento o reservadas, etc...). 2.3.Han de salvarse más de dos plantas desde una entrada principal accesible hasta alguna planta que no sea de ocupación nula.	V
En caso de existir algún itinerario no accesible, se identifica el itinerario accesible, señalando su posición desde cualquier acceso y disponiéndose en el exterior el símbolo de la accesibilidad.	V
Existe un itinerario accesible entre todo origen de evacuación de una zona accesible y las zonas refugio o las salidas de planta accesible de paso a un sector alternativo, en todas las plantas que disponen de las mismas.	V
En todas las plantas de salida del edificio existe un itinerario accesible entre todo origen de evacuación de una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.	V
3. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES (ART.1.2. DB SUA 9 CTE y Norma 10 D 13/2007)	**CUMPLE**
Los edificios de uso residencial público disponen del número de habitaciones o unidades de alojamiento accesibles que se señalan a continuación: - De 5 a 50 hab/ud. aloj ≥ 1 hab/ud.aloj - De 51 a 100 hab/ud.aloj ≥ 2 hab/ud.aloj - De 101 a 150 hab/ud.aloj ≥ 4 hab/ud.aloj - De 151 a 200 hab/ ud.aloj ≥ 7 hab/ud.aloj - Más de 200 hab/ ud.aloj ≥ 8 hab/ud.aloj + 1 hab/ud.aloj por cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250.	V
Los edificios de uso público cuentan con los siguientes aseos, vestuarios o baños accesibles: - Aseos: 1 aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, debiendo haber al menos uno en cada agrupación o núcleo. -Vestuarios: 1 cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y 1 ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. Si los vestuarios no están en cabinas separadas, se dispone al menos una accesible.	V
Los edificios de uso público disponen de las siguientes plazas de aparcamiento: - Uso Residencial Público: 1 plaza accesible por cada 50 o fracción, debiendo haber al menos 1 por cada habitación o alojamiento accesible. - Uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público: 1 plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción. - Resto de usos públicos: 1 plaza accesible por cada 50 o fracción.	V
Los edificios de uso público con asientos fijos para el público (cines, teatros, auditorios,salones de actos, espectáculos, centros culturales docentes y religiosos etc…) disponen de la siguiente reserva de plazas: - 2% de las plazas para personas en silla de ruedas. - En espacios destinados a una actividad con componente auditiva con más de 50 asientos fijos, 1 plaza para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción.	V
Las zonas de espera con asientos fijos disponen de 1 plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.	V
Las piscinas de los establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles, que no sean exclusivamente infantiles, disponen de alguna entrada al vaso mediante grúa.	V
En las zonas de atención al público existe un punto de atención accesible, o en su defecto, un punto de llamada accesible para recibir asistencia.	V
En vestíbulos y salas de estancia y espera de edificios públicos y de servicio de las administraciones públicas, centros sanitarios y asistenciales, museos, estadios y polideportivos, se disponen los siguientes apoyos isquiáticos: - Plantas ≥ 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por cada 500 m2 o fracción. - Plantas < 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por planta.	V
En edificios de uso: -Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación≥ 14 m; - Comercial o de Pública Concurrencia con altura de evacuación ≥ 10 m; - Aparcamiento con plantas de superficie> 1.500 m2; toda planta que no sea de ocupación nula y que no cuente con salida del edificio accesible, dispone o bien de posibilidad de salida a sector de incendio alternativo mediante salida de planta accesible o bien de una zona refugio apta para el número de plazas que se indican a continuación. - 1 pz por cada 100 ocupantes o fracción (según SI 3-2), para usuarios de sillas de ruedas. - 1 pz por cada 33 ocupantes o fracción (según SI 3-2),para personas con otro tipo de movilidad reducida. En terminales de transporte pueden utilizarse bases estadísticas para estimar el número de plazas reservadas.	V
4. SEÑALIZACIÓN	**CUMPLE**
Se señalizan los siguientes elementos accesibles con el SIA complementado, en su caso con flecha direccional : Entradas al edificio accesibles, itinerarios accesibles, ascensores accesibles, plazas de aparcamiento accesibles y servicios higiénicos accesibles. También se señalizan las plazas reservadas y zonas dotadas con bucle magnético para personas con discapacidad auditiva.	V
Se señaliza además el ascensor accesible con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura de 0,80 m a 1,20 m del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.	V
Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura de 0,80 m a 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de entrada.	V
Se señaliza el itinerario accesible que comunica la vía pública con un punto de llamada o atención accesible con pavimento de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.	V
En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso aparcamiento se disponen dispositivos que alertan al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dicho acceso.	V

Se señaliza específicamente con las señales correspondientes de las establecidas en el art.7 DB SI 3 (salida de emergencia, salida, señales indicativas de dirección) y el rótulo SIA, el itinerario accesible que conduzca a una zona refugio, o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio.	V
La superficie de las zonas refugio se señaliza mediante diferente color en el pavimento y el rótulo ZONA DE REFUGIO acompañado del SIA colocado en una pared adyacente.	V
5. ILUMINACIÓN	**CUMPLE**
La iluminación es homogénea y difusa. El factor de uniformidad media en zonas de circulación es ≥ 40%.	V
La iluminancia medida, excepto en escaleras y rampas, a 85 cm del suelo se sitúa entre 150-200 lux y la temperatura de color entre 2000º K y 4000º K.	V
La fuentes de luz están situadas de manera que no producen deslumbramientos y las superficies cuentan con acabados mates para no producir reflejos y/o deslubramientos.	V
Se evitan los cambios bruscos de iluminación entre espacios adyacentes, no superándose los 100 luxes de diferencia.	V
En las zonas exteriores, excepto en elementos como escaleras y rampas, la iluminancia mínima es de 20 lux medidos a nivel del suelo.	V
	CUMPLE

ITINERARIO INTERIOR ACCESIBLE (Norma 1 y Anejo A DB SUA)

CONDICIONES DEL ITINERARIO HORIZONTAL ACCESIBLE

CONDICIONES	SI/NO
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES (Anejo DB SUA CTE, Condiciones básicas DB SUA 1, DB SUA 2 y DB SUA 3, Norma 1 D 13/2007)	**CUMPLE**
Anchura libre de paso ≥ 120 cm, excepto huecos de paso.	V
Altura libre de paso en el itinerario ≥ 2,20 m, excepto en huecos de paso.	V
La anchura libre de paso de los huecos de paso es ≥ 80 cm.	V
La altura libre de paso de las puertas es ≥ 210 cm.	V
Las paredes de las zonas de circulación carecen de elementos salientes que no arrancan del suelo y vuelan más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m	V
Existe un espacio horizontal de Φ≥ 120 cm antes y después de las puertas, no obstruido por el barrido de las puertas.	V
Las puertas situadas en pasillos de ancho menor de 2,50 m no lo invaden en su posición de apertura. Si el ancho excede de 2,50 m el barrido de las puertas no podrá afectar a la anchura del itinerario peatonal ni al de evacuación, calculado de acuerdo al DB SI 3.	V
No existen resaltes, ni rehundidos mayores de 4mm, ni peldaños aislados o escaleras, salvándose los desniveles con rampa o ascensor accesible. Tampoco hay perforaciones en el suelo de Φ≥ 1,5 cm.	V
El pavimento es duro y estable sin piezas sueltas, ni cejas, resaltes bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas. Los felpudos están encastrados o fijados al suelo. Tampoco es deslizante en seco o en mojado y su acabado no produce reflejos.	V
Los suelos son resistentes a la deformación para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados.	V
Se utiliza la diferenciación de textura y color para informar del encuentro con obstáculos o con otros modos de transporte.	V
Si la pendiente longitudinal supera el 4 %, se cumplen las condiciones de las rampas accesibles.	V
La pendiente transversal no supera el 2 %	V
La zona de encuentro con otros itinerarios cuenta con visibilidad suficiente y permite inscribir un círculo de Φ 1,5 m.	V
Puede inscribirse un círculo de Φ 1,5 m en el vestíbulo de entrada o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o el espacio dejado en previsión para ello.	V
Las áreas de espera, descanso, de utilización de mobiliario interior o cualquier otra próxima a un itinerario horizontal accesible están dispuestas de forma que: -Las actividades derivadas de su uso no obstruyen el itinerario. -Las columnas o pilares exentos situados en dichas áreas, cuentan con alto contraste cromático en, como mínimo, una altura comprendida entre 150-170 cm medidos desde el suelo.	V
No hay escaleras, rampas y pasillos mecánicos, puertas de vaivén o giratorias, barreras tipo torno ni elementos inadecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.	V
Si existen elementos de control o seguridad (arcos, torniquetes etc…), existe un paso alternativo de ancho libre mayor que 80 cm que puede ser utilizado, en el sentido de entrada, salida y evacuación.	V
Cuenta con alumbrado de emergencia.	V
Los elementos de control ambiental y aviso situados en el itinerario deben ser fácilmente localizables, manipulables, identificables de día y de noche y cumplir las condiciones previstas para mecanismos e instalaciones accesibles de esta ficha. Si se utilizan mecanismos de control temporizado, deben dotarse de los sistemas que permitan que una persona con movilidad reducida pueda utilizarlos con seguridad y comodidad.	V
2. ELEMENTOS DE PUERTAS Y VENTANAS (Anejo DB SUA 9 CTE, Norma 1 D 13/2007)	**CUMPLE**
La anchura libre de paso de las puertas no es inferior a 80 cm, medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta no es inferior a 78 cm.	V
Los mecanismos de apertura y cierre están situados a una altura entre 0,80-1,20 m y funcionan a presión o palanca y o bien se maniobran con una sola mano o son automáticos.	V
La distancia entre los mecanismos de apertura hasta el encuentro en rincón es al menos de 30 cm.	V
La fuerza de apertura de las puertas de salida no supera los 25 N, excepto las resistentes al fuego que no superan los 65 N.	V
Las puertas poseen, bien en todo el marco, bien en toda la superficie correspondiente a la hoja, así como en manillas o tiradores, alto contraste de color en relación con la superficie que se encuentra instaladas.	V
En caso de haber puertas automáticas. -El tiempo de cierre es superior a 5 segundos. - En el caso de fallos en el suministro eléctrico quedarán en posición de apertura total. -Los sensores deben detectar la aproximación o tránsito de usuarios de perro guía.	V
En caso de puertas abatibles no automatizadas: - Disponen o bien de un resorte de cierre de lenta operatividad de al menos 5 seg de duración que evite que queden entreabiertas, o bien de un mecanismo que las mantenga totalmente abiertas y pegadas a la pared.	V
En caso de puertas de vidrio: - El vidrio será de seguridad. - En el caso de no disponer de elementos que permitan identificarlas como cercos o tiradores separados 60 cm como máximo, se colocan dos bandas horizontales de colores vivos y contrastados de ancho entre 5 -10 cm en toda la extensión de la hoja. -La banda baja se sitúa a una altura entre 100 y 110 cm. -La banda alta se sitúa entre 150 y 170 cm de altura.	V
Las ventanas de tipo abatible, en su apertura hacia el itinerario, disponen de un mecanismo de apertura que impide que queden entreabiertas.	V
	CUMPLE

CONDICIONES DEL ITINERARIO VERTICAL ACCESIBLE

CONDICIONES	SI/NO
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES (Anejo DB SUA CTE, Condiciones básicas DB SUA 1, Norma 1 D 13/2007)	**CUMPLE**
Los núcleos de comunicación vertical están situados de manera que son facilmente localizables por los usuarios del edificio.	V
Se evitan los cambios de luz bruscos entre los elementos de comunicación vertical y los espacios desde los que se accede, no siendo la diferencia de los niveles de intensidad entre estos espacios mayor que 100 lux.	V
2. ASCENSORES (Art.21.2.b) L 8/1993, Anejo DB SUA CTE)	**CUMPLE**
La botonera incluye numeración arábiga y caracteres en Braille y en alto relieve , contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual propia.	V
El ascensor cumple la norma UNE-EN 81-70 vigente.	V
Los botones de mando de acceso e interior están situados a una altura inferior a 1,20 m.	V
Los botones de alarma deberán ser identificados visual y táctilmente.	V
Las puertas en recinto y cabina son automáticas.	V
La anchura libre de puertas del ascensor es - Si el ascensor no es de emergencia: 80 cm - Si el ascensor es de emergencia: 1 m □	V
En las paredes de la cabina existe un pasamanos con altura de 0,90 m.	V
La cabina del ascensor cumple estas dimensiones: A.-Edificios ≤1000 m2 sup en plantas superiores a acceso - Sin puertas en ángulo: 1m (ancho) x 1,25 m (fondo) - Con dos puertas en ángulo: 1,40 m (ancho) x 1,40 m (fondo) B.-Edificios≥1000 m2 sup en plantas superiores a acceso - Sin puertas en ángulo: 1,1m (ancho) x 1,4 m (fondo) - Con dos puertas en ángulo: 1,40 m (ancho) x 1,40 m (fondo)	V
Si el ascensor es de emergencia (h≥28 m en general y h≥15 m en zona de hospitalización y tratamiento intensivo de uso hospitalario), cumple estas dimensiones: - Uso hospitalario: Sin puertas en ángulo: 1,20 m (ancho) x 2,10 m -Resto usos: Sin puerta en ángulo 1,10 m (ancho) x 1,40 m.	V
3. ESCALERAS (DB SUA 1 Norma 1-1.2.2.2)	**CUMPLE**
Los peldaños tienen las mismas dimensiones de huella y contrahuella en cada tramo. Entre dos plantas consecutivas de la mismas escalera tienen la misma contrahuella y la misma huella en los tramos rectos. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes la contrahuella no variará más de ± 1 cm. En tramos mixtos la huella medida en el eje de la parte curva no es menor que la huella en las partes rectas.	V
En zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria o secundaria no hay tramos curvos o mixtos. En el resto de usos los tramos pueden de directriz recta o ligeramente curva, o mixtos.	V
En tramos rectos los peldaños tienen una huella H que cumple: 28 cm ≤ H ≤ 32 cm.	V
En tramos curvos la huella mide al menos 28 cm a una distancia de 50 cm del borde exterior y 44 cm como máximo en el borde exterior.	V
La medida de la huella no incluye la proyección vertical de la huella del peldaño superior.	V
Medida de la contrahuella: 13 cm ≤ C ≤ 17,5 cm.	V
La huella y la contrahuella cumplen esta relación: 54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm.	V
La tabica será continua, sin bocel. En evacuación ascendente y cuando no hay itinerario accesible alternativo se disponen tabicas verticales o inclinadas formando un ángulo que no excede 15 º con la vertical.	V
No hay peldaños compensados	V
Excepto en accesos y salidas de edificios, o acceso a escenarios, los tramos tienen 3 peldaños como mínimo.El número máximo de peldaños de cada tramo es 14 .	V
La altura máxima que puede salvar un tramo es 2,25 m.	V
La anchura de la escalera estará libre de obstáculos en todo su recorrido. La anchura libre se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el ancho del pasamanos, excepto si sobresalen más de 12 cm de la pared. En tramos curvos, la anchura útil excluye zonas en las que la huella no alcanza 17 cm.	V
La anchura útil de la escalera será la mayor entre las siguientes: - 1,20 m todos los usos públicos, excepto zonas de Uso Sanitario de pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros mayores de 90º. - 1,40 m si es una zona de Uso Sanitario de pacientes internos o externos que obliga a giros mayores de 90º. - Anchura mínima de evacuación según apartado 4.DB SI 3 (Tabla 4.1)	V
El pavimento no es deslizante tanto en seco como en mojado.	V
Las mesetas intermedias tendrán al menos la anchura de la escalera y fondo mínimo de 1,20 m, medido en el eje. En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos el fondo de las mesetas con giro de 180º será 1,60 m mínimo.	V
En los cambios de dirección la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de una puerta (excepto en zonas de ocupación nula del DB SI). No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situadas a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño.	V
Se dispone en la meseta de planta una zona de pavimento visual y táctil de acanaladura dispuesta en perpendicular a la dirección de acceso en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 del DB SUA 9. (De color contrastado. 80 cm de longitud en el sentido de la marcha y anchura igual a la escalera). En sentido descenso se situa a una distancia equivalente a una huella (25 cm) y su profundidad es de 120 cm con una tolerancia de ± 5 cm.	V
El borde exterior de cada huella se señaliza en toda su longitud, con una franja de 3-5 cm de ancho de color fuertemente contrastado. Dicha franja tendrá un tratamiento antideslizante y estará enrasada.	V
Las barandillas y/o paramentos que delimitan las escaleras disponen de pasamanos a ambos lados.	V
El pasamanos es continuo en todo su recorrido, incluyendo cambios de dirección, y se prolonga 30 cm en los extremos. En uso sanitario, el pasamanos es continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolonga 30 cm en los extremos, en ambos lados.	V
Cuando la anchura del tramo es mayor de 4 m se disponen pasamanos intermedios. La separación máxima entre pasamanos es de 4 m, excepto en escalinatas de carácter monumental.	V
Cuando la diferencia de cota es mayor de 55 cm y la solución constructiva no hace improbable la caída, se dispone de barreras de protección.	V
El pasamanos se situa a una altura entre 95-105 cm, medidos desde el borde de cada peldaño. En uso sanitario o de atención a niños, ancianos o personas con discapacidad, escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm.	V
Las barandillas o barreras y pasamanos cumplen las condiciones previstas en el apartado 5 de este bloque de la ficha.	V
Las escaleras cuentan con iluminación en todo su recorrido y no tienen zonas oscuras. La iluminación se ajusta en cuanto a intensidad y temperatura de color a los niveles de iluminación específica de la Norma 4: - Lux (medidos a 85 cm del suelo): 250 lux-300 lux - Temp. de color: 2000-4000ºK	V
Los espacios de proyección bajo una escalera de altura libre inferior a 210 cm cuentan con un elemento de cierre estable y continuo. La parte inferior a dicho elemento estará colocada a una altura máxima de 25 cm del suelo.	V
4. RAMPAS (Art. 10.2.L 8/1993, Art. 4.3 DB SUA 1 , Norma 1-1.2.2.3 D 13/2007)	**CUMPLE**
Cumplen las condiciones de las rampas los itinerarios cuya pendiente excede el 4% , excepto los de circulación de vehículos en aparcamientos.	V

Las rampas accesibles tienen la siguiente pendiente máxima. - 10% si la longitud (L) < 3m. - 8 % si 3≤ L < 6 m - 6% si L ≥ 6 m.	V
La pendiente transversal de la rampa accesible no supera el 2%	V
La rampa tiene directriz recta o ligeramente curva (radio de curvatura≥ 50 m). Si la directriz es curva la pendiente se mide en lado más desfavorable.	V
Se dispone al inicio y al final de la rampa de una superficie horizontal de longitud en sentido de la rampa L ≥ 1,20 m.	V
La anchura útil de la rampa será la mayor entre las siguientes: - 1,20 m todos los usos públicos excepto si es una zona de Uso Sanitario de pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros mayores de 90º. - 1,40 m si es una zona de Uso Sanitario de pacientes internos o externos que obliga a giros mayores de 90º. - Anchura mínima de evacuación según apartado 4.DB SI 3 (Tabla 4.1)	V
La anchura de la rampa está libre de obstáculos en todo su recorrido, ubicándose los elementos e instalaciones fuera del espacio de circulación. La anchura libre se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el ancho del pasamanos, excepto si sobresalen más de 12 cm de la pared.	V
Su pavimento es antideslizante, tanto en seco como en mojado.	V
La longitud máxima de los tramos de la rampa accesible es de 9 m, medida en proyección horizontal, por lo que cada 9 m se dispondrá una meseta, que no podrá formar parte de otros espacios.	V
Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje de 1,50 m.	V
Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto de las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.	V
En las mesetas de planta no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situadas a menos de 1,50 m del arranque de un tramo de una rampa accesible.	V
Las rampas accesibles cuya pendiente es mayor o igual del 6% y salvan una diferencia de altura de más de 18,5 cm, disponen de un pasamanos continuo en todo su recorrido, incluyendo mesetas y cambios de dirección, en ambos lados. Asimismo los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. El pasamanos se prolonga horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados.	V
Las rampas accesibles cuentan a ambos lados con pasamanos dobles cuya altura estará comprendida entre: - Pasamanos superior: entre 95 y 105 cm. - Pasamanos inferior: 65 y 75 cm.	V
Las rampas con un ancho superior a 400 cm tienen un pasamanos central.	V
Cuando la diferencia de cota es mayor de 55 cm y la solución constructiva no hace improbable la caída, se dispone de barreras de protección.	V
Las barandillas o barreras y pasamanos cumplen lo previsto en el apartado 5 de este bloque de la ficha.	V
Las rampas cuentan con iluminación en todo su recorrido y no tienen zonas oscuras. La iluminación se ajusta en cuanto a intensidad y temperatura de color a los niveles de iluminación específica de la Norma 4. - Lux (medidos a 85 cm del suelo): 250 lux-300 lux - Temp. de color: 2000-4000ºK	V
Cuenta con alumbrado de emergencia.	V
Se dispone en la zona de embarque y desembarque de la rampa de una franja tacto-visual de acanaladura homologada de 120 cm de profundidad con una tolerancia de más menos 5 cm. Dicha franja está dispuesta en perpendicular al sentido de acceso y abarcará todo el ancho de la rampa. Poseer alto contraste de color en relación con el pavimento de las zonas adyacentes.	V
Los espacios de proyección bajo la rampa de altura libre inferior a 2,10 m contarán con un elemento de cierre estable y continuo, cuya parte inferior se coloca a una altura máxima de 25 cm medidos desde el suelo.	V
5. PASAMANOS Y BARRERAS DE PROTECCIÓN (Art. 4.2.4. y 4.3.4 DB SUA 1 , Norma 1-1.2.2.4 D 13/2007)	**CUMPLE**
Los elementos que forman parte de las barandillas están diseñados de manera que no suponen riesgo para los usuarios.	V
El pasamanos es ergonómico, firme y facil de asir y está separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. Su sistema de anclaje evita oscilaciones.	V
Las barandillas de las escaleras y rampas prolongan su longitud 30 cm al inicio o final de las mismas y cuentan con un alto contraste cromático en relación con las áreas adyacentes.	V
El remate del pasamanos se produce hacia el suelo o la pared, evitándose aristas o elementos punzantes. Es de fuerte color contrastado con áreas adyacentes.	V
La altura mínima de las barreras es: - 0,90 m si la diferencia de cota no supera los 6 m. - 0,90 m en escaleras con hueco de anchura menor de 40 cm. - 1,10 m si la diferencia de cota no es inferior a 6m y el hueco de la escalera no es inferior a 40 cm.	V
La altura mínima de las barreras se mide verticalmente desde el nivel del suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación que une los vértices de los peldaños hasta el límite superior de la barrera.	V
La barrera tiene rigidez y resistencia suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1. del Documento Básico SE-AE.	V
Si se trata de escuelas infantiles, zonas de uso público de edificios de uso comercial o pública concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de escaleras y rampas, están diseñadas para que no puedan ser escaladas por los niños: - No existen puntos de apoyo o salientes de más de 5 cm en la altura comprendida entre 30-50 desde la línea de inclinación. - En la altura entre 50-80 cm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.	V
Si se trata de escuelas infantiles, zonas de uso público de edificios de uso comercial o pública concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de escaleras y rampas, no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de Φ 10 cm , exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.	V
Si se trata de zonas de uso público de edificios de usos distintos a los anteriores , las barreras de protección no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de Φ 15 cm , exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.	V
	CUMPLE

MOBILIARIO E INSTALACIONES (Norma 3 D 13/2007, Anejo A DB SUA)

CONDICIONES	SI/NO
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MOBILIARIO E INSTALACIONES (Art.13 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	**CUMPLE**
La posición del mobiliario y las instalaciones tiene en cuenta las características de los desplazamientos de las personas y las de su uso, facilitando en ambos casos la seguridad, comodidad y calidad de la información.	V
Los elementos de mobiliario no suponen obstáculos o provocan, directa o indirectamente, riesgo para las personas.	V
Los elementos del mobiliario colocados en voladizo, o las partes voladas de los mismos, los que estén suspendidos, o aquellos otros cuyos elementos portantes arranquen desde el suelo, cumplen al menos una de las siguientes condiciones: - Estar situados a una altura mínima de 210 cm del suelo. - Las partes a menos de 210 cm se prolongan hasta al menos 25 cm del suelo. -Disponen de una protección que cuente con un elemento estable y continuo que recorra su perímetro a 25 cm medidos desde el suelo.	V

En vestíbulos y salas de estancia y espera de edificios públicos y de servicio de las administraciones públicas, centros sanitarios y asistenciales, museos, estadios y polideportivos, se disponen los siguientes apoyos isquiáticos: - Plantas ≥ 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por cada 500 m2 o fracción. - Plantas < 500 m2 de superficie 1 apoyo isquiático por planta.	V
2. MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO (Art.1.c) Norma 3 (Art.13 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	**CUMPLE**
2.1 Punto de atención accesible Art.1.c) Norma 3 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	
Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible.	V
El mobiliario de atención al público dispone de: - Una zona de plano de trabajo con altura máxima de 0,85 m y anchura mínima de 0,80 m. - Un espacio libre inferior de 70 cm x 80 cm x 50m (altura x anchura x profundidad).	V
Se garantizará la comunicación visual y auditiva de acuerdo con la Norma 5 del D 13/2007. Si dispone de un dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado al efecto.	V
2.2 Punto de llamada accesible ANEJO DB SUA	
Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible.	V
Cuenta con un sistema intercomunicador mediante un mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva.	V
3. INTERCOMUNICADORES, PORTEROAUTOMÁTICO (Art.1.e) Norma 3 D 13/2007 ANEJO DB SUA)	**CUMPLE**
Los intercomunicadores, porteros automáticos y elementos de análogas funciones, se situan a una altura entre 90-120 cm medida desde el suelo.	V
4. MECANISMOS E INSTALACIONES (ANEJO DB SUA)	**CUMPLE**
Los elementos de mando, control y aviso están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm del suelo	V
Las tomas de corriente y señal están situadas a una altura entre 50 y 120 cm del suelo.	V
La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.	V
Los interruptores y los pulsadores de alarma son de facil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.	V
Tienen contraste cromático respecto del entorno.	V
No hay interruptores de giro y palanca.	V
No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.	V
El sistema de alarma de incendios transmite señales visuales además de acústicas.	V
	CUMPLE

PLAZAS RESERVADAS (D 13/2007 y Anejo A DB SUA)

CONDICIONES	SI/NO
1. PLAZAS DE APARCAMIENTO RESERVADAS PMRR (art.7 y 15 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	**CUMPLE**
Las plazas reservadas se sitúan contiguas al itinerario interior accesible que comunica con la vía pública.	V
Las plazas reservadas se componen de un área de plaza y un área de aproximación y transferencia,que estará libre de obstáculos y fuera de cualquier zona de circulación o maniobra de vehículos.	V
Las dimensiones mínimas del área de plaza son las establecidas en las Normas Municipales, no pudiendo ser menores de 4,50 metros de largo por 2,20 m de ancho.	V
En las plazas en batería la transferencia es lateral y el área de aproximación y tranferencia es contigua al lado mayor de la plaza y tiene la misma longitud que ésta (≥ 4,5 m) y un ancho ≥ 1,20 m, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas. Este área está comunicada o situada en el itinerario peatonal accesible y a un nivel igual o superior en menos de 14 cm respecto de la plaza.	V
Las plazas en línea tienen un área de tranferencia lateral de longitud mínima de 4,5 m y ancho mínimo 1,2 m, comunicada o situada en el itinerario peatonal accesible y a un nivel igual o superior en menos de 14 cm respecto de la plaza. También existirá un área de transferencia posterior de anchura igual a la de la plaza y longitud mínima de 3 m.	V
La plaza tendrá delimitado su perímetro en el suelo, y se distinguirá por incorporar el SIA, pudiendo además tener su superficie de color azul.	V
El área de acercamiento se dota de una señal en vertical con el SIA y la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida".	V
2. ESPACIOS RESERVADOS (art.14 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	**CUMPLE**
Todos los espacios reservados para PMR o zonas específicas para personas con discapacidad auditiva o visual están contemplados en el Plan de Evacuación del edificio.	V
2.1 Espacios reservados personas con discapacidad auditiva (art.14 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	
Disponen de un sistema de mejora acústica proporcionado mediante bucle de inducción o cualquier otro dispositivo adaptado a tal efecto.	V
2.2 Espacios reservados para personas con silla de ruedas (art.14 D 13/2007, Anejo A DB SUA)	
Están próximos al acceso y salida del recinto y conectado con ambos con un itinerario accesible. También está próximo a una vía de evacuación para personas con movilidad reducida.	V
La superficie está en plano horizontal.	V
El pavimento es de material no deslizante tanto en seco como en mojado.	V
Su localización es tal que permite el seguimiento de la actividad desarrollada con total visibilidad, audición y comodidad.	V
Las dimensiones mínimas son: -Acceso frontal: 0,80 m x 1,20 m. - Acceso lateral: 0,80 m x 1,5 m.	V
Cada espacio reservado dispone de uno anejo para el acompañante.	V
El espacio puede ser permanente o convertible.	V
3 ZONAS REFUGIO (Anejo SI A)	**CUMPLE**
Su superficie es suficiente para el número de plazas exigibles, de dimensiones: -1,20 x 0,80 m para usuarios con silla de ruedas. - 0,80 x 0,60 m para personas con otro tipo de movilidad reducida.	V
Se sitúa, sin invadir la anchura libre de paso, o en el rellano de una escalera protegida o especialmente protegida, o en el vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida, o en un pasillo protegido.	V
Junto a esta zona se puede trazar un círculo Φ 1,50 m libre de obstáculos y del barrido de las puertas, pudiendo invadir éste una de las plazas previstas.	V
Cuenta con alumbrado de emergencia.	V
	CUMPLE

ASEOS Y BAÑOS (NORMA 6 D 13/2007 y Anejo A DB SUA)

CONDICIONES	SI/NO
1. GENERALIDADES (Norma 6 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	**CUMPLE**

Los espacios y los elementos de los aseos y baños accesibles y otros aseos y baños son comunes y disponen de las condiciones funcionales y dotaciones que garantizan la accesibilidad.	V
La entrada está siempre disponible para su utilización inmediata por cualquier usuario, no pudiendo estar cerrados.	V
Las dimensiones de las puertas cumplen estas condiciones: - El ancho libre de paso de las puertas no es inferior a 80 cm, medida en el marco y aportada por no más de una hoja. - En el ángulo de máxima apertura, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta no es inferior a 78 cm. - La altura libre no es inferior a 210 cm.	V
Las puertas de acceso al baño o aseo tienen un alto contraste cromático en relación con las áreas adyacentes, así como con los tiradores o manillas.	V
Existe un espacio para giro Φ≥ 1,5 m libre de obstáculos, de manera que el usuario tenga acceso a los elementos, cabinas, duchas o bañeras adaptados.	V
El suelo es antideslizante tanto en seco como en mojado. Al igual que las paredes no produce reflejos que comporten deslumbramiento y tampoco existen resaltes o rehundidos.	V
La iluminación es uniforme y se ajusta en cuanto a temperatura y color e intensidad a los Niveles de Iluminacion General de la Norma 4 del Decreto 13/2007 -Iluminación: 150-200 lux. (medidos a 85 cm desde el suelo) -T de color: 2000º a 4000 º K.	V
No existen mecanismos de control temporizado	V
La localización del aseo adaptado se señala con el SIA y se ajusta a lo previsto en la Norma 5.	V
Los accesorios que sobresalen mas de 10 cm en voladizo, se situan de manera que no se producen riesgos de impacto.	V
El área del paramento adyacente a la proyeccion de los aparatos sanitarios tiene alto contraste cromático con estos.	V
No existen conducciones sin la protección o aislamiento térmico necesarios.	V
2. CABINAS DE ASEO ACCESIBLES (Norma 6 b) 10 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	**CUMPLE**
Esta comunicada con un itinerario accesible	V
Existe un espacio para giro de Φ ≥ 1,5 m libre de obstáculos, de manera que el usuario tenga acceso a los elementos, cabinas, duchas o bañeras adaptados.	V
Las puertas cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles o plegables hacia el exterior o correderas.	V
Cuenta con inodoro que cumple las condiciones específicas del apartado 4 de este bloque de la ficha.	V
Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios cromáticamente diferenciados del entorno que cumplen las condiciones del apartado 4 de este bloque de la ficha.	V
Las cabinas accesibles poseen un sistema de llamada de auxilio desde el interior, que por su localización, forma y señalización permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. Este sistema de llamada o bien es perceptible desde un punto de control y permite que el usuario verifique que sea recibida o bien es perceptible desde un paso frecuente de personas.	V
La puerta tiene un mecanismo de desbloqueo desde el exterior en caso de emergencia.	V
3. VESTUARIO ACCESIBLE (Norma 6 b) 10 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	**CUMPLE**
Esta comunicado con un itinerario accesible.	V
El espacio de circulación tiene estas características: - Anchura libre de paso ≥1,20 m en baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas. - Espacio para giro libre de obstáculos Φ≥ 1,50 m. - Las puertas cumplen las condiciones del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas son abatibles hacia el exterior o correderas.	V
Los aseos accesibles cumplen las condiciones del apartado 4 de este bloque de la ficha.	V
Duchas y vestuarios accesibles: - Dimensiones de la plaza para usuario en silla de ruedas 0,80 m x 1,20 m. - Si es un recinto cerrado, espacio para giro de Φ≥ 1,5 m, libre de obstáculos. - Dispone de barras de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno.	V
El vestuario dispone de un asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo. A un lado del mismo existe un espacio de al menos 80 cm para la transferencia lateral.	V
Las cabinas accesibles poseen un sistema de llamada de auxilio desde el interior, que por su localización, forma y señalización permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. Este sistema de llamada o bien es perceptible desde un punto de control y permite que el usuario verifique que sea recibida o bien es perceptible desde un paso frecuente de personas.	V
La puerta de la cabina tiene un mecanismo de desbloqueo desde el exterior en caso de emergencia.	V
4. EQUIPAMIENTO Y APARATOS SANITARIOS ACCESIBLES (Norma 6 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	**CUMPLE**
4. 1. Lavabo (Norma 6 b 11 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
Tiene un espacio libre inferior de 70 cm de altura mínima por 50 cm de profundidad mínima. No tiene pedestal.	V
La colocación permite la aproximación al mismo y a la grifería.	V
La altura de la cara superior está entre 80-85 cm.	V
Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia, táctil, o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. El alcance horizontal desde el asiento no es superior a 60 cm.	V
El equipo de accesorios se sitúa entre 70 y 120 cm.	V
El borde inferior del espejo se situa a una altura ≤ 90 cm.	V
4.2. Inodoro (Norma 6 b 10 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
La altura del asiento del inodoro está comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo.	V
A ambos lados del inodoro existe un espacio libre de anchura ≥ 80 cm y de fondo hasta el borde frontal al inodoro ≥ 75 cm, para posibilitar todas las posibles transferencias.	V
Tiene dos barras horizontales, situadas a cada lado del inodoro, con las siguientes características: - Son abatibles. - Son fáciles de asir, tienen una sección circular de Φ 30-40 mm - Soportan una fuerza de 1 KN en cualquier dirección. - Las barras separan entre sí 65-70 cm. - Se sitúan a una altura entre 70-75 cm. - Tiene una longitud ≥ 70 cm.	V
La barra horizontal posterior, situada a una altura de 70-75 cm, separada del paramento 45-55 mm y de la misma sección y resistencia que las laterales, no fuerza la posición del usuario.	V
Los mecanismos de descarga son de presión o palanca, con pulsadores de gran superficie.	V
4.3. Duchas (Norma 6 b 12 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
Su suelo está enrasado con el pavimento contiguo del recinto y es antideslizante en seco y en mojado.	V
La pendiente del suelo no es superior al 2%	V

Tiene un asiento con respaldo abatible o desmontable fijado a la pared, con estas características: - Tiene 40 cm de profundidad X 40 cm de anchura X 40-50 cm de altura desde el suelo. - Se permiten todas las posibles transferencias, para lo que existe un espacio lateral libre de al menos 80 cm en cada lado de transferencia.	V
Las barras de apoyo son las adecuadas: - En los lados de transferencia del asiento existen barras horizontales abatibles, con la misma sección, resistencia, altura y longitud que las del inodoro. - Existen barras horizontales perimetrales en al menos dos paredes que formen esquina, con la misma sección, resistencia, altura y longitud que las del inodoro. - Existe una barra vertical a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento.	V
4.4 Bañeras (Norma 6 b) 13 D 13/2007 Anejo A DB SUA)	
El fondo es antideslizante en seco y en mojado.	V
La parte superior de la bañera estará comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo y cuenta con una superficie a la misma altura que permite todas las transferencias , así como con las ayudas técnicas que posibilitan el acceso y evacuación de la misma de forma autónoma.	V
Las barras de apoyo se situan entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo con la misma sección, resistencia, altura y longitud que las del inodoro.	V
4.5 Urinarios (Anejo A DB SUA)	V
Si hay más de 5 unidades, la altura del borde de una unidad debe estar entre 30-40 cm.	V
	CUMPLE

SEÑALÉTICA (NORMA 5 D 13/2007 y Anejo A DB SUA)

CONDICIONES	SI/NO
	CUMPLE
El contraste cromático de los caracteres gráficos, pictogramas o cualquier elemento mantiene una secuencia elevada de claro oscuro respecto a la superficie que los contenga y de esta con respecto del fondo.	V
El diseño mantiene un patrón constante en todo el edificio y su superficie de acabados no produce reflejos ni deslumbramientos. Asimismo, su posición no produce esos efectos por contraluz.	V
Según la distancia perceptiva estimada, se ajusta a este tamaño mínimo: - 5 m de distancia__ 140 mm tamaño mínimo. - 4 m de distancia__ 110 mm tamaño mínimo. - 3 m de distancia__ 84 mm tamaño mínimo. -2 m de distancia__ 56 mm tamaño mínimo. - De 50 cm a 1m_ 28 mm tamaño mínimo.	V
Si el texto tiene más de una línea se alinea a la izquierda. El interlineado está entre el 25%-30% del tamaño de la letra.	V
El tamaño mínimo de los pictogramas será de 10 cm de alto por 5 cm de ancho.	V
Para identificar una dependencia a la que se accede por una puerta, se coloca la señalética en el paramento adyacente a la derecha de la puerta, junto al marco. En caso de no ser posible, se situa a la izquierda.	V
La información visual de la señalética adaptada, va acompañada de su transcripción al sistema Braille. Asimismo, cuando existen, se acompaña a dicha señalética la resultante de las soluciones acreditadas para personas con discapacidad intelectual.	V
Los elementos de señalética adaptados se colocan en los vestíbulos principales, junto a los accesos, en las áreas correspondientes a intersecciones importantes y junto a escaleras y ascensores de comunicación entre diferentes plantas y niveles.	V
Los carácteres en Braille se situan en una banda comprendida entre 100 y 175 cm de altura medidos desde el suelo y cuando se colocan junto a los caracteres en vista se alinean en el borde inferior izquierdo de éstos.	V
La iluminación de la señalética se ajusta en cuanto a temperatura y color e intensidad a los Niveles de Iluminacion Específica de la Norma 4 del Decreto 13/2007 -Iluminación: 250-300 lux. (medidos a 85 cm desde el suelo) -T de color: 2000º a 4000 º K.	V
Los sistemas de asignación para señalar, en determinado servicio, el turno lugar de atención o ambos, deberá contar con información visual y sonora.	V
En cada planta de superficie ≥ 500 m2 hay un plano tacto-visual o sonoro para la orientación, que se sitúa junto a los accesos en la planta baja y junto a los elementos de comunicación vertical en el resto. En dicho plano se informa de la localización de los servicios y actividades esenciales en el edificio.	V
Existen sistemas que garantizan la comunicación a las personas con discapacidad auditiva.	V
Los sistemas de emergencia de edificios públicos contarán con dispositivos que transmitan información de alarma visual y sonora.	V

TIPO DE ACTUACIÓN Y EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD

Al cumplimentar la ficha se deberá tener en cuenta que la normativa aplicable prevé una serie de excepciones, que afectan al nivel de exigencia :	
NORMA	
CTE DB SUA: Cuando en la Memoria se justifique que la aplicación del CTE sea urbanística, técnica o económicamente inviable o incompatible con la naturaleza de la intervención o el grado protección. En este caso, se optará por aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.	V

5.16. LISTADO DE NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN EN LOS PROYECTOS Y DIRECCIONES DE OBRA A FECHA DE 22 DE SEPTIEMBRE DE 2022

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

0) Normas de carácter general
0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras
1.1 Acciones en la edificación
1.2 Acero
1.3 Fabrica de Ladrillo
1.4 Hormigón
1.5 Madera
1.6 Cimentación

2) Instalaciones
2.1 Agua
2.2 Ascensores
2.3 Audiovisuales y Antenas
2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
2.5 Electricidad
2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas
3.1 Cubiertas

4) Protección
4.1 Aislamiento Acústico
4.2 Aislamiento Térmico
4.3 Protección Contra Incendios
4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas
5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios
6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
6.2 Medio Ambiente
6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación
LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:
Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones
LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-MAY-2014
Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras
LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 15-JUL-2015

Disposición adicional cuarta de la Ley 10/2022, de 14 de junio, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia
LEY 10/2022, de 14 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 15-JUN-2022

Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT
REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
ORDEN 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-ABR-2009
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código
Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y del Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
ORDEN 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 23-JUN-2017

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 15-JUN-2022

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios
REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 02-JUN-2021

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Código Estructural
REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 10-AGO-2021

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.4) HORMIGÓN

Código Estructural
REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 10-AGO-2021

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 21-FEB-2003
Corrección erratas: 4-MAR-2003

ACTUALIZADO EL ANEXO II POR:
Orden SCO/3719/2005, de 21 de noviembre, del Ministerio de Sanidad y Consumo, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano
B.O.E.: 01-DIC-2005

DEROGADA POR:
Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, del Ministerio de Sanidad y Política Social, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano
B.O.E.: 17-JUL-2009

DEROGADA POR:
Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano
B.O.E.: 27-FEB-2013

DEROGADA POR:
Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
B.O.E.: 01-AGO-2018

MODIFICADO POR:
Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2012

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas
B.O.E.: 11-OCT-2013

Real Decreto 314/2016, de 29 de julio del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
B.O.E.: 30-JUL-2016

Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
B.O.E.: 01-AGO-2018

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:
Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa
B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores
REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero)
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010
Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 22-FEB-2013
Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores
B.O.E.: 25-MAY-2016

Art. 9º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:
Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998
Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación
B.O.E.: 06-NOV-1999

Modificación de los artículos 1.2 y 3.1, del Real Decreto-Ley 1/1998
Artículo Quinto de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Jefatura del Estado, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de la liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo
B.O.E.: 15-JUN-2005

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones
LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 1-ABR-2011
Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:
Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADA POR:

Art 3 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio
ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

MODIFICADO POR:
Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto
Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación",

incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.
Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso "a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación" de la sección 3 del Anexo IV.
Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

Disposición final primera del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 24-SEP-2014

DEROGADO POR
Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Disposición final cuarta del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio
ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:
Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía
B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, **del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática**
B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:

Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 2-JUN-2021

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010
Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Regulación del mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 31-OCT-2015

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa
B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

Art. 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"
REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.
REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999
Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo
B.O.E.: 18-JUL-2003

MODIFICADO EL ART. 13 POR:

Disposición final tercera de la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.
REAL DECRETO 830/2010, de 25 de junio, del Ministerio de Sanidad y Política Social
B.O.E.: 14-JUL-2010

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias
REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 24-OCT-2019
Corrección de erratas: B.O.E. 25-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Art. 12º de la modificación de diversas nomas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-2004

Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:
REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica
B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:
Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010
Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010
Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 31-DIC-2014

MODIFICADO POR:
Art 11º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. Final primera del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006.
REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 15-JUN-2022

Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica
B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto

Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:

Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial
B.O.E.: 19-FEB-1988
Corrección de errores: 29-ABR-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07
REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 19-NOV-2008

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-5:. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-6:. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
B.O.E.: 12-JUN-2017
Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 17-DIC-2004
Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-NOV-2013

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

AFECTADO POR:

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

DEROGADO EL ART.18 POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:
Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-2004
Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:
Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)
LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-1998

Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras
LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 05-NOV-1999

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales
LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 13-DIC-2003

Disposición adicional cuadragésimo séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006
LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 30-DIC-2005

Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas
LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres
LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-MAR-2007

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos
LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-AGO-2010

Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización
LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-SEP-2013

Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social
LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:
Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social
REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 08-AGO-2000

Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 1-MAY-1998

Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno
REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 11-JUN-2005

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas
ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 28-SEP-2010
Corrección errores: 22-OCT-2010
Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept
ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre
B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo
REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas
REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual
REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 12-JUN-1997
Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo
REAL DECRETO 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 08-DIC-2021

Utilización de equipos de trabajo
REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos
REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación
LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007
Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto
REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:
Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:
La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:
Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados
ORDEN 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
B.O.E.: 06-AGO-2021
En proyectos aprobados definitivamente hasta el 2 de noviembre de 2022, se puede optar por aplicar la Orden TMA/851/2021 o la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero. (Véase Disp. transitoria única)

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social
REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:
Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio
LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 25-JUN-2015

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 9-NOV-2017

Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación
LEY 6/2022, de 31 de marzo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 01-ABR-2022

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16
REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-JUN-2016
Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001,
por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción
RESOLUCIÓN de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:
Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno
B.O.E.: 06-NOV-1964

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:
Calidad del aire y protección de la atmósfera
LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:
Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 04-JUL-2014

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:
Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.
ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 10-NOV-1965

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:
Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Modificación del Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 3-JUN-2021

Modificación del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental
ORDEN PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 10-FEB-2022

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .
REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:
Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011
Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental
LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 11-DIC-2013

MODIFICADA POR:
Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental
LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-DIC-2018

Art.8 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
REAL DECRETO-LEY 23/2020, de 23 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 24-JUN-2020

Disposición final decimosexta del Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.
REAL DECRETO-LEY 6/2022, de 29 de marzo, de Jefatura del Estado,
B.O.E.: 30-MAR-2022

Protección frente a la exposición al radón
Código Técnico de la Edificación. DB-HS6
REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal
LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2010

MODIFICADA POR:
Presupuestos Generales del Estado para el año 2013
LEY 17/2012, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-DIC-2012

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación
LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio
DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.
ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M..: 21-DIC-1995
El contenido de la presente Orden ha quedado desplazado por la regulación de la normativa estatal (RITE) , salvo los apartados Segundo y sexto que continúan en vigor.

AMPLIADA POR:
Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión
ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.
B.O.C.M..: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-AGO-1993
Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de la Composición del Consejo para la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras, previsto en el artículo 46.2 de la Ley 8/1993, de 22 de junio
LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 28-MAR-1997

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas
DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Medidas fiscales y administrativas
LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas
LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 5-MAR-2002

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas
DECRETO 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno
B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid
ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

Modificación de la Norma Técnica 2, aprobada por el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que regula el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas
ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 31-ENE-2020

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental
LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 24-JUL-2002
B.O.C.M. 1-JUL-2002

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV "EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES", LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas
LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014
B.O.C.M.: 29-DIC-2014

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid
ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción
ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-JUL-1998