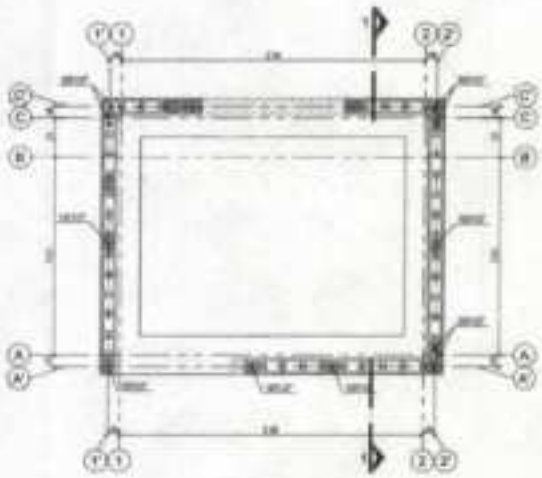
MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE BATERIA SANITARIA





PLANTA DE MUROS EN ZOVISA



FABIAN CAMILO FALLA NARANJO

INGENIERO CIVIL

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

MAT. 70202-326892 TLM

MUNICIPIO NEIVA-HUILA

2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 3
FUNDAMENTOS TEÓRICOS 4
GENERALIDADES 5
MATERIALES 6
EVALUACION DE CARGAS Y DATOS DE ESTRUCTURA 6
DATOS DE DISEÑO SISMICO 10
ANALISIS DE DERIVAS NORMATIVAS 19
DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS 21
DISEÑO DE CIMENTACIONES 22
DISEÑO DE ACERO DE LOSA E= 10 cm 23
DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACION Y SUPER ESTRUCTURA 24
DISEÑO DE MUROS DE MAMPOSTERIA 31
CHEQUEO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES 33
CHEQUEO DE CORREAS DE CUBIERTA 33

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados de la **MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE BATERIA SANITARIA**; localizada en el municipio de Neiva – departamento del Huila, el cual comprende la identificación de los parámetros sísmicos para el completo diseño de la estructura.

El método utilizado para el análisis de la estructura es el método de resistencia ultima, cumpliendo con las normas establecidas por el Código Colombiano Sismo resistente el cual esta expresado por la NSR-10.

En primera instancia se dan a conocer algunos aspectos de carácter sísmico de la zona en la cual se va a desarrollar el proyecto, espectro de diseño, definición de las características de la estructura y el material empleado, análisis de cargas de servicio, análisis de desplazamientos horizontales, diseño de elementos estructurales analizando los requerimientos de refuerzo a cortante y a flexión tanto de las columnas como de las vigas y muros que conforma la estructura. Finalmente se da el análisis del diseño de la cimentación con base a las cargas generadas por la estructura y con los resultados de capacidad admisible dada en el lote del proyecto.

Los resultados del presente informe se expresan con gran entendimiento en los planos anexos en donde se muestra las cuantías requeridas en los elementos estructurales, cave recalcar que en los planos se indican las longitudes de los perfiles estructurales, hierros, el diámetro, longitud de empalmes, longitud de ganchos y la ubicación de estos en los elementos estructurales.

NORMAS CONSIDERADAS:

- Hormigón: NSR-10
- Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)
- Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El análisis y diseño de estructuras involucra un considerable esfuerzo tanto humano como técnico, teniendo en cuenta que en la actualidad éstas requieren gran rapidez y una altísima precisión, además de tener como objeto último el de producir estructuras seguras al menor costo posible.

A continuación, se efectuará una presentación de las labores relacionadas con la actividad antes descrita.

Previa ejecución de un proyecto arquitectónico se procede a:

• Elaboración del modelo estructural espacial que define la geometría en cuanto a incidencias, conectividades y restricciones de todos y cada uno de los elementos que conforman la estructura, en concordancia total con el proyecto arquitectónico.

• Pre dimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de la edificación en particular, así como del tipo de materiales a emplear.

• Evaluación detallada de cargas verticales (permanentes, transitorias, accidentales) y horizontales (aquellas que se presentarían como resultado de una excitación sísmica o por acción del viento).

• Análisis de la estructura efectuado a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistentes (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte, axial y torsión) al igual que las reacciones que se transmiten a la fundación. Para este efecto se utiliza el programa CYPE, que permite el análisis de estructuras espaciales utilizando el método de elementos finitos. Con base en los resultados hasta aquí obtenidos se perfecciona (o según el caso, se redefine) el modelo inicialmente propuesto hasta conseguir la solución óptima tanto por seguridad como por economía, la cual, en todo caso es diferente para cada estructura en particular.

• Diseño de la estructura atendiendo en todo a la norma vigente (NSR-10). Se procede a diseñar y detallar en forma óptima desde el punto de vista de las cantidades de materiales y ajustado a los materiales disponibles en el mercado, todos y cada uno de los elementos que constituyen la estructura (súper-estructura y subestructura o cimentación) con objeto de producir los planos de construcción correspondientes.

• Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listados de computador y las cantidades de obra.

GENERALIDADES
Diseño basado en la NSR-10.

PROYECTO:	MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE BATERIA SANITARIA
LOCALIZACION	NEIVA – HUILA
NUMERO DE PISOS	Un nivel
USO	Ocupación Normal
METODO DE DISEÑO	Resistencia ultima
METODO DE CALCULO ANTISISMICO	Análisis modal espectral
PROCESAMIENTO ELECTRONICO	CYPE 2025.C EXCEL
MATERIALES ESPECIFICOS:	Concreto reforzado F´c= 21 Mpa
	Acero de Refuerzo Fy=420 Mpa
	Mampostería F´m=10 Mpa
SISEMA ESTRUCTURAL	Tabla A.3-1 E. Muros de Mampostería Reforzada de bloque de perforación vertical DMO
TIPO DE CUBIERTA	Liviana
TIPO DE CIMENTACION	Losa y Vigas de Cimentación
ZONIFICACION SISMICA	Alta
PERFIL DEL TERRENO	Tipo D

Tabla A.3-1
Sistema estructural de muros de carga (Nota 1)

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 3)	zonas de amenaza sísmica					
				alta		intermedia		baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			uso permitido	altura máx.	uso permitido	altura máx.	uso permitido	Altura máx.
1. Paredes de contenido (+ madera)	muros ligeros de cortes terminado	2.5	2.5	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales									
a. Muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	5.0	2.5	si	60 m	si	sin límite	si	Sin límite
b. Muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	4.0	2.5	no se permite		si	62 m	si	Sin límite
c. Muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DMI)	el mismo	2.5	2.5	no se permite		no se permite		si	50 m
d. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las celdas rellenas	el mismo	5.5	2.5	si	50 m	si	sin límite	si	Sin límite
e. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	el mismo	3.5	2.5	si	30 m	si	50 m	si	Sin límite
f. Muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical	el mismo	2.5	2.5	Grupo I	2 pisos	si	12 m	si	18 m

MATERIALES

En este numeral se presentan las especificaciones y características generales de los materiales considerados para el diseño estructural y que deberán emplearse en la construcción. Estas especificaciones y recomendaciones adicionales para los elementos o situaciones específicas aparecen consignadas en los planos estructurales correspondientes.

MATERIALES UTILIZADOS EN EL CYPECAD

Hormigones

Elemento	Hormigón	f'_c (kp/cm²)	Árido		E_c (kp/cm²)
			Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y plateas de fundación	f'c=210	210	Origen metamórfico	15	219689
Losas	f'c=210	210	Origen metamórfico	15	219689
Columnas y tabiques	f'c=210	210	Origen metamórfico	15	219689
Muros	f'c=210	210	Origen metamórfico	15	219689

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	Grado 60 (Latinoamérica)	4200	1.00

Muros de mampostería

Con rigidez a cortante

Módulo de elasticidad transversal (G): 30000 kp/cm²

Módulo de elasticidad (E): 75000 kp/cm²

EVALUACION DE CARGAS Y DATOS DE ESTRUCTURA

Todas las cargas usadas en el diseño estructural consideran los requisitos mínimos establecidos por la **NSR-10** en su **título B**. Las combinaciones de carga para el diseño de todos los componentes estructurales se han definido de acuerdo con **NSR-10 B.2**.

A continuación, se resumen de manera general, las diferentes acciones usadas en el diseño. Para situaciones específicas es necesario remitirse a los planos y memorias de cálculo específicas correspondientes. Para el caso de equipos especiales, como por

ejemplo equipos de transporte vertical, se usan las reacciones obtenidas de los catálogos correspondientes o de catálogos de referencia de equipos similares.

Cargas muertas:

Peso propio de los elementos estructurales, los tiene en cuenta el programa.

Para las correas de cubierta se tuvo en cuenta una carga de 20 Kg/m2.

Carga viva:

Para la cubierta se tuvo en cuenta una carga viva de 50 Kg/m2 (Tabla B.3.4.3-1).

Acciones consideradas

Gravitatorias

Listado de cargas

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

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Losa 1	Cargas permanentes	Lineal	0.16	(1.55,3.71) (2.26,3.71)
	Cargas permanentes	Lineal	0.16	(3.36,3.71) (4.07,3.71)
	Cargas permanentes	Lineal	0.16	(1.55,1.63) (1.55,3.71)
	Cargas permanentes	Lineal	0.16	(4.07,1.69) (4.07,3.71)
	Cargas permanentes	Lineal	0.16	(2.59,1.69) (4.07,1.69)
	Cargas permanentes	Lineal	0.16	(3.36,3.71) (2.26,3.71)
	Cargas permanentes	Lineal	0.16	(2.59,1.69) (1.55,1.69)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(1.55,3.71) (2.26,3.71)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(3.36,3.71) (4.07,3.71)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(1.55,1.63) (1.55,3.71)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(4.07,1.69) (4.07,3.71)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(2.59,1.69) (4.07,1.69)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(3.36,3.71) (2.26,3.71)
	Sobrecarga de uso	Lineal	0.10	(2.59,1.69) (1.55,1.69)

Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón**

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

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-0.300	-1.000
5	1.200	1.200	0.500	-0.300	-1.000
6	1.200	1.200		0.300	-1.000
7	1.200	1.200	0.500	0.300	-1.000
8	1.200	1.200		-1.000	-0.300
9	1.200	1.200	0.500	-1.000	-0.300
10	1.200	1.200		-1.000	0.300
11	1.200	1.200	0.500	-1.000	0.300
12	1.200	1.200		0.300	1.000
13	1.200	1.200	0.500	0.300	1.000
14	1.200	1.200		-0.300	1.000
15	1.200	1.200	0.500	-0.300	1.000
16	1.200	1.200		1.000	0.300
17	1.200	1.200	0.500	1.000	0.300
18	1.200	1.200		1.000	-0.300
19	1.200	1.200	0.500	1.000	-0.300
20	0.900	0.900			
21	0.900	0.900		-0.300	-1.000
22	0.900	0.900		0.300	-1.000
23	0.900	0.900		-1.000	-0.300
24	0.900	0.900		-1.000	0.300
25	0.900	0.900		0.300	1.000
26	0.900	0.900		-0.300	1.000
27	0.900	0.900		1.000	0.300
28	0.900	0.900		1.000	-0.300

▪ **Tensiones sobre el terreno**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	0.600	0.600			
4	0.600	0.600		-0.700	
5	1.000	1.000		-0.700	
6	0.600	0.600		0.700	
7	1.000	1.000		0.700	
8	0.600	0.600			-0.700

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
9	1.000	1.000			-0.700
10	0.600	0.600			0.700
11	1.000	1.000			0.700
12	1.000	1.000	0.750	-0.525	
13	1.000	1.000	0.750	0.525	
14	1.000	1.000	0.750		-0.525
15	1.000	1.000	0.750		0.525

- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	0.500	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	0.500	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	0.500		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	0.500		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Losa 1	1	Losa 1	2.70	2.70
0	Fundación				0.00

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de mampostería	0-1	(1.55, 3.71)	(2.26, 3.71)	1	0.06+0.06=0.12
M2	Muro de mampostería	0-1	(3.36, 3.71)	(4.07, 3.71)	1	0.06+0.06=0.12
M3	Muro de mampostería	0-1	(1.55, 1.63)	(1.55, 3.71)	1	0.06+0.06=0.12
M4	Muro de mampostería	0-1	(4.07, 1.69)	(4.07, 3.71)	1	0.06+0.06=0.12
M5	Muro de mampostería	0-1	(2.59, 1.69)	(4.07, 1.69)	1	0.06+0.06=0.12

DATOS DE DISEÑO SISMICO

Parámetros de diseño de acuerdo a los valores estimados del estudio de suelos y del reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR – 2010, los parámetros de diseño son los siguientes:

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_a : 0.25 g
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_v : 0.25 g
V_m: Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)	V_m : 180.00 m/s

Sistema estructural

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} : 2.50
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} : 2.50
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a : 1.00
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p : 1.00
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX} : 1.00
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY} : 1.00

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Irregular

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Tipología estructural (X): IV

Tipología estructural (Y): IV

h: Altura del edificio — h : 2.70 m

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): I

Parámetros de cálculo

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

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso	: 0.00
Fracción de sobrecarga de nieve	: 0.00
Factor multiplicador del espectro	: 1.00

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

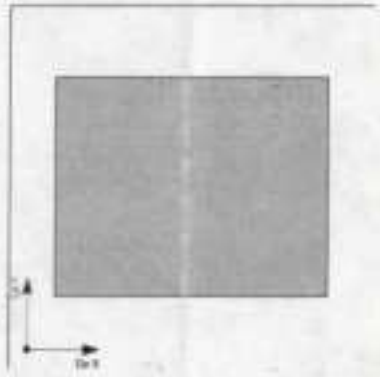
Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Moderado (DMO)

Factores reductores de la inercia (NSR-10,)
Vigas primarias frente a la acción sísmica: 1
Vigas secundarias frente a la acción sísmica: 0.01
Forjados primarios frente a la acción sísmica: 1
Pilares primarios frente a la acción sísmica: 1
Tabiques: 1
Muros: 1
Muros de mampostería: 1

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.812 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a : *0.25* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.25* g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3) — F_a : *1.30*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a : *0.25* g

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) — F_v : *1.90*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.25* g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — I : *1.00*

Tipo de edificación: I

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) — T_c : *0.70* s

T_l: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) — T_l : *4.56* s

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

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

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

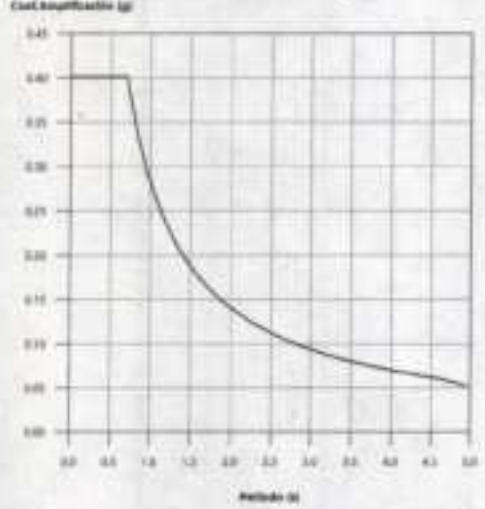
R_{X0}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X)	R_{X0} : *2.50*
R_{Y0}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y)	R_{Y0} : *2.50*

Donde:

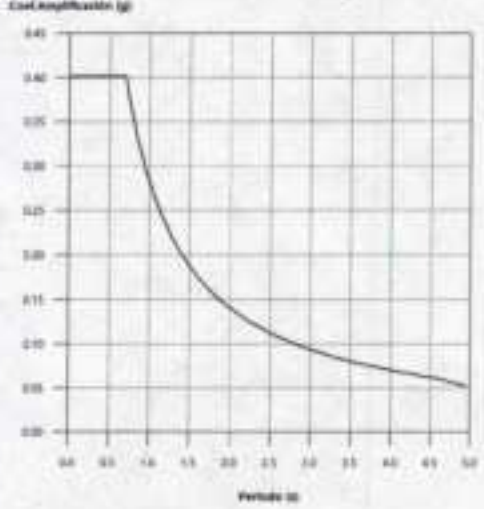
R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} : *2.50*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} : *2.50*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a : *1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p : *1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX} : *1.00*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY} : *1.00*

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.188	0.0056	0.9384	0.3455	0 %	19.16 %	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 3.53343 mm	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 3.53343 mm
Modo 2	0.183	0.0467	0.8709	0.4892	0 %	0.1 %	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 3.32434 mm	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 3.32434 mm
Modo 3	0.167	0.105	0.1183	0.9874	0.03 %	0.03 %	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 2.77755 mm	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 2.77755 mm
Modo 4	0.139	0.2335	0.7976	0.5561	3.35 %	37.61 %	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.92423 mm	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.92423 mm
Modo 5	0.128	0.7769	0.4171	0.4716	59.88 %	16.61 %	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.62542 mm	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.62542 mm
Modo 6	0.123	0.7352	0.604	0.3077	3.85 %	2.5 %	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.52014 mm	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.52014 mm
Modo 7	0.117	0.6845	0.6325	0.3624	24.97 %	20.52 %	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.37455 mm	R = 2.03 A = 3.936 m/s² D = 1.37455 mm
Total					92.08 %	96.53 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

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

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

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

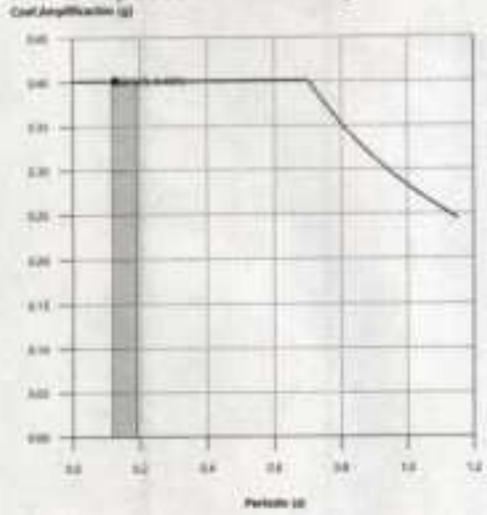
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

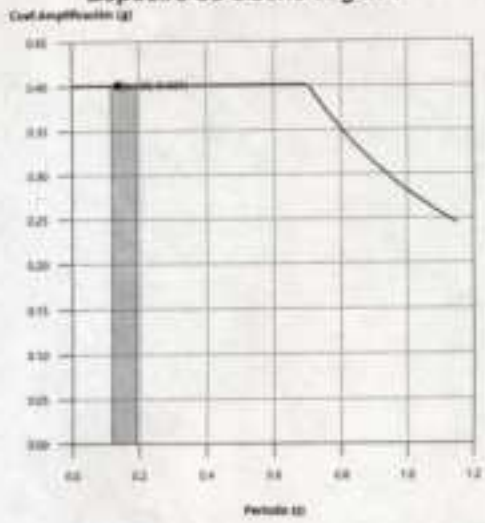
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



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

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 5	0.128	0.401

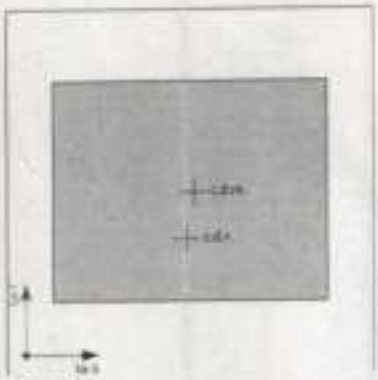
Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 4	0.139	0.401

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

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
Losa 1	(2.84, 2.69)	(2.78, 2.24)	0.07	0.45

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

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



Losa 1

1.5. Corrección por cortante basal

1.5.1. Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.0000	1.1138
	Modo 2	0.0000	
	Modo 3	0.0003	
	Modo 4	0.0451	
	Modo 5	0.8061	
	Modo 6	0.0518	
	Modo 7	0.3362	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	0.2681	0.9353
	Modo 2	0.0014	
	Modo 3	0.0004	
	Modo 4	0.5262	
	Modo 5	0.2324	
	Modo 6	0.0350	
	Modo 7	0.2870	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2. Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{s,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NSR-10, A.4.3.1) — $V_{s,X}$: 1.4792 t

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) — $S_{d,X}(T_a)$: 0.401 g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2) — $T_{a,X}$: 0.10 s

Tipología estructural (X): IV

h: Altura del edificio — h : 2.70 m

$V_{s,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1) — $V_{s,Y}$: 1.4792 t

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) — $S_{d,Y}(T_a)$: 0.401 g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2) — $T_{a,Y}$: 0.10 s

Tipología estructural (Y): IV

h: Altura del edificio — h : 2.70 m

W: Peso sísmico total de la estructura — W : 3.6867 t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
Losa 1	3.6867
$W=\sum w_i$	**3.6867**

1.5.3. Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 90 % del cortante

basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.90 \cdot V_e / V_d$.

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Irregular

NSR-10 (A.5.4.5)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.90 \cdot V_{s,X}$ 1.1138 t ≥ 1.3313 t	1.20
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.90 \cdot V_{s,Y}$ 0.9353 t ≥ 1.3313 t	1.42

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.6. Cortante sísmico combinado por planta

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

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

1.6.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

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

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 1	1.1138	1.1138	0.7936	0.7936

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 1	0.7935	0.7935	0.9353	0.9353

ANALISIS DE DERIVAS NORMATIVAS

Los desplazamientos horizontales ante la demanda sísmica, representada por el espectro elástico de diseño, se obtienen del modelo estructural del proyecto. Para el caso de los desplazamientos, se ha tenido en cuenta que el factor de importancia I puede tomarse como la unidad, de acuerdo con **NSR-10 A.6.2.1.2.**

Los desplazamientos se obtienen para cada una de las columnas de la edificación, en X e Y en cada uno de sus extremos, y mediante la siguiente ecuación se calculan las derivas.

$$\Delta = \sqrt{\left(\delta_x^{i+1} - \delta_x^{i}\right)^2 + \left(\delta_y^{i+1} - \delta_y^{i}\right)^2} \leq 1\%h_i$$ 0.5% para muros.

1. DEFINICIONES

h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior

Desplome:

Absoluto: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior

Relativo: Relación entre el desplome absoluto y la altura

Nota:

Las diferentes normas suelen limitar el valor del desplome relativo entre plantas y del desplome total del edificio.

El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Los desplomes están mayorados por el factor de desplazamientos obtenido a partir de los datos del sistema estructural definidos para la acción sísmica.

Para el cálculo de los desplomes se ha tenido en cuenta la amplificación debida a los efectos de segundo orden.

2. DESPLOMES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

Sismo X									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
M1	Losa 1	2.70	2.70	1.49	0.0050h	---	0.07	0.0002h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	1.49	0.0050h	---	0.07	0.0002h	---
M2	Losa 1	2.70	2.70	1.30	0.0043h	---	0.07	0.0002h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	1.30	0.0043h	---	0.07	0.0002h	---
M3	Losa 1	2.70	2.70	1.39	0.0046h	---	0.06	0.0002h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	1.39	0.0046h	---	0.06	0.0002h	---
M4	Losa 1	2.70	2.70	1.39	0.0046h	---	0.15	0.0005h	---

Sismo X									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	1.39	0.0046h	---	0.15	0.0005h	---
M5	Losa 1	2.70	2.70	1.39	0.0046h	---	0.10	0.0003h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	1.39	0.0046h	---	0.10	0.0003h	---

Sismo Y									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
M1	Losa 1	2.70	2.70	0.07	0.0002h	---	0.93	0.0031h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	0.07	0.0002h	---	0.93	0.0031h	---
M2	Losa 1	2.70	2.70	0.15	0.0005h	---	0.93	0.0031h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	0.15	0.0005h	---	0.93	0.0031h	---
M3	Losa 1	2.70	2.70	0.10	0.0003h	---	0.92	0.0031h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	0.10	0.0003h	---	0.92	0.0031h	---
M4	Losa 1	2.70	2.70	0.10	0.0003h	---	0.98	0.0033h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	0.10	0.0003h	---	0.98	0.0033h	---
M5	Losa 1	2.70	2.70	0.10	0.0003h	---	0.95	0.0032h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		2.70	0.10	0.0003h	---	0.95	0.0032h	---

3. DESPLOMES ENTRE PLANTAS

Sismo X								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
Losa 1	2.70	2.70	1.39	0.0046h	✓	0.09	0.0003h	✓

Sismo Y								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
Losa 1	2.70	2.70	0.10	0.0003h	✓	0.94	0.0031h	✓

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS

El suscrito, es el responsable por el diseño estructural del proyecto estructural, el cual se efectuó con base en los requerimientos de la NSR-10, cuyo objeto se transcribe a continuación:

"El Presente Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-10, tiene por objeto:

— Reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

— Una edificación diseñada siguiendo los requisitos de este Reglamento, debe ser capaz de resistir, además de las fuerzas que le impone su uso, temblores de poca intensidad sin daño, temblores moderados sin daño estructural, pero posiblemente con algún daño a los elementos no estructurales y un temblor fuerte con daños a elementos estructurales y no estructurales, pero sin colapso.

— Además de la defensa de la vida, con el cumplimiento de los niveles prescritos por el presente reglamento para los movimientos sísmicos de diseño, los cuales corresponden a requisitos mínimos establecidos para el diseño de elementos estructurales y elementos no estructurales, se permite proteger en alguna medida el patrimonio.

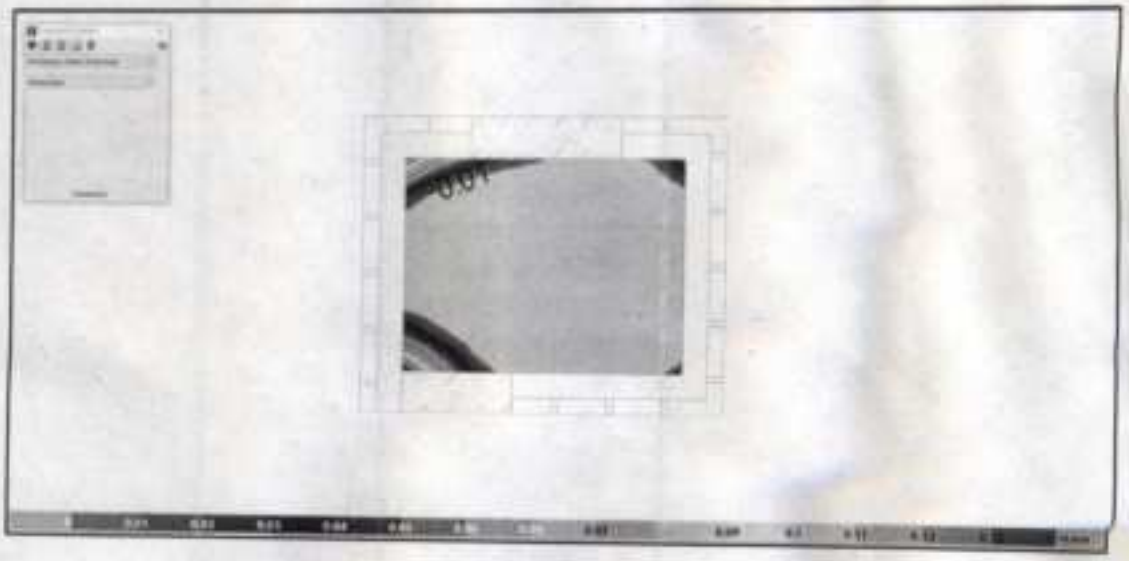
— Los movimientos sísmicos de diseño prescritos en el presente Reglamento corresponden a los que afectarían las edificaciones de presentarse un sismo fuerte. Ante la ocurrencia, en el territorio nacional, de un sismo fuerte que induzca movimientos de características similares a los movimientos sísmicos de diseño prescritos en el presente reglamento deben esperarse, en las edificaciones construidas cumpliendo con el reglamento, daños estructurales y no estructurales reparables, aunque en algunos casos pueda que no sea económicamente factible su reparación.

Los resultados del análisis y diseño obtenidos a partir del software mencionado han sido debidamente revisados y validados para el uso en el diseño de la estructura, y se incluyen en los anexos a esta memoria.

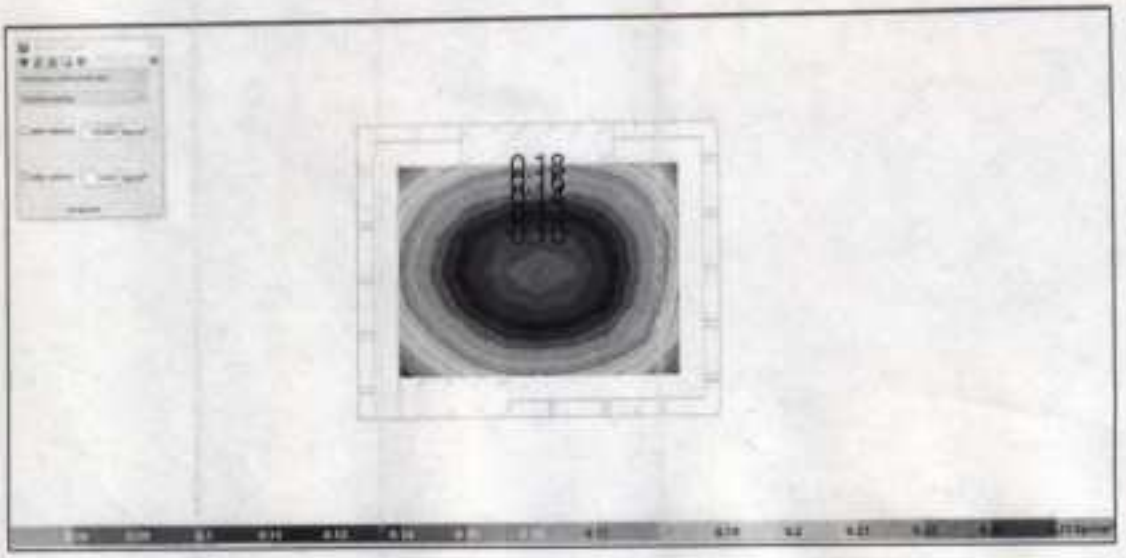
DISEÑO DE CIMENTACIONES

Sistema de fundación

El sistema de cimentación consistirá en Placas de cimentación desde el nivel 0.00, con vigas de amarre a una profundidad de desplante de hasta 0.30 m. Los cimientos se proyectarán con base en una capacidad de 10 ton/m2. Donde este sistema de cimentación para la estructura de mampostería, se asumen una distribución uniforme de presiones debajo de los elementos igual a la capacidad admisible del suelo qa.

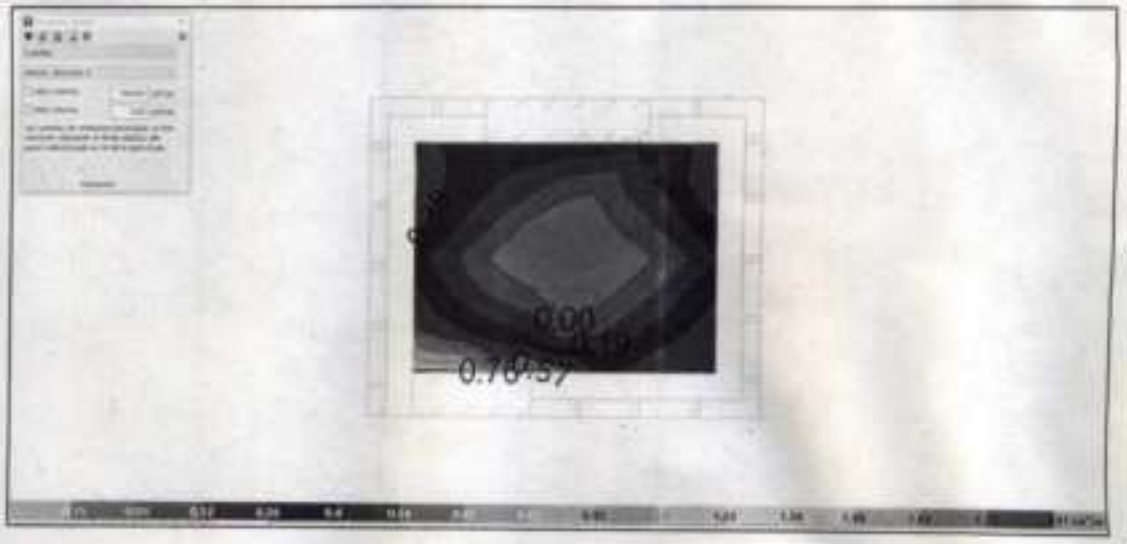


Vista grafica del despegue de la losa de cimentación con 10 cm de espesor con un valor máximo de 0.06 mm, inferior a los 2.5 mm máximos normativos.

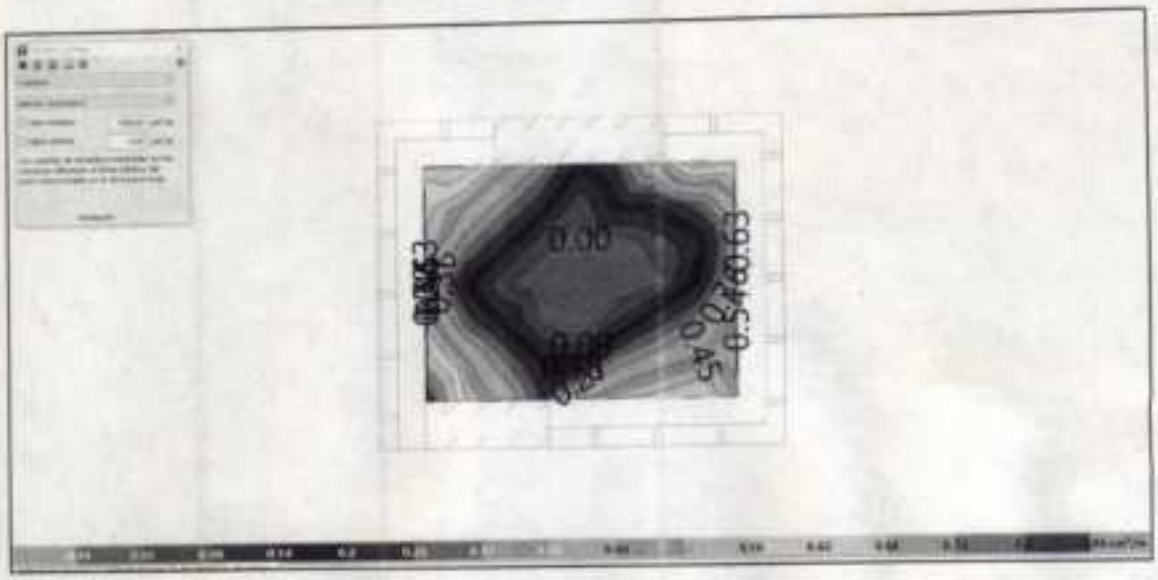


Vista grafica de la tensión máxima de la cimentación con un valor máximo de 0.5 Kg/cm2, inferior al valor tomado para diseño de 1.0 Kg/cm2.

DISEÑO DE ACERO DE LOSA E= 10 cm.



Vista grafica de la cuantía de acero inferior dirección X.



Vista grafica de la cuantia de acero inferior dirección Y.

DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACION Y SUPER ESTRUCTURA

1. FUNDACIÓN

1.1. Pórtico 1

Pórtico 1			Tramo: V-001			Tramo: V-002			Tramo: V-003		
Sección			30x30			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	--	-0.22	-0.26	-0.23	-0.09	--	--
	x	[m]	--	--	--	0.30	0.55	0.80	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	--	--	-0.24	-0.63	-0.15	--	--	-0.03	-0.18
	x	[m]	--	--	0.37	0.00	0.42	--	--	0.24	0.47
	Cortante máx.	[t]	0.22	0.10	--	--	0.11	0.60	0.06	--	--
	x	[m]	0.00	0.23	--	--	0.67	1.10	0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]	-0.13	-0.12	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	0.02	0.27	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--	0.09	0.13	0.13
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	0.00	0.20	0.47
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]	-0.34	-0.47	-0.63	-0.62	-0.40	-0.68	-0.68	-0.46	-0.36
	x	[m]	0.15	0.27	0.47	0.00	0.67	1.10	0.00	0.20	0.32
	Momento máx.	[t·m]	0.29	0.42	0.53	0.52	--	0.55	0.55	0.38	0.27
	x	[m]	0.15	0.27	0.47	0.00	--	1.10	0.00	0.20	0.32
	Cortante mín.	[t]	-1.67	-1.76	-1.51	-2.51	-2.28	-2.06	-1.89	-1.89	-1.91
	x	[m]	0.15	0.27	0.37	0.00	0.42	0.80	0.00	0.20	0.45

Pórtico 1				Tramo: V-001			Tramo: V-002			Tramo: V-003		
Sección				30x30			30x30			30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Cortante máx.	[t]		1.97	1.88	1.16	1.95	2.26	2.57	1.98	1.88	1.76
	x	[m]		0.02	0.27	0.37	0.30	0.67	1.05	0.00	0.20	0.32
	Torsor mín.	[t]		-0.23	-0.23	-0.19	-0.14	-0.10	-0.09	-0.10	-0.10	--
	x	[m]		0.02	0.23	0.47	0.05	0.55	1.10	0.10	0.20	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	0.09	0.10	0.15	0.23	0.23	0.23
	x	[m]		--	--	--	0.00	0.55	1.05	0.00	0.20	0.32
Área Sup.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39	2.39
Área Inf.		[cm²]	Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53
			Nec.	2.39	2.39	2.39	2.39	1.85	2.39	2.39	2.39	2.39
Área Transv.		[cm²/m]	Real	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84
			Nec.	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55

1.2. Pórtico 2

Pórtico 2			Tramo: V-004			Tramo: V-005		
Sección			30x30			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	-0.28	-0.30	-0.29	-0.25	-0.11	-0.09
	x	[m]	0.24	0.52	0.56	0.00	0.47	0.84
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	-0.56	-0.09	--	--	--	-0.14
	x	[m]	0.00	0.27	--	--	--	1.24
	Cortante máx.	[t]	--	0.15	0.51	0.37	0.12	--
	x	[m]	--	0.52	0.80	0.00	0.47	--
	Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	-0.09	-0.13
	x	[m]	--	--	--	--	0.72	1.22
	Torsor máx.	[t]	0.19	0.14	0.09	--	--	--
	x	[m]	0.02	0.27	0.77	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]	-0.59	-0.84	-1.08	-1.08	-0.42	-0.23
	x	[m]	0.24	0.52	0.80	0.00	0.47	0.84
	Momento máx.	[t·m]	0.17	0.38	0.70	0.70	0.25	0.10
	x	[m]	0.24	0.52	0.80	0.00	0.47	0.84
	Cortante mín.	[t]	-2.11	-2.06	-2.10	-2.69	-1.47	-0.69
	x	[m]	0.00	0.52	0.77	0.00	0.47	0.84
	Cortante máx.	[t]	1.82	2.25	2.75	3.26	1.65	0.68
	x	[m]	0.24	0.52	0.80	0.00	0.47	0.84
	Torsor mín.	[t]	--	--	-0.09	-0.16	-0.18	-0.21
	x	[m]	--	--	0.77	0.22	0.72	1.22
	Torsor máx.	[t]	0.35	0.26	0.20	0.24	0.16	--
	x	[m]	0.00	0.27	0.77	0.22	0.47	--
Área Sup.		[cm²] Real	3.80	3.80	3.80	3.80	3.50	2.83
		Nec.	2.42	2.69	2.85	2.85	2.39	2.39
Área Inf.		[cm²] Real	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53	2.53

Pórtico 2				Tramo: V-004			Tramo: V-005		
Sección				30x30			30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
			Nec.	2.39	2.39	2.40	2.40	2.39	2.39
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.84**	**15.84**	**15.84**	**15.84**	**15.84**	**15.84**
			Nec.	3.57	2.67	2.55	2.55	2.55	2.55

1.3. Pórtico 3

Pórtico 3				Tramo: V-006		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]		**-0.12**	**-0.13**	**-0.12**
	x	[m]		0.15	1.20	1.32
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		--	**-0.02**	**-0.03**
	x	[m]		--	1.07	1.84
	Cortante máx.	[t]		**0.60**	**0.00**	--
	x	[m]		0.15	0.70	--
	Torsor mín.	[t]		**-0.11**	--	--
	x	[m]		0.32	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	**0.12**
	x	[m]		--	--	1.84
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-0.19**	**-0.16**	**-0.16**
	x	[m]		0.15	0.95	1.45
	Momento máx.	[t·m]		**0.16**	--	--
	x	[m]		0.15	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-1.05**	**-0.25**	**-0.38**
	x	[m]		0.00	1.07	1.84
	Cortante máx.	[t]		**1.80**	**0.23**	**0.33**
	x	[m]		0.00	0.70	1.82
	Torsor mín.	[t]		**-0.22**	**-0.20**	**-0.12**
	x	[m]		0.57	0.82	1.32
	Torsor máx.	[t]		**0.09**	**0.15**	**0.19**
	x	[m]		0.57	1.07	1.82
Área Sup.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	2.39	2.39	2.39
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	2.39	1.59	1.59
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.84**	**15.84**	**15.84**
			Nec.	2.55	2.55	2.55

1.4. Pórtico 4

Pórtico 4			Tramo: V-007		
Sección			30x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
	Momento mín.	[t·m]	**-0.11**	**-0.12**	**-0.12**

Pórtico 4				Tramo: V-007		
Sección				30x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	x	[m]		0.40	0.77	1.15
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**0.00**	**-0.02**	**-0.07**
	x	[m]		0.40	1.02	1.52
	Cortante máx.	[t]		**0.08**	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	**-0.13**
	x	[m]		--	--	1.52
	Torsor máx.	[t]		**0.13**	--	--
	x	[m]		0.02	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-0.14**	**-0.13**	**-0.15**
	x	[m]		0.27	1.02	1.27
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-0.34**	**-0.27**	**-0.50**
	x	[m]		0.00	1.02	1.54
	Cortante máx.	[t]		**0.47**	**0.25**	**0.39**
	x	[m]		0.00	0.77	1.54
	Torsor mín.	[t]		--	**-0.18**	**-0.21**
	x	[m]		--	1.02	1.52
	Torsor máx.	[t]		**0.21**	**0.16**	--
	x	[m]		0.02	0.52	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	2.39	2.39	2.39
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	1.59	1.59	1.59
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**15.84**	**15.84**	**15.84**
			Nec.	2.55	2.55	2.55

2. LOSA 1

2.1. Pórtico 1

Pórtico 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Sección			12x25			12x25			12x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	**-0.06**	**-0.06**	**-0.02**	--	**-0.01**	**-0.25**	--	--	--
	x	[m]	0.00	0.22	0.65	--	0.55	1.10	--	--	--
	Cortante máx.	[t]	--	--	--	**0.23**	--	--	**0.04**	**0.08**	**0.08**
	x	[m]	--	--	--	0.00	--	--	0.00	0.35	0.65
	Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Pórtico 1				Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Sección				12x25			12x25			12x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-0.40**	**-0.40**	**-0.19**	--	**-0.04**	**-0.22**	**-0.14**	**-0.39**	**-0.39**
	x	[m]		0.00	0.22	0.65	--	0.55	1.10	0.00	0.35	0.65
	Cortante máx.	[t]		**0.32**	**0.32**	**0.18**	**0.20**	**0.02**	--	**0.20**	**0.50**	**0.50**
	x	[m]		0.00	0.22	0.65	0.00	0.55	--	0.00	0.35	0.65
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**2.49**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.49**
			Nec.	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**
			Nec.	6.38	6.39	6.39	6.39	0.00	6.45	6.45	6.45	6.44
F. Activa				**0.02 mm, L/142227 (L: 2.40 m)**			**0.03 mm, L/72435 (L: 2.40 m)**			**0.01 mm, L/165300 (L: 2.40 m)**		

2.2. Pórtico 2

Pórtico 2			Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección			12x25			12x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	**-0.09**	--	--	--
	x	[m]	--	--	0.98	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]	**-0.01**	**-0.10**	**-0.32**	--	--	--
	x	[m]	0.25	0.49	0.98	--	--	--
	Cortante máx.	[t]	**0.12**	--	--	**0.11**	**0.11**	**0.02**
	x	[m]	0.00	--	--	0.00	0.49	1.23
	Torsor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
	x	[m]	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]	--	--	**-0.10**	**-0.16**	--	--
	x	[m]	--	--	0.98	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--	**0.07**	--	--
	x	[m]	--	--	--	0.00	--	--
	Cortante mín.	[t]	**-0.16**	**-0.23**	**-0.40**	**-0.38**	**-0.38**	**-0.32**

Pórtico 2				Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección				12x25			12x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	x	[m]		0.25	0.49	0.98	0.00	0.49	0.99
	Cortante máx.	[t]		**0.22**	**0.09**	**0.03**	**0.55**	**0.55**	**0.35**
	x	[m]		0.00	0.49	0.74	0.00	0.49	0.99
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	0.00	0.00	0.87	0.87	0.51	0.00
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	0.00	0.00	0.87	0.87	0.51	0.00
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**
			Nec.	3.62	3.62	3.62	3.62	1.80	1.77
F. Activa				**0.04 mm, L/56209 (L: 2.40 m)**			**0.04 mm, L/56198 (L: 2.40 m)**		

2.3. Pórtico 3

Pórtico 3				Tramo: V-106		
Sección				12x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-0.01**	**-0.01**	--
	x	[m]		0.00	0.69	--
	Cortante máx.	[t]		--	**0.00**	**0.00**
	x	[m]		--	1.04	1.39
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		--	--	**-0.07**
	x	[m]		--	--	2.02
	Momento máx.	[t·m]		--	--	**0.07**
	x	[m]		--	--	2.02
	Cortante mín.	[t]		**-0.19**	**-0.25**	**-0.25**
	x	[m]		0.00	1.04	1.39
	Cortante máx.	[t]		**0.19**	**0.25**	**0.25**
	x	[m]		0.00	1.04	1.39
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**

Pórtico 3			Tramo: V-106		
Sección			12x25		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	0.00	0.00	0.87
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
		Nec.	0.00	0.00	0.87
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**14.26**	**14.26**	**14.26**
		Nec.	0.11	0.00	1.02
F. Activa			**0.00 mm, <L/1000 (L: 2.02 m)**		

2.4. Pórtico 4

Pórtico 4				Tramo: V-107		
Sección				12x25		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		--	**-0.01**	**-0.01**
	x	[m]		--	0.95	1.29
	Cortante máx.	[t]		**0.00**	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-0.20**	**-0.23**	**-0.24**
	x	[m]		0.61	0.95	1.62
	Cortante máx.	[t]		**0.21**	**0.22**	**0.23**
	x	[m]		0.61	0.95	1.62
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**14.26**	**14.26**	**14.26**
			Nec.	0.00	0.00	0.00
F. Activa				**0.00 mm, <L/1000 (L: 1.90 m)**		

DISEÑO DE MUROS DE MAMPOSTERIA

PROYECTO | EDIFICIO 1
PROPIEDADES DE DISEÑO DE LA MAMPOSTERÍA

f'_m	10.20 MPa
f'_t	0.23 MPa

Elemento	L_m (mm)	H_m (mm)	t_m (mm)
M1	210	60	250
M2	640	60	250
M3	1,200	60	250
M4	980	60	250
M5	1,490	60	250

RESISTENCIA PARA CARGA AXIAL DE COMPRESIÓN *(D.5.5)*

Para mampostería de elementos cerrados de acuerdo con NSR-10 en D.5.5, se:

$$P_n = 0.8\left[0.85 f'_m (A_m - A_{st}) + f_y A_{st}\right]\left[1 - \left(\frac{k l_c}{32 h}\right)^2\right] \qquad (D.5.5\text{-}1)$$

$$f'_m \geq 10.0 \text{ MPa} \qquad (D.5.5\text{-}11)$$

$$k l_c = 1 - \left[\frac{M}{C_m M_2}\right] \qquad (D.5.5\text{-}2)$$

$$f'_t \geq 0.23 \text{ MPa} \qquad (D.5.5\text{-}12)$$

A_{st} : Área total del acero de refuerzo en la sección del muro
A_m : Área efectiva de la sección de la mampostería
R_M : Reducción de resistencia axial por esbeltez
$k l_c$: Altura efectiva del elemento
h : Espesor efectivo de la sección
$f'm$: Resistencia a la compresión de la mampostería
f_y : Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo
ϕ = 0.65 (compresión)
δ_s = Asentamiento inelástico de carga axial
P_u = Carga axial máxima de diseño obtenida del modelo para la envolvente de las combinaciones para el diseño
ϕP_n = Máxima resistencia axial factorada del muro sometido a carga axial en especificado

Los resultados obtenidos para cada uno de los muros son los siguientes:

Elemento	A_m & A_{st} = ?	P_u	e	h	ϕ	P_n	ϕP_n	$P_u - \phi P_n$	Resultado
M1	42500.0	447.10	3700	120	0.70	293.23	153.01	-12.00	OK
M2	58404.7	413.53	2700	120	0.70	239.88	141.53	-10.02	OK
M3	68191.7	727.50	2700	120	0.70	414.97	248.99	-0.99	OK
M4	58800.0	576.70	2700	120	0.70	324.66	197.37	-17.99	OK
M5	89800.0	869.84	2700	120	0.70	496.17	297.70	-15.83	OK

DISEÑO A FLEXO COMPRESIÓN



P_u = Carga axial máxima de diseño obtenida del modelo para la envolvente de las combinaciones para el diseño.
P_n = Carga axial nominal balanceada
A_s = Area total del acero del refuerzo en la sección del muro.
f_y = Resistencia a la fluencia del acero de refuerzo.

$f'm$ = Resistencia a la compresión de la mampostería.
t = Espesor efectivo de la sección.
L = Longitud del muro.
C/L = Relación del área de compresión con respecto a la longitud del muro.

Elemento	P_u (KN)	P_u m/ L (KN)	P_b (KN)	0.22P_b (KN)	P_{mr} (KN)	ϕ	ρ	C/L	ϕM_r (KN.m)	M_u (KN.m)	Revisión
M1	**-13.00**	43	136.32	54.08	54.08	0.85	0.0076	0.210	22.40	**13.00**	OK
M2	**-15.82**	38	122.89	30.72	30.72	0.85	0.0084	0.224	20.19	**6.23**	OK
M3	**-0.99**	60	192.61	48.15	48.15	0.85	0.0124	0.294	75.11	**39.80**	OK
M4	**-17.00**	59	188.16	47.04	47.04	0.85	0.0055	0.166	30.69	**13.60**	OK
M5	**-15.03**	89	284.16	71.04	71.04	0.85	0.0054	0.177	74.99	**23.56**	OK

DISEÑO A FUERZA CORTANTE (5.8.4)

Se debe cumplir la siguiente condición con respecto a la fuerza cortante:

$$V_u \leq \phi V_n \qquad \text{(5.8.4-1)}$$

$$V_n = V_c + V_s + V_{sc} \qquad \text{(5.8.4-2)}$$

V_u = Resistencia solicitada de diseño de fuerza cortante.
V_n = Resistencia nominal por fuerza cortante.
V_m = Resistencia nominal Para fuerza cortante contribuida por la mampostería.
V_s = Resistencia nominal Para fuerza cortante contribuida por el refuerzo de cortante.
M = Momento actuante que ocurre simultaneamente con V_u
V_u = Fuerza cortante actuante que ocurre simultaneamente con M_u
d = Distancia de la cara de compresión al centroide del refuerzo en tracción.
A_{mv} = Area efectiva para determinar esfuerzos cortantes.
f_{mr} = Resistencia a la compresión de la mampostería.
s_r = separación del refuerzo necesario para absorción de cortante en caso de que $V_u > \phi V_m$

El valor de V_m se calcula utilizando las expresiones de la Tabla **D.5.8.4-2** de la NSE-10, donde M_u es el momento que ocurre simultáneamente con V_u en la sección bajo consideración, y d se puede tomar como $0.80 * L_w$

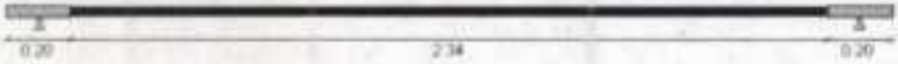
ϕ Shaft: 0.85 nav
Area Shaft: 47.03 mm²

Elemento	V_u (KN)	M_u (KN.m)	$A_{mv} = L_w * t$ (mm²)	$M_u/V_u * d$ (KN)	V_n (KN)	$M_u/V_u * d$	V_m (KN)	ϕV_m (KN)	Revisión	Espaciamiento requerido de refuerzo para V_s (m)
M1	730	568.00	42000	**13.00**	**22.50**	1.027	46.05	27.63	OK	NO REQUIERE
M2	640	512.06	38400	**6.23**	**6.02**	2.021	12.14	7.29	OK	NO REQUIERE
M3	1000	800.56	52100	**39.80**	**13.40**	5.701	19.03	13.60	OK	NO REQUIERE
M4	900	784.00	58800	**13.60**	**13.50**	1.398	18.89	16.20	OK	NO REQUIERE
M5	1400	1184.00	88800	**23.56**	**5.49**	3.826	26.08	15.65	OK	NO REQUIERE

CHEQUEO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

CHEQUEO DE CORREAS DE CUBIERTA

SISTEMAS DE CUBIERTAS CON PERFILES COLMENA
CORREAS CONTINUAS SIMPLEMENTE APOYADAS







Correas en perfil COLMENA
PC 203x64 x 1.5 mm

DATOS BÁSICOS DE LA CUBIERTA

PERFIL COLMENA EN ESTUDIO	PC 203x64 x 1.5 mm
Cantidad de Vanos =	1
Vano 1 L=2.34 m Sin riostras intermedias	X
Apoyo 1 L=0.20 m	Simplemente apoyado
Apoyo 2 L=0.20 m	Simplemente apoyado
Separación centro a centro de correas	1.00 m
Pendiente de la cubierta	8.53 ° (15.00%)

SISTEMAS DE CUBIERTAS CON PERFILES COLMENA
CORREAS CONTINUAS SIMPLEMENTE APOYADAS

CARGAS POR METRO CUADRADO

CARGA MUERTA	30.00 kg/m2
CARGA VIVA	50.00 kg/m2 -Proyección horizontal-
EMPOZAMIENTO	0.00 kg/m2 -Proyección horizontal-
VIENTO PRESIÓN	40.00 kg/m2
VIENTO SUCCIÓN	-40.00 kg/m2

COMBINACIONES DE CARGA

COMBI. Nº	CARGA MUERTA	CARGA VIVA	EMPOZ.	VIENTO PRESIÓN	VIENTO SUCCIÓN
1	1.40	1.00	--	--	--
2	1.20	1.40	--	0.80	--
3	1.20	--	1.60	0.80	--
4	1.20	0.50	--	1.30	--
5	1.20	--	0.40	1.30	--
6	1.20	1.40	--	--	0.80
7	1.20	--	1.60	--	0.80
8	1.20	0.50	--	--	1.30
9	1.20	--	0.40	--	1.30
10	0.90	--	--	--	1.30

COMPORTAMIENTO CORREAS DIRECCION NORMAL A LA CUBIERTA -VALORES MAXIMOS-

Vano	M(+) Kg-m	cap. Kg-m	M(-) Kg-m	cap. Kg-m	V Kg	cap. Kg	Def C.V. mm	Def. Perm mm
1	113.04	818.93	-17.28	864.43	165.02	1658.19	0.3	8.7

Apoyo	Reacción Kg	Flexión Kg-m	Tipo Arruga	Capacidad Kg	NOTA
1	193.2	16.5	-EOF-	685.5	
2	193.2	16.5	-EOF-	685.5	

SISTEMAS DE CUBIERTAS CON PERFILES COLMENA
CORREAS CONTINUAS SIMPLEMENTE APOYADAS

COMPORTAMIENTO CORREAS DIRECCION PARALELA A LA CUBIERTA -VALORES MAXIMOS-

Vano	M(+) Kg-m	cap. Kg-m	M(-) Kg-m	cap. Kg-m	V Kg	cap. Kg	Def C.V. mm	Def. Perm mm
1	13.11	184.83	0.00	218.35	19.14	2777.30	0.5	8.7

Apoyo	Reacción Kg	Flexión Kg-m	Tipo Aruga	Capacidad Kg	NOTA
1	22.4	1.9	-EOF-	841.4	
2	22.4	1.9	-EOF-	841.4	

REACCIONES EN KG

APOYO	CARGA MUERTA X	CARGA MUERTA Y	CARGA VIVA X	CARGA VIVA Y	EMPOZ. X	EMPOZ. Y	VIENTO PRESIÓN X	VIENTO PRESIÓN Y	VIENTO SUCCIÓN X	VIENTO SUCCIÓN Y
1	0.00	46.85	0.00	67.74	0.00	0.00	-8.13	54.19	8.13	-54.19
2	0.00	46.85	0.00	67.74	0.00	0.00	-8.13	54.19	8.13	-54.19

INDICES DE SOBRE ESFUERZO DIRECCION PRINCIPAL

Flexión	Mu/Mr	0.14	Vano 1	Combinación 2
Flexión y cortante	$(Mu/Mr)^2 + (Vu/Vr)^2$	0.02	Vano 1	Combinación 2

INDICES DE SOBRE ESFUERZO DIRECCION SECUNDARIA

Flexión	Mu/Mr	0.08	Vano 1	Combinación 2
Flexión y cortante	$(Mu/Mr)^2 + (Vu/Vr)^2$	0.01	Vano 1	Combinación 2

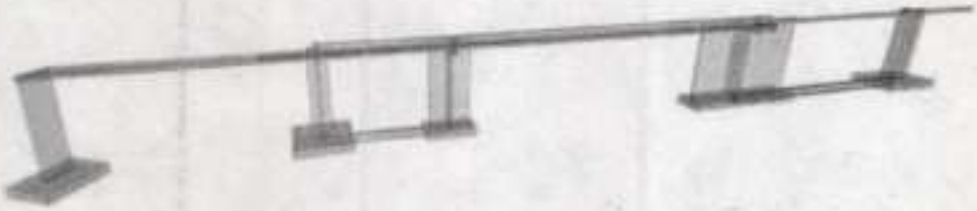
INDICES DE SOBRE ESFUERZO AMBAS DIRECCIONES

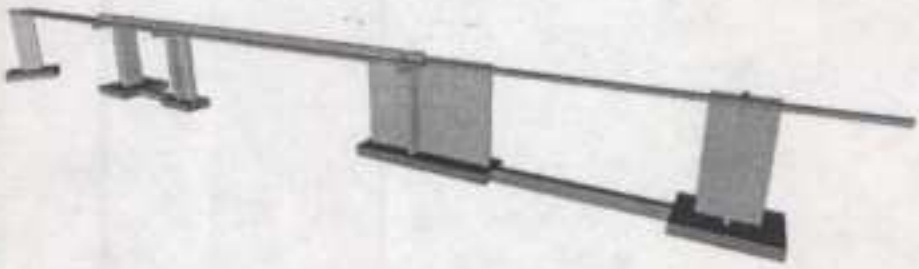
Flexión	(Mu/Mr)ppal + (Mu/Mr)sec	0.22	Vano 1	Combinación 2

LA CORREA SI CUMPLE CON LAS SOLICITACIONES

MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO DE ESTRUCTURA P5





FABIAN CAMILO FALLA NARANJO

INGENIERO CIVIL

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

MAT. 70202-326892 TLM

MUNICIPIO NEIVA-HUILA

2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 3
FUNDAMENTOS TEÓRICOS 4
GENERALIDADES 5
3 EVALUACION DE CARGAS 6
3.1 COMBINACIONES DE CARGA 6
4. DATOS DEL DISEÑO 8
5. JUSTIFICACION DE LAS ACCIONES SISMICAS 9
5.1 SISMO 9
6 DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS, PLANTAS Y COLUMNAS 18
7. ANALISIS DE DESPLAZAMENTOS 18
8. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS 21
8.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION 21
8.2 DISEÑO DE LAS VIGAS DE CUBIERTA 43
8.2 DISEÑO DE LA LOSA DE CUBIERTA 49
8.3 DISEÑO DE MUROS DE HORMIGON 51

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados de las memorias de cálculo para el diseño estructural PROYECTO DE ESTRUCTURA P5; localizada en el municipio de Neiva – Huila (Huila), el cual comprende la identificación de los parámetros sísmicos para el completo diseño de la estructura.

El método utilizado para el análisis de la estructura es el método de resistencia ultima, cumpliendo con las normas establecidas por el Código Colombiano Sismo resistente el cual esta expresado por la NSR-10.

Los resultados del presente informe se expresan con gran entendimiento en los planos anexos en donde se muestra las cuantías requeridas en los elementos estructurales, cave recalcar que en los planos se indican las longitudes de los perfiles estructurales, hierros, el diámetro, longitud de empalmes, longitud de ganchos y la ubicación de estos en los elementos estructurales.

NORMAS CONSIDERADAS:

- Hormigón: NSR-10
- Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)
- Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El análisis y diseño de estructuras involucra un considerable esfuerzo tanto humano como técnico, teniendo en cuenta que en la actualidad éstas requieren gran rapidez y una altísima precisión, además de tener como objeto último el de producir estructuras seguras al menor costo posible.

A continuación, se efectuará una presentación de las labores relacionadas con la actividad antes descrita.

Previa ejecución de un proyecto arquitectónico se procede a:

• Elaboración del modelo estructural espacial que define la geometría en cuanto a incidencias, conectividades y restricciones de todos y cada uno de los elementos que conforman la estructura, en concordancia total con el proyecto arquitectónico.

• Pre dimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de la edificación en particular, así como del tipo de materiales a emplear.

• Evaluación detallada de cargas verticales (permanentes, transitorias, accidentales) y horizontales (aquellas que se presentarían como resultado de una excitación sísmica o por acción del viento).

• Análisis de la estructura efectuado a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistentes (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte, axial y torsión) al igual que las reacciones que se transmiten a la fundación. Para este efecto se utiliza el programa CYPE, que permite el análisis de estructuras espaciales utilizando el método de elementos finitos. Con base en los resultados hasta aquí obtenidos se perfecciona (o según el caso, se redefine) el modelo inicialmente propuesto hasta conseguir la solución óptima tanto por seguridad como por economía, la cual, en todo caso es diferente para cada estructura en particular.

• Diseño de la estructura atendiendo en todo a la norma vigente (NSR-10). Se procede a diseñar y detallar en forma óptima desde el punto de vista de las cantidades de materiales y ajustado a los materiales disponibles en el mercado, todos y cada uno de los elementos que constituyen la estructura (súper-estructura y subestructura o cimentación) con objeto de producir los planos de construcción correspondientes.

• Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listados de computador y las cantidades de obra.

GENERALIDADES

PROYECTO:	PROYECTO DE ESTRUCTURA P5
LOCALIZACION	Neiva - Huila
USO	Ocupación Normal
METODO DE DISEÑO	Resistencia ultima
METODO DE CALCULO ANTISISMICO	Análisis modal espectral
PROCESAMIENTO ELECTRONICO	CYPE 2025.C EXCEL
MATERIALES ESPECIFICOS:	Concreto reforzado F´c= 210 Kg/cm2.
	Acero de Refuerzo Fy=420 Mpa
SISEMA ESTRUCTURAL	Sistema de Muros de hormigón
TIPO DE CUBIERTA	Liviana
TIPO DE CIMENTACION	Zapatas con Vigas
ZONIFICACION SISMICA	Alta

3 EVALUACION DE CARGAS

Para el cálculo de las estructuras y su fundación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el titulo B del reglamento Colombiano de construcción Sismo resistente NSR – 2010.

CARGAS MUERTAS:

Peso propio de los elementos estructurales, los tiene en cuenta el programa.

CARGAS VIVAS:

Carga Viva de Cubierta se considera 200 Kg/m2.

ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CYPE

GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas permanentes (t/m²)
Losa 1	0.05	0.15
Fundación	0.00	0.00

3.1 COMBINACIONES DE CARGA

Una vez obtenidas las fuerzas que actúan sobre la estructura se procede a su análisis, para lo cual se utiliza las siguientes combinaciones de carga:

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

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

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-0.300	-1.000
5	1.200	1.200		0.300	-1.000
6	1.200	1.200		-1.000	-0.300
7	1.200	1.200		-1.000	0.300
8	1.200	1.200		0.300	1.000
9	1.200	1.200		-0.300	1.000
10	1.200	1.200		1.000	0.300
11	1.200	1.200		1.000	-0.300
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-0.300	-1.000
14	0.900	0.900		0.300	-1.000
15	0.900	0.900		-1.000	-0.300
16	0.900	0.900		-1.000	0.300
17	0.900	0.900		0.300	1.000
18	0.900	0.900		-0.300	1.000
19	0.900	0.900		1.000	0.300
20	0.900	0.900		1.000	-0.300

Tensiones sobre el terreno

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	0.600	0.600			
4	0.600	0.600		-0.700	
5	1.000	1.000		-0.700	
6	0.600	0.600		0.700	
7	1.000	1.000		0.700	
8	0.600	0.600			-0.700
9	1.000	1.000			-0.700
10	0.600	0.600			0.700
11	1.000	1.000			0.700
12	1.000	1.000	0.750	-0.525	
13	1.000	1.000	0.750	0.525	
14	1.000	1.000	0.750		-0.525
15	1.000	1.000	0.750		0.525

- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200		1.000	
6	1.200	1.200			-1.000
7	1.200	1.200			1.000
8	0.900	0.900			
9	0.900	0.900		-1.000	
10	0.900	0.900		1.000	
11	0.900	0.900			-1.000
12	0.900	0.900			1.000

4. DATOS DEL DISEÑO

Parámetros de diseño De acuerdo a los valores estimados del estudio de suelos y del reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR – 2010, los parámetros de diseño son los siguientes:

Parámetros sísmicos:

Zona de Riesgo Sísmico	Alto
Coeficiente que representa la aceleración Horizontal pico efectiva	Aa= 0.25
Coeficiente de aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva	Av= 0.25
Grupo de Uso	I Edificaciones de ocupación normal
Coeficiente de importancia	1.00 (Diseño Estructural)
Coeficiente de amplificación Fa del suelo para la zona de periodos cortos del espectro	Fa= 1.30
Coeficiente de amplificación Fv del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro	Fv= 1.90

Parámetros geotécnicos:

Capacidad portante admisible:	1.00 Kg/cm2.

Materiales:

Resistencia del concreto (a 28 días)	
En cimentación y placa	f'c = 210 kgf/cm2
Placas Entrepiso	f'c = 210 kgf/cm2
En columnas y muros:	f'c = 210kgf/cm2
Concreto de limpieza:	f'c = 140 kgf/cm2

Acero de refuerzo

Para diámetros de 3/8" y superiores:	fy = 60000 psi = 4200 kgf/cm2
Para diámetros de ¼"	fy = 35000 psi = 2400 kgf/cm2

5. JUSTIFICACION DE LAS ACCIONES SISMICAS

5.1 SISMO

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_a: *0.25* g
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_v: *0.25* g
V_m: Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)	V_m: *180.00* m/s

Sistema estructural

$R_{\varnothing X}$: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	$R_{\varnothing X}$: *5.00*
$R_{\varnothing Y}$: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	$R_{\varnothing Y}$: *5.00*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a: *1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p: *1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX}: *0.75*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY}: *0.75*

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Irregular

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Tipología estructural (X): I

Tipología estructural (Y): I

h: Altura del edificio — h: *4.68* m

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): I

Parámetros de cálculo

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

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso	: *0.00*
Fracción de sobrecarga de nieve	: *0.00*
Factor multiplicador del espectro	: *1.00*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Especial (DES)

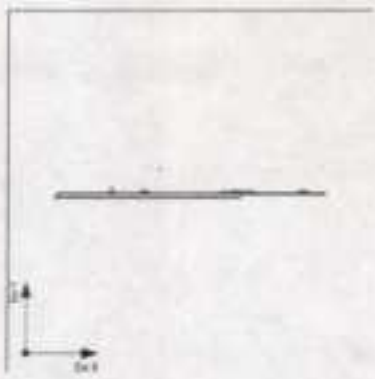
Factores reductores de la inercia (NSR-10,)

Vigas primarias frente a la acción sísmica: 1
Vigas secundarias frente a la acción sísmica: 0.01
Forjados primarios frente a la acción sísmica: 1
Forjados secundarios frente a la acción sísmica: 0.01
Pilares primarios frente a la acción sísmica: 1
Tabiques: 1
Muros: 1
Muros de mampostería: 1

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

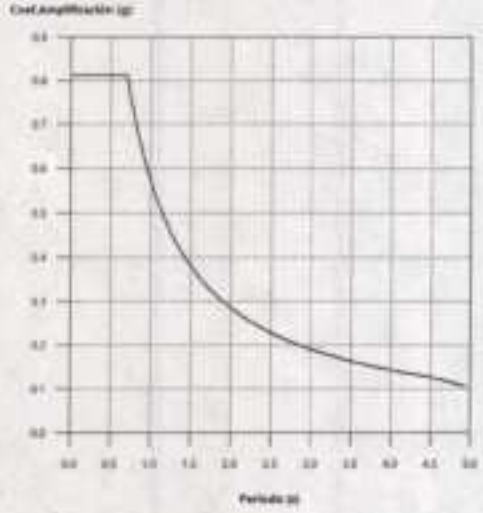
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.812 g

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_a** : *0.25* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_v** : *0.25* g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3) — **F_a** : *1.30*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_a** : *0.25* g

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) — **F_v** : *1.90*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.25* g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — I : *1.00*

Tipo de edificación: I

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) — T_c : *0.70* s

T_L: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) — T_l : *4.56* s

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

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

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{X0}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) — R_{X0} : *3.75*

R_{Y0}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) — R_{Y0} : *3.75*

Donde:

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3) — R_{0X} : *5.00*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3) — R_{0Y} : *5.00*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5) — Φ_a : *1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4) — Φ_p : *1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8) — Φ_{rX} : *0.75*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8) — Φ_{rY} : *0.75*

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.103	0.0003	0.402	0.9156	0 %	97.14 %	R = 3.75 A = 2.126 m/s² D = 0.57164 mm	R = 3.75 A = 2.126 m/s² D = 0.57164 mm
Modo 2	0.079	0.0065	0.0129	0.9999	0.68 %	2.85 %	R = 3.75 A = 2.126 m/s² D = 0.33494 mm	R = 3.75 A = 2.126 m/s² D = 0.33494 mm
Modo 3	0.026	0.7396	0.0063	0.673	99.32 %	0.01 %	R = 3.75 A = 2.126 m/s² D = 0.037 mm	R = 3.75 A = 2.126 m/s² D = 0.037 mm
Total					100 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

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

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

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

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

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

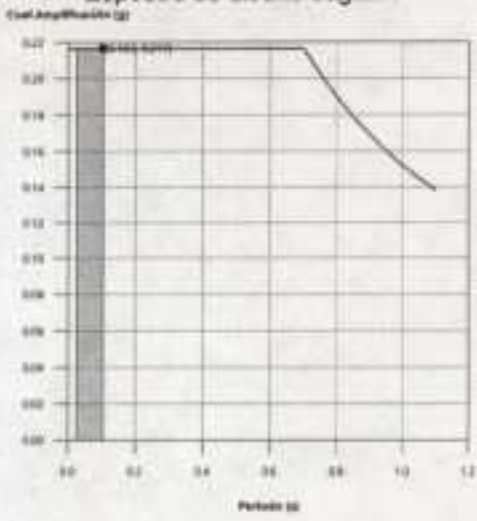
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



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

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 3	0.026	0.217

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.103	0.217

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

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
Losa 1	(25.19, 0.90)	(25.35, 1.44)	-0.17	-0.54

c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)
c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)
e_X: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)
e_Y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

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



Losa 1

1.5. Corrección por cortante basal

1.5.1. Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_x (t)	$V_{d,x}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	0.0000	11.2341
	Modo 2	0.0765	
	Modo 3	11.2333	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_y (t)	$V_{d,y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	10.2349	10.2755
	Modo 2	0.3002	
	Modo 3	0.0008	

$V_{d,x}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2. Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{s,x}$: Cortante sísmico en la base (X) (NSR-10, A.4.3.1) $V_{s,x}$: *12.3357* t

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) — $S_{d,X}(T_a)$: *0.217* g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2) — $T_{a,X}$: *0.19* s

Tipología estructural (X): I

h: Altura del edificio — **h**: *4.68* m

$V_{s,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1) — $V_{s,Y}$: *12.3357* t

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) — $S_{d,Y}(T_a)$: *0.217* g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2) — $T_{a,Y}$: *0.19* s

Tipología estructural (Y): I

h: Altura del edificio — **h**: *4.68* m

W: Peso sísmico total de la estructura — **W**: *56.9339* t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
Losa 1	56.9339
$W=\sum w_i$	**56.9339**

1.5.3. Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 90 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.90 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Irregular

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.90 \cdot V_{s,X}$	11.2341 t ≥ 11.1021 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.90 \cdot V_{s,Y}$	10.2755 t ≥ 11.1021 t	1.08

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica
N.P.: No procede

1.6. Cortante sísmico combinado por planta

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

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

1.6.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

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

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 1	11.2341	11.2341	0.1811	0.1811

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 1	0.1811	0.1811	10.2755	10.2755

6 DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS, PLANTAS Y COLUMNAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Losa 1	1	Losa 1	4.68	4.68
0	Fundación				0.00

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Muros

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

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.12, 0.00)	(0.76, 1.10)	1	0.1+0.1=0.2
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(11.08, 1.45)	(12.08, 1.45)	1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(17.04, 1.45)	(19.24, 1.45)	1	0.1+0.1=0.2
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(18.14, 0.97)	(18.14, 1.94)	1	0.1+0.1=0.2
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(33.40, 1.45)	(40.00, 1.45)	1	0.1+0.1=0.2
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(36.20, 0.77)	(36.20, 1.94)	1	0.1+0.1=0.2
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(48.50, 1.45)	(50.70, 1.45)	1	0.1+0.1=0.2
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(49.60, 0.87)	(49.60, 2.04)	1	0.1+0.1=0.2
M9	Muro de hormigón armado	0-1	(11.58, 1.45)	(11.58, 2.57)	1	0.1+0.1=0.2

7. ANALISIS DE DESPLAZAMENTOS

Los desplazamientos horizontales ante la demanda sísmica, representada por el espectro elástico de diseño, se obtienen del modelo estructural del proyecto. Para el caso de los desplazamientos, se ha tenido en cuenta que el factor de importancia I puede tomarse como la unidad, de acuerdo con **NSR-10 A.6.2.1.2.**

1. DEFINICIONES

h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior

Desplome:

Absoluto: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior

Relativo: Relación entre el desplome absoluto y la altura

Nota:

Las diferentes normas suelen limitar el valor del desplome relativo entre plantas y del desplome total del edificio.

El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Los desplomes están mayorados por el factor de desplazamientos obtenido a partir de los datos del sistema estructural definidos para la acción sísmica.

2. DESPLOMES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

Sismo X									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
M1	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.02	0.0000h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.02	0.0000h	---
M2	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.01	0.0000h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.01	0.0000h	---
M3	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.01	0.0000h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.01	0.0000h	---
M4	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.01	0.0000h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.01	0.0000h	---
M5	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.01	0.0000h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.01	0.0000h	---
M6	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.01	0.0000h	---
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.01	0.0000h	---
M7	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.02	0.0000h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.02	0.0000h	---
M8	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.02	0.0000h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.02	0.0000h	---
M9	Losa 1	4.6800	4.6800	0.01	0.0000h	✓	0.01	0.0000h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---

Sismo X									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
	Total		4.6800	0.01	0.0000h	---	0.01	0.0000h	---

Sismo Y									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
M1	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.17	0.0004h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.17	0.0004h	---
M2	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.19	0.0004h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.19	0.0004h	---
M3	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.21	0.0004h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.21	0.0004h	---
M4	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.21	0.0004h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.21	0.0004h	---
M5	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.26	0.0006h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.26	0.0006h	---
M6	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.26	0.0006h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.26	0.0006h	---
M7	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.31	0.0007h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.31	0.0007h	---
M8	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.31	0.0007h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.31	0.0007h	---
M9	Losa 1	4.6800	4.6800	0.00	0.0000h	---	0.19	0.0004h	✓
	Fundación	0.0000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		4.6800	0.00	0.0000h	---	0.19	0.0004h	---

3. DESPLOMES ENTRE PLANTAS

Sismo X								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
Losa 1	4.680	4.680	0.01	0.0000h	---	0.00	0.0000h	---

Sismo Y								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
Losa 1	4.680	4.680	0.00	0.0000h	---	0.23	0.0005h	---

8. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS

8.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION

Durante la construcción de las cimentaciones, deben seguirse cuidadosamente las recomendaciones contenidas en el informe Geotécnico. Establecido antes del inicio de la ejecución de la Obra.

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
M1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 150 cm Ancho inicial Y: 110 cm Ancho final X: 150 cm Ancho final Y: 110 cm Ancho zapata X: 300 cm Ancho zapata Y: 220 cm Altura: 50 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 12Ø5/8"c/18 Sup Y: 16Ø5/8"c/18 Inf X: 12Ø5/8"c/18 Inf Y: 16Ø5/8"c/18

Referencias	Geometría	Armado
M2-M9	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 150 cm Ancho inicial Y: 134.63 cm Ancho final X: 150 cm Ancho final Y: 180.38 cm Ancho zapata X: 300 cm Ancho zapata Y: 315 cm Altura: 50 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 17Ø5/8"c/18 Sup Y: 16Ø5/8"c/18 Inf X: 17Ø5/8"c/18 Inf Y: 16Ø5/8"c/18
M3-M4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135 cm Ancho inicial Y: 75 cm Ancho final X: 135 cm Ancho final Y: 75 cm Ancho zapata X: 270 cm Ancho zapata Y: 150 cm Altura: 50 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 8Ø5/8"c/18 Sup Y: 14Ø5/8"c/18 Inf X: 8Ø5/8"c/18 Inf Y: 14Ø5/8"c/18
M5-M6	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 330 cm Ancho inicial Y: 90 cm Ancho final X: 380 cm Ancho final Y: 90 cm Ancho zapata X: 710 cm Ancho zapata Y: 180 cm Altura: 50 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 11Ø3/4"c/15 Sup Y: 39Ø5/8"c/18 Inf X: 11Ø3/4"c/15 Inf Y: 39Ø5/8"c/18
M7-M8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 185 cm Ancho inicial Y: 135 cm Ancho final X: 185 cm Ancho final Y: 135 cm Ancho zapata X: 370 cm Ancho zapata Y: 270 cm Altura: 50 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 14Ø5/8"c/18 Sup Y: 20Ø5/8"c/18 Inf X: 14Ø5/8"c/18 Inf Y: 20Ø5/8"c/18

1.2. Comprobación

Referencia: M1 Dimensiones: 300 x 220 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.34 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 1.12 kp/cm²	Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 300 x 220 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.89 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 2.89 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: 11.5 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 320.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 9.10 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 4.59 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 12.40 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 5.40 t	Cumple
Compresión oblícua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 8.82 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 7.7 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -M1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 300 x 220 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 78 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 92 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 300 x 220 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 346.74 kp/cm²	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 257.41 kp/cm²	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 98.14 kp/cm²	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.28		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 62.61 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.37 t		

Referencia: M2-M9 Dimensiones: 300 x 315 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.27 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 1.28 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.54 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 2.55 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: 100000.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 3.17 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 15.23 t·m	Cumple

Referencia: M2-M9 Dimensiones: 300 x 315 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.05 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.27 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 24.53 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 38.6 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 0 cm	
- M2:	Calculado: 42 cm	Cumple
- M9:	Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: M2-M9 Dimensiones: 300 x 315 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 92 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 88 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 88 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 165.87 kp/cm²	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 367.75 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 98.69 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07		

Referencia: M2-M9 Dimensiones: 300 x 315 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 89.64 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 85.37 t		
Referencia: M3-M4 Dimensiones: 270 x 150 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.64 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.64 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.89 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 1.27 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: 104154.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 105.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 7.72 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.31 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 10.88 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 9.47 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: M3-M4 Dimensiones: 270 x 150 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 0 cm	
- M3:	Calculado: 42 cm	Cumple
- M4:	Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: M3-M4 Dimensiones: 270 x 150 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 583.92 kp/cm²	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 55.38 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.37 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: M5-M6 Dimensiones: 710 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.36 kp/cm²	Cumple

Referencia: M5-M6 Dimensiones: 710 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.37 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.45 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.69 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: 88969.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 112.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 39.38 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 11.3 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 15.71 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 0 cm	
-M5:	Calculado: 42 cm	Cumple
-M6:	Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0035	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0035	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple

Referencia: M5-M6 Dimensiones: 710 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, 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: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 40 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple

Referencia: M5-M6 Dimensiones: 710 x 180 x 50 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 205.41 kp/cm²	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 24.21 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.94 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.03 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		
Referencia: M7-M8 Dimensiones: 370 x 270 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.23 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.50 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.42 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 1.00 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: 510084.2 %	Cumple

Referencia: M7-M8 Dimensiones: 370 x 270 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 25.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.85 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 8.93 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 4.53 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 11.90 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 5.05 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.36 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 0 cm	
-M7:	Calculado: 42 cm	Cumple
-M8:	Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: M7-M8 Dimensiones: 370 x 270 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 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: 52 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 52 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 53 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 53 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 52 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 52 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 53 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 53 cm Calculado: 68 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: M7-M8 Dimensiones: 370 x 270 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 64.26 kp/cm²	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 169.56 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 32.29 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 76.83 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 105.29 t		

2. LISTADO DE VIGAS CANTILEVER

2.1. Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[(M3-M4) - (M2-M9)]	VC.S-1.1	Ancho: 40.0 cm Altura: 50.0 cm	Superior: 4Ø5/8" Inferior: 4Ø5/8" Piel: 1x2Ø1/2" Estribos: 1xØ3/8"c/20
[(M5-M6) - (M7-M8)]	VC.S-3.1	Ancho: 40.0 cm Altura: 60.0 cm	Superior: 5Ø1" Inferior: 5Ø1" Piel: 1x2Ø1/2" Estribos: 1xØ3/8"c/20

2.2. Comprobación

Referencia: VC.S-1.1 [(M3-M4) - (M2-M9)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armado superior: 4Ø5/8" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 4Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 18.5 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: VC.S-1.1 [(M3-M4) - (M2-M9)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armado superior: 4Ø5/8" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 4Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10, Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10, Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armado superior:	Calculado: 7.2 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 7.2 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: *Norma NSR-10, Artículo C.11.4.5*	Máximo: 21.6 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado superior:	Calculado: 7.2 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 7.2 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: *Norma NSR-10, Artículo C.11.4.6.3*	Mínimo: 3.39 cm²/m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 7.13 cm²/m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 7.13 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	Mínimo: 0.0015	
- Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0039	Cumple
- Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0039	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma NSR-10, Artículo C.10.5*	Calculado: 7.96 cm²	

Referencia: VC.S-1.1 [(M3-M4) - (M2-M9)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armado superior: 4Ø5/8" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 4Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 5.52 cm²	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 6.79 cm²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 8 cm² Calculado: 18.45 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.15*	Calculado: 18.45 cm²	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 0 cm²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0.36 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 18.45 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
-Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.69 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 7.07 t·m Axil: ± 1.46 t	Cumple
	Momento flector: 1.16 t·m Axil: ± 1.54 t	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Calculado: 46 cm	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 46 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 72 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Calculado: 35 cm	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 35 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 56 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Calculado: 36 cm	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 36 cm	Cumple

Referencia: VC.S-1.1 [(M3-M4) - (M2-M9)] (Viga cantilever)
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm
-Armado superior: 4Ø5/8"
-Armadura de piel: 1x2Ø1/2"
-Armado inferior: 4Ø5/8"
-Estribos: 1xØ3/8"c/20

Comprobación	Valores	Estado
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 58 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Calculado: 40 cm	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 46 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 72 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Calculado: 35 cm	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 35 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 56 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Calculado: 36 cm	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 36 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 58 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
-Situaciones persistentes:	Cortante: 0.89 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 1.43 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Información adicional:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)

Referencia: VC.S-3.1 [(M5-M6) - (M7-M8)] (Viga cantilever)
-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm
-Armado superior: 5Ø1"
-Armadura de piel: 1x2Ø1/2"
-Armado inferior: 5Ø1"
-Estribos: 1xØ3/8"c/20

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 37.5 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Referencia: VC.S-3.1 [(M5-M6) - (M7-M8)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 5Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 5Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.5*	Máximo: 26.3 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.6.3*	Mínimo: 3.39 cm²/m	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 7.13 cm²/m	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 7.13 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0105	Cumple

Referencia: VC.S-3.1 [(M5-M6) - (M7-M8)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 5Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 5Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma NSR-10. Artículo C.10.5*	Calculado: 25.33 cm²	
- Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.33 cm²	Cumple
- Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 8.15 cm²	Cumple
- Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 8.15 cm²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 9.6 cm² Calculado: 53.2 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Calculado: 53.2 cm²	
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 0 cm²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0.57 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 53.2 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas: *Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.*	Momento flector: 3.21 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 55 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 55 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 28 cm	

Referencia: VC.S-3.1 [(M5-M6) - (M7-M8)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 5Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 5Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Situaciones persistentes:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 55 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 55 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 28 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 28 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 28 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
-Situaciones persistentes:	Cortante: 0.41 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 4.53 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.4 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 38.00 t·m - Axil: ± 1.91 t (Cumple) - Momento flector: -33.14 t·m - Axil: ± 1.87 t (Cumple) - Momento flector: -32.31 t·m - Axil: ± 2.43 t (Cumple)		

8.2 DISEÑO DE LAS VIGAS DE CUBIERTA

LOSA 1

1.1. Pórtico 1

Pórtico 1				Tramo: V-101			Tramo: V-102		
Sección				20x50			20x50		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]		-2.07	-3.12	-6.49	-1.23	--	--
	x	[m]		0.45	0.55	1.35	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	1.87	1.16
	x	[m]		--	--	--	--	0.46	1.02
	Cortante mín.	[t]		-8.82	-9.69	-8.21	--	--	--
	x	[m]		0.45	0.53	1.35	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		--	5.49	--	6.78	6.78	4.72
	x	[m]		--	0.55	--	0.00	0.45	1.02
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	0.16	--	--	--	--
	x	[m]		--	0.53	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-1.83	-2.76	-5.74	-1.37	--	-0.15
	x	[m]		0.45	0.55	1.35	0.00	--	0.74
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	2.13	1.32
	x	[m]		--	--	--	--	0.46	1.02
	Cortante mín.	[t]		-7.80	-8.57	-7.25	--	--	--
	x	[m]		0.45	0.53	1.35	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		--	4.87	--	7.64	7.64	5.32
	x	[m]		--	0.55	--	0.18	0.45	1.02
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	7.96	7.96	7.96	7.96	7.96	5.43
			Nec.	2.87	3.35	4.36	2.87	0.88	2.87
Área Inf.		[cm²]	Real	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	2.88
			Nec.	0.00	0.00	0.00	1.31	3.01	3.01
Área Transv.		[cm²/m]	Real	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83
			Nec.	12.89	12.89	12.89	14.69	14.69	14.69
F. Activa				0.86 mm, L/2968 (L: 2.56 m)			0.74 mm, L/3489 (L: 2.56 m)		

1.2. Pórtico 2

Pórtico 2				Tramo: V-103			Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Sección				20x50			20x50			20x50		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]		-0.34	-1.16	-7.34	-0.82	-1.07	-0.21	-0.91	-0.68	--
	x	[m]		0.28	0.55	0.97	0.00	0.24	0.39	0.00	0.14	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	--	--	--	--	0.57
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	0.39
	Cortante mín.	[t]		-2.13	-12.45	-14.51	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		0.28	0.55	0.97	--	--	--	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		--	--	--	1.72	5.99	5.99	7.00	5.14	5.14
	x	[m]		--	--	--	0.00	0.24	0.39	0.00	0.14	0.39
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		-0.30	-1.02	-6.45	-0.75	-1.02	-0.20	-0.87	-0.65	--
	x	[m]		0.28	0.55	0.97	0.00	0.24	0.39	0.00	0.14	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	--	--	--	--	0.53
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	0.39
	Cortante mín.	[t]		-1.87	-10.93	-12.73	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		0.28	0.55	0.97	--	--	--	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		--	--	--	1.85	5.94	5.94	6.69	4.85	4.85
	x	[m]		--	--	--	0.00	0.24	0.39	0.00	0.14	0.39
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	3.45	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70	4.68	3.23	2.15
			Nec.	3.00	4.73	4.73	4.73	3.00	3.00	3.00	3.00	0.56
Área Inf.		[cm²]	Real	2.90	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.92	2.67	1.50
			Nec.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.34	3.01
Área Transv.		[cm²/m]	Real	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83
			Nec.	1.70	7.87	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69
F. Activa				0.31 mm, L/6267 (L: 1.93 m)			0.31 mm, L/6275 (L: 1.93 m)			0.13 mm, L/14394 (L: 1.93 m)		

1.3. Pórtico 3

Pórtico 3				Tramo: V-106			Tramo: V-107			Tramo: V-108		
Sección				20x50			20x50			20x50		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]		--	-0.19	-2.57	-0.17	-0.36	--	--	--	--
	x	[m]		--	0.45	0.77	0.17	0.34	--	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	--	0.20	--	0.41	0.18
	x	[m]		--	--	--	--	--	0.59	--	0.14	0.39
	Cortante mín.	[t]		-0.48	-1.31	-10.23	-0.93	--	--	--	--	--
	x	[m]		0.16	0.45	0.77	0.00	--	--	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		--	--	--	--	0.65	1.77	3.18	3.18	1.77
	x	[m]		--	--	--	--	0.34	0.59	0.00	0.14	0.39
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		--	-0.17	-2.26	-0.22	-0.37	--	--	--	--
	x	[m]		--	0.45	0.77	0.17	0.34	--	--	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	--	0.34	--	0.47	0.20
	x	[m]		--	--	--	--	--	0.59	--	0.14	0.39
	Cortante mín.	[t]		-0.42	-1.14	-8.99	-1.48	-0.63	-0.41	--	--	--
	x	[m]		0.16	0.45	0.77	0.00	0.34	0.45	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		--	--	--	0.75	1.60	2.85	3.82	3.82	2.09
	x	[m]		--	--	--	0.17	0.34	0.59	0.00	0.14	0.39
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	1.69	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.92	2.30	1.16
			Nec.	0.20	3.01	3.01	3.01	3.01	0.23	0.00	0.00	0.00
Área Inf.		[cm²]	Real	2.18	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	3.92	2.67	1.50
			Nec.	0.00	0.00	0.00	0.20	0.20	3.01	0.29	3.01	3.01
Área Transv.		[cm²/m]	Real	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83	17.83
			Nec.	0.30	1.70	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69
F. Activa				0.05 mm, L/36680 (L: 1.93 m)			0.05 mm, L/36776 (L: 1.93 m)			0.02 mm, L/86000 (L: 1.93 m)		

1.4. Pórtico 4

Pórtico 4				Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Sección				20x50			20x50		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]		--	--	--	**-0.18**	--	--
	x	[m]		--	--	--	0.00	--	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Cortante mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		**0.80**	**0.85**	**0.92**	**1.16**	**0.77**	**0.77**
	x	[m]		0.12	0.24	0.49	0.00	0.19	0.49
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		--	--	--	**-0.35**	**-0.25**	--
	x	[m]		--	--	--	0.00	0.19	--
	Momento máx.	[t·m]		--	--	**0.27**	--	--	**0.17**
	x	[m]		--	--	0.49	--	--	0.49
	Cortante mín.	[t]		**-0.31**	**-0.47**	**-0.71**	**-0.48**	**-0.28**	**-0.28**
	x	[m]		0.12	0.24	0.49	0.00	0.19	0.45
	Cortante máx.	[t]		**1.53**	**1.77**	**2.11**	**2.25**	**1.46**	**1.46**
	x	[m]		0.12	0.24	0.49	0.00	0.19	0.45
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**3.60**	**5.90**	**7.96**	**7.96**	**5.74**	**2.33**
			Nec.	0.00	0.00	0.00	2.87	2.87	0.22
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.21**	**2.92**	**3.42**	**3.42**	**2.90**	**1.31**
			Nec.	0.16	0.16	3.02	0.10	0.10	3.02
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**17.83**	**17.83**	**17.83**	**17.83**	**17.83**	**17.83**
			Nec.	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69	14.69
F. Activa				**0.00 mm, <L/1000 (L: 1.17 m)**			**0.00 mm, <L/1000 (L: 1.17 m)**		

1.5. Pórtico 5

Pórtico 5			Tramo: V-111			Tramo: V-112			Tramo: V-113		
Sección			20x60			20x60			20x60		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
	Momento mín.	[t·m]	-5.92	-8.23	-19.68	-21.36	--	-18.49	-10.95	-4.37	-1.39

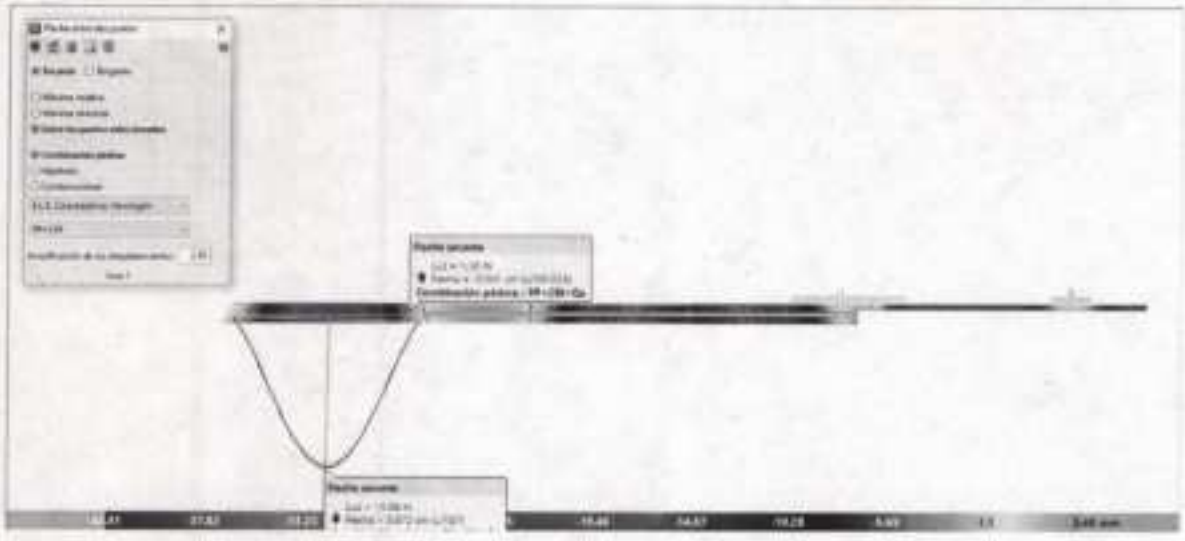
Pórtico 5				Tramo: V-111			Tramo: V-112			Tramo: V-113		
Sección				20x60			20x60			20x60		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	x	[m]		0.62	4.12	6.36	0.06	--	17.68	0.00	0.33	0.63
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	**16.46**	**21.46**	**16.82**	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	5.93	9.06	11.93	--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-11.92**	**-2.32**	**-10.87**	**-0.82**	**-2.80**	**-7.52**	--	--	--
	x	[m]		0.00	4.12	6.36	0.00	11.81	16.81	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		**0.49**	--	--	**7.66**	**2.90**	**13.07**	**21.92**	**12.17**	**5.76**
	x	[m]		1.12	--	--	1.06	6.06	17.85	0.00	0.33	0.63
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		**-5.24**	**-7.24**	**-17.29**	**-18.76**	--	**-16.26**	**-9.64**	**-3.86**	**-1.23**
	x	[m]		0.62	4.12	6.36	0.06	--	17.68	0.00	0.33	0.63
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--	**14.47**	**18.86**	**14.78**	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	5.93	9.06	11.93	--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-10.55**	**-2.03**	**-9.55**	**-0.73**	**-2.46**	**-6.61**	--	--	--
	x	[m]		0.00	4.12	6.36	0.00	11.81	16.81	--	--	--
	Cortante máx.	[t]		**0.44**	--	--	**6.73**	**2.55**	**11.47**	**19.26**	**10.71**	**5.08**
	x	[m]		1.12	--	--	1.06	6.06	17.85	0.00	0.33	0.63
	Torsor mín.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**5.97**	**11.86**	**13.93**	**13.93**	**5.97**	**11.94**	**11.62**	**9.38**	**5.06**
			Nec.	3.69	5.24	11.62	12.83	0.00	10.72	5.99	5.99	4.32
Área Inf.		[cm²]	Real	**5.97**	**5.97**	**5.97**	**16.10**	**16.10**	**16.10**	**5.97**	**5.97**	**4.09**
			Nec.	0.00	0.00	0.00	10.59	13.10	10.80	0.00	0.00	0.00
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**14.26**	**5.48**	**14.26**	**12.96**	**12.96**	**12.96**
			Nec.	8.71	1.70	9.10	4.71	1.70	6.97	11.71	6.51	3.09
F. Activa				**6.04 mm, L/1016 (L: 6.14 m)**			**15.45 mm, L/227 (L: 19.36 m)**			**5.21 mm, L/3718 (L: 19.36 m)**		

1.6. Pórtico 6

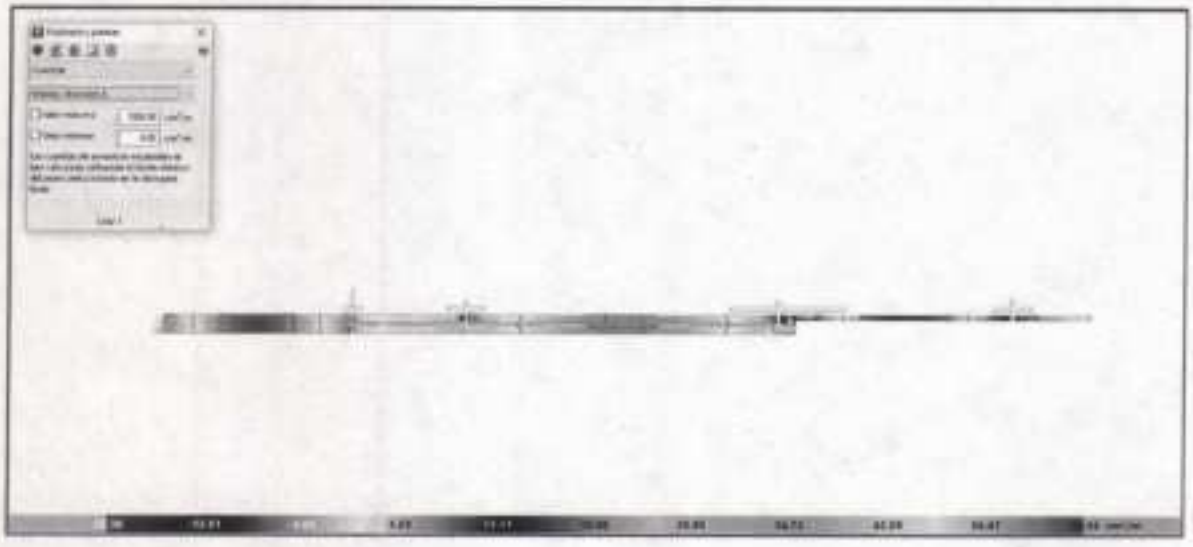
Pórtico 6			Tramo: V-114		
Sección			20x30		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Situaciones persistentes o transitorias	Momento mín.	[t·m]	--	--	**-0.11**
	x	[m]	--	--	1.27
	Momento máx.	[t·m]	--	--	--

Pórtico 6				Tramo: V-114		
Sección				20x30		
Zona				1/3L	2/3L	3/3L
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-0.85**	**-0.85**	**-0.75**
	x	[m]		0.39	0.68	0.96
	Cortante máx.	[t]		**0.16**	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Situaciones sísmicas	Momento mín.	[t·m]		--	--	**-0.13**
	x	[m]		--	--	1.27
	Momento máx.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Cortante mín.	[t]		**-1.23**	**-1.24**	**-1.03**
	x	[m]		0.39	0.68	0.96
	Cortante máx.	[t]		**0.30**	--	--
	x	[m]		0.00	--	--
	Torsor mín.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
	Torsor máx.	[t]		--	--	--
	x	[m]		--	--	--
Área Sup.		[cm²]	Real	**1.23**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	1.66	1.66	1.66
Área Inf.		[cm²]	Real	**2.53**	**2.53**	**2.53**
			Nec.	1.66	1.66	1.66
Área Transv.		[cm²/m]	Real	**23.77**	**23.77**	**23.77**
			Nec.	4.86	4.86	4.86
F. Activa				**0.00 mm, <L/1000 (L: 1.27 m)**		

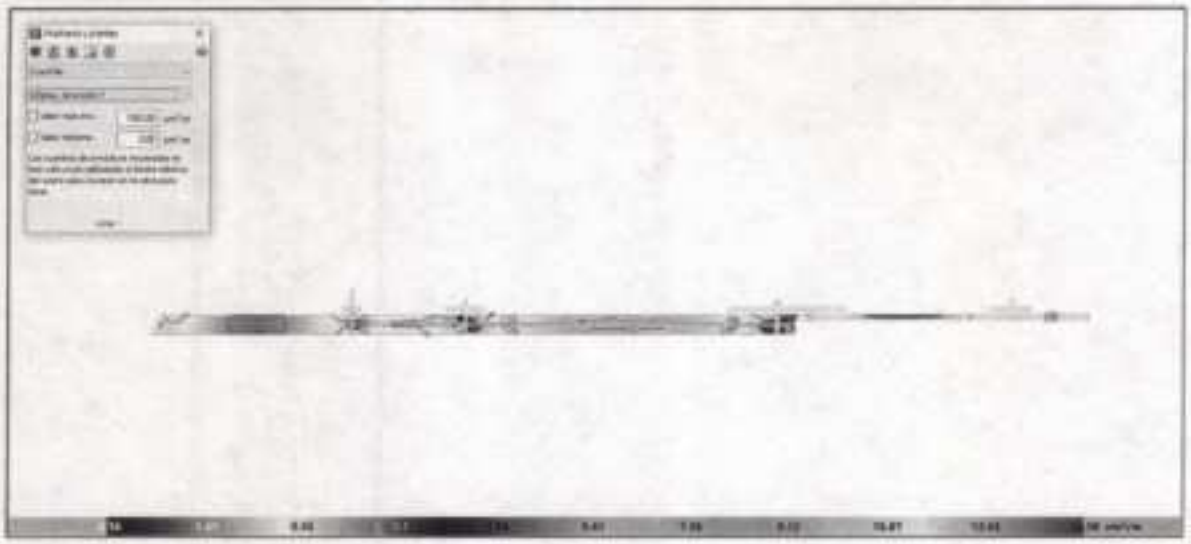
8.2 DISEÑO DE LA LOSA DE CUBIERTA



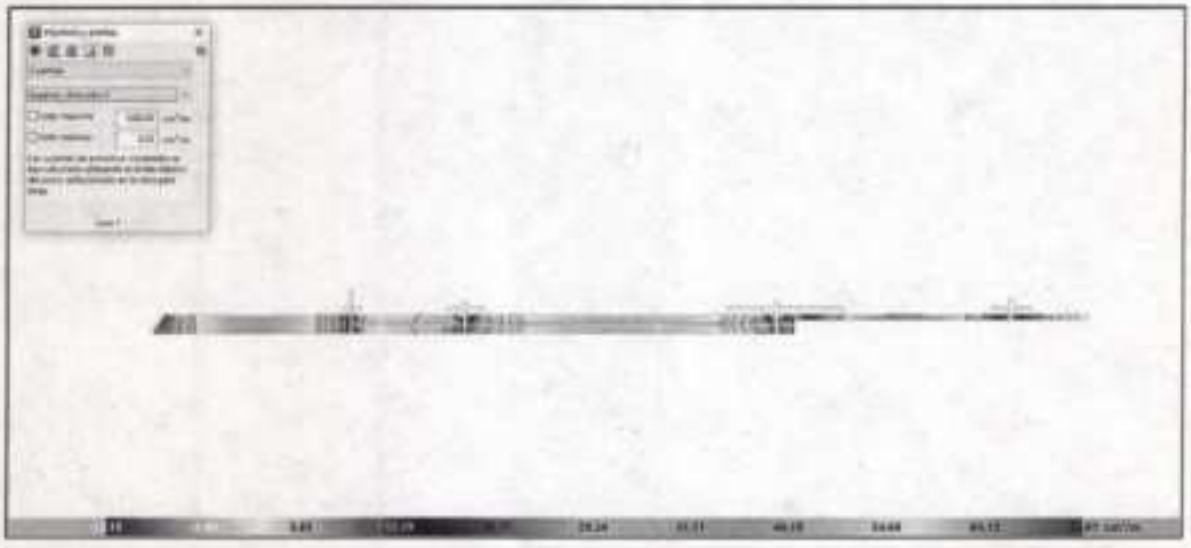
Chequeo de Flecha Máxima de la losa de cubierta de 20 cm de espesor.



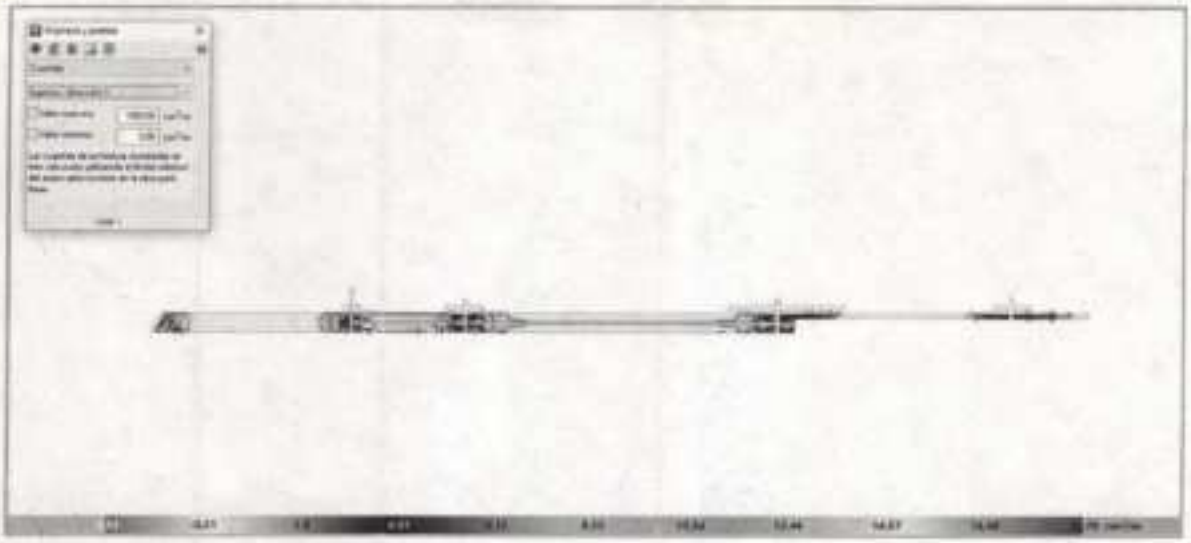
Vista de acero de refuerzo requerido inferior dirección X



Vista de acero de refuerzo requerido inferior dirección Y



Vista de acero de refuerzo requerido superior dirección X



Vista de acero de refuerzo requerido superior dirección Y

8.3 DISEÑO DE MUROS DE HORMIGON

1. NOTACIÓN

D/C: *Ratio demanda/capacidad.*

NN: *No es necesario realizar la comprobación.*

2. MUROS

2.1. M1

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.94	S1	0.12	✔	✔	✔	✔	✔	✔

2.2. M2

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.55	S1	0.00	✔	✔	✔	✔	✔	✔
		S2	0.18	✔	✔	✔	✔	✔	✔

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas

2.3. M3

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.97	S1	0.05	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		S2	0.13	✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.4. M4

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.98	S1	0.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		S2	0.17	✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.5. M5

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.47	S1	0.01	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		S2	0.12	✓	✓	✓	✓	✓	✓

MUROS COMPROBACIONES DETALLADAS

1.1. M1

1.1.1. Forjado 1

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (ACI 318S-11, 10.4)

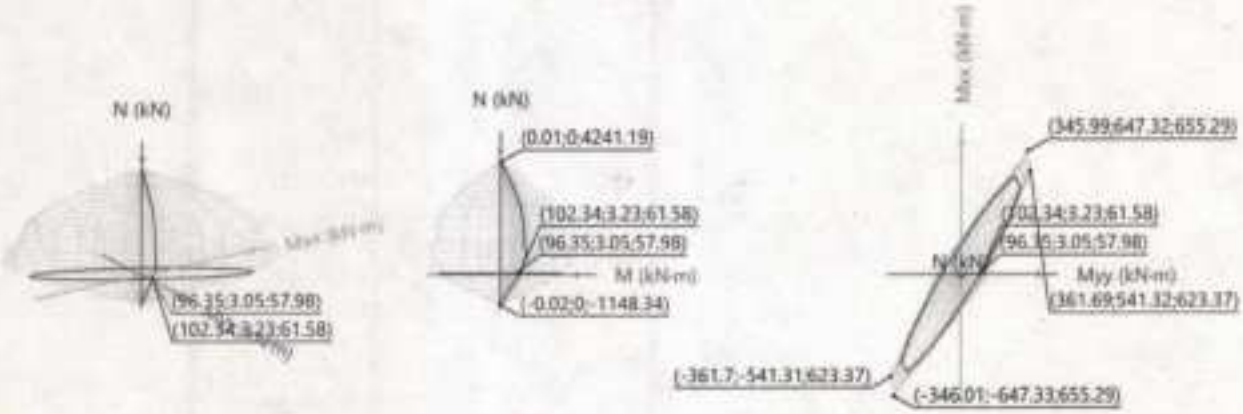
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en "Cota 4.68 (Cabeza)", para la combinación de hipótesis "1.4·PP+1.4·CM".

Se debe satisfacer:

η : **0.938** ✓

η : **0.941** ✓

57.98 kN ≤ 2955.30 kN ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

P_u,M_u son los esfuerzos de cálculo de primer orden.

P_u: Esfuerzo normal de cálculo. — P_u : *57.98* kN

M_u: Momento de cálculo de primer orden. — $M_{u,x}$: *3.05* kN·m

$M_{u,y}$: *96.05* kN·m

$\phi \cdot P_n$,$\phi \cdot M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$: Axil de agotamiento. — $\phi \cdot P_n$: *61.79* kN

$\phi \cdot M_n$: Momentos de agotamiento. — $\phi \cdot M_{n,x}$: *3.25* kN·m

$\phi \cdot M_{n,y}$: *102.36* kN·m

Comprobación del estado límite de inestabilidad (η_2)

P_u,M_c esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos obtenidos a partir de los de primer orden incrementados para tener en cuenta los efectos de segundo orden a causa de la esbeltez.

P_u: Axil solicitante de cálculo pésimo. — P_u : *57.98* kN

M_c: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — $M_{c,x}$: *3.05* kN·m

$M_{c,y}$: 96.35 kN·m

$\phi \cdot P_n, \phi \cdot M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$: Axil de agotamiento. $\phi \cdot P_n$: 61.58 kN

$\phi \cdot M_n$: Momentos de agotamiento. $\phi \cdot M_{n,x}$: 3.23 kN·m

$\phi \cdot M_{n,y}$: 102.34 kN·m

En el eje x:

Se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 6.2.5):

14.0 ≤ **22.0** ✓

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. kl_u : 4.480 m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. r : 31.89 cm

En el eje y:

No se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 6.2.5):

23.3 > **22.0**

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. kl_u : 4.480 m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. r : 19.21 cm

Los elementos a compresión deben diseñarse para la fuerza axial mayorada P_u y para el momento magnificado por los efectos de curvatura del elemento, M_c (Artículo 6.6.4.5):

P_u : 57.98 kN

M_c : 96.35 kN·m

Donde:

M_2 : 96.05 kN·m

Siendo:

$M_{2,min}$: 2.29 kN·m

h: Altura de un elemento. h : 815.29 mm

δ_{ns} : 1.003

Siendo:

P_c : 24907.26 kN

Donde:

E_c: Módulo de elasticidad del concreto. E_c : 21551.49 MPa

I_g: Momento de inercia de la sección bruta del elemento con respecto al eje que pasa por el centroide, sin tener en cuenta el refuerzo. I_g : 940080.38 cm4

kl_u: Longitud efectiva. kl_u : 4.480 m

Comprobación de resistencia axial de diseño

La fuerza axial mayorada P_u de elementos en compresión no debe tomarse mayor que $\phi \cdot P_{n,max}$ (Artículo 22.4.2).

$\phi \cdot P_{n,max}$: 2955.30 kN

Siendo:

f_c: Resistencia especifica a compresión del hormigón. f_c : 20.60 MPa

f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. f_y : 412.02 MPa

A_g: Área total de la sección de hormigón. A_g : 2547.89 cm²

A_{st}: Área total de refuerzo longitudinal no preesforzado. A_{st} : 30.97 cm²

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 22.2.2):

(a) El diseño por resistencia de elementos sometidos a flexión y cargas axiales debe satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad de deformaciones.

(b) Las deformaciones unitarias en el refuerzo y en el concreto deben suponerse directamente proporcionales a la distancia desde el eje neutro.

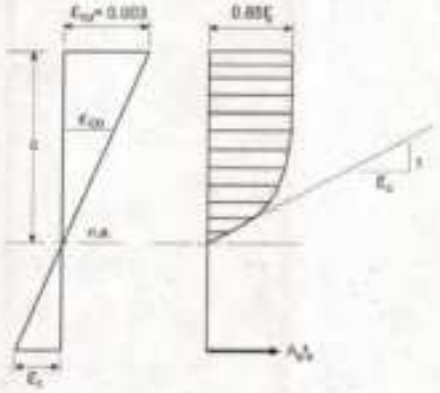
(c) La máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema sometida a compresión del concreto se supone igual a 0.003.

(d) El esfuerzo en el refuerzo cuando sea menor que f_y debe tomarse como E_s veces la deformación unitaria del acero. Para deformaciones unitarias mayores que las correspondientes a f_y, el esfuerzo se considera independiente de la deformación unitaria e igual a f_y.

(e) La resistencia a la tracción del concreto no debe considerarse en los cálculos de elementos de concreto reforzado sometidos a flexión y a carga axial.

(f) La relación entre la distribución de los esfuerzos de compresión en el concreto y la deformación unitaria del concreto se debe suponer rectangular, trapezoidal, parabólica o de cualquier otra forma que dé origen a una predicción de la resistencia que coincida con los resultados de ensayos representativos.

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

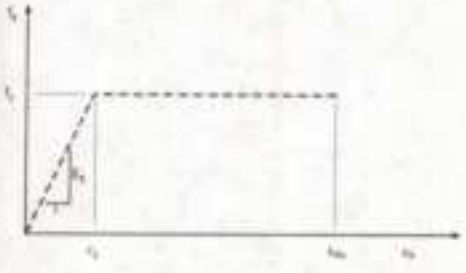


f_c: Resistencia especifica a compresión del hormigón. f_c : *20.60* MPa

ε_{cu}: Máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema de concreto a compresión. ε_{cu} : *0.0030*

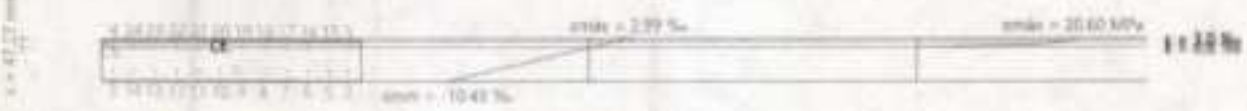
ε_{c0}: Deformación unitaria bajo carga máxima. ε_{c0} : *0.0020*

Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. f_y : *412.02* MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (MPa)	ε
1	1	-245.01	-526.72	-132.04	-0.000660
2	2	-338.48	-472.12	-412.02	-0.007495
3	3	245.03	526.72	-412.02	-0.006782
4	4	338.50	472.12	+10.61	+0.000053
5	5	-290.67	-390.29	-412.02	-0.007437
6	6	-236.46	-297.49	-412.02	-0.007370
7	7	-182.25	-204.69	-412.02	-0.007304
8	8	-128.04	-111.90	-412.02	-0.007238
9	9	-73.83	-19.10	-412.02	-0.007172
10	10	-19.62	73.70	-412.02	-0.007105
11	11	34.60	166.50	-412.02	-0.007039
12	12	88.81	259.30	-412.02	-0.006973
13	13	143.02	352.09	-412.02	-0.006907
14	14	197.23	444.89	-412.02	-0.006840
15	15	-197.20	-444.89	-120.35	-0.000602
16	16	-142.99	-352.09	-107.10	-0.000535
17	17	-88.78	-259.30	-93.85	-0.000469
18	18	-34.57	-166.50	-80.59	-0.000403
19	19	19.64	-73.70	-67.34	-0.000337
20	20	73.85	19.10	-54.09	-0.000270
21	21	128.06	111.90	-40.83	-0.000204
22	22	182.28	204.69	-27.58	-0.000138
23	23	236.49	297.49	-14.33	-0.000072
24	24	290.70	390.29	-1.07	-0.000005

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	800.40	94.05	-4.80
Cs	1.37	338.50	472.12
T	733.34	-51.77	-9.26

P_n : *68.43* kN

$M_{n,x}$: *3.59* kN·m

$M_{n,y}$: *113.71* kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. — C_c : *800.40* kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. — C_s : *1.37* kN

T: Resultante de tracciones en el acero. — T : *733.34* kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cc,x}$: *94.05* mm; $e_{cc,y}$: *-4.80* mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{cs,x}$: *338.50* mm; $e_{cs,y}$: *472.12* mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. — $e_{T,x}$: *-51.77* mm; $e_{T,y}$: *-9.26* mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. — ε_{cmax} : *0.0030*

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. — ε_{smax} : *0.0075*

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. — σ_{cmax} : *20.60* MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. — σ_{smax} : *412.02* MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (MPa)	ε
1	1	-245.01	-526.72	+3.32	+0.000017
2	2	-338.48	-472.12	-400.10	-0.002000
3	3	245.03	526.72	-347.78	-0.001739
4	4	338.50	472.12	+55.64	+0.000278
5	5	-290.67	-390.29	-395.82	-0.001979
6	6	-236.46	-297.49	-390.95	-0.001955
7	7	-182.25	-204.69	-386.09	-0.001930
8	8	-128.04	-111.90	-381.23	-0.001906
9	9	-73.83	-19.10	-376.37	-0.001882
10	10	-19.62	73.70	-371.51	-0.001857
11	11	34.60	166.50	-366.65	-0.001833
12	12	88.81	259.30	-361.79	-0.001809
13	13	143.02	352.09	-356.93	-0.001784
14	14	197.23	444.89	-352.07	-0.001760
15	15	-197.20	-444.89	+7.61	+0.000038
16	16	-142.99	-352.09	+12.47	+0.000062
17	17	-88.78	-259.30	+17.33	+0.000087
18	18	-34.57	-166.50	+22.19	+0.000111
19	19	19.64	-73.70	+27.05	+0.000135
20	20	73.85	19.10	+31.91	+0.000160
21	21	128.06	111.90	+36.77	+0.000184
22	22	182.28	204.69	+41.63	+0.000208
23	23	236.49	297.49	+46.49	+0.000232
24	24	290.70	390.29	+51.35	+0.000257

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	591.34	97.43	6.35
Cs	45.65	151.35	151.76
T	579.01	-54.97	13.19

P_u : 57.98 kN

$M_{c,x}$: 3.05 kN·m

$M_{c,y}$: 96.35 kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.	C_c : 591.34 kN
C_s: Resultante de compresiones en el acero.	C_s : 45.65 kN
T: Resultante de tracciones en el acero.	T : 579.01 kN
e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$: 97.43 mm $e_{cc,y}$: 6.35 mm
e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$: 151.35 mm $e_{cs,y}$: 151.76 mm
e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$: -54.97 mm $e_{T,y}$: 13.19 mm
ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} : 0.0011
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} : 0.0020
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} : 16.84 MPa
σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} : 400.10 MPa

ACI 318S-14, Capítulo 11

Resistencia a cortante en el plano del muro (ACI 318S-11, 11.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota 0.00 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Qa+0.3·SX+SY (2).

411.1 kN ≥ 50.5 kN ✓

Donde:

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u : 50.5 kN
V_n: Resistencia nominal a cortante.	V_n : 685.1 kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : 89.1 kN

$V_c = MIN(V_{c1}, V_{c2})$

V_{c1} : 266.6 kN

V_{c2} : 89.1 kN

V_s: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el refuerzo. V_s : 596.0 kN

N_u: Fuerza axil mayorada. N_u : 84.1 kN

M_u: Momento mayorado. M_u : -191.3 kN·m

A_v/s: Área del refuerzo de cortante. A_v/s : 14.19 cm²/m

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. f'_c : 20.60 MPa

f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. f_y : 412.02 MPa

l_w: Longitud del muro. l_w : 127.4 cm

h: Espesor del muro. h : 20.0 cm

d: Distancia desde la fibra extrema en compresión hasta el centroide del refuerzo longitudinal en tracción. d : 101.9 cm

λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión. λ : 1.00

ϕ: Factor de reducción de resistencia. ϕ : 0.60

Refuerzo transversal mínimo (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.8, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota 0.00 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

0.0071 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_t : 0.0071

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : 38.8 kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c: 96.7 kN

Refuerzo longitudinal mínimo (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.8, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en (null), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

0.0122 ≥ 0.0002 ✓

0.0122 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_l: Cuantía del área de refuerzo longitudinal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_l: *0.0122*

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_t: *0.0071*

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u: *38.8* kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c: *96.7* kN

h_w: Altura del muro. h_w: *448.0* cm

l_w: Longitud del muro. l_w: *127.4* cm

Espaciamiento mínimo del refuerzo transversal (ACI 318S-11, 7.6.2)

Las barras de las capas superiores deben colocarse exactamente sobre las capas inferiores con una distancia libre entre capas no menor que 25mm

9.0 cm ≥ 2.5 cm ✓

Espaciamiento mínimo del refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 7.6.3)

La distancia libre entre barras debe ser al menos el mayor de:

9.8 cm ≥ 4.0 cm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3

s_1: *4.0* cm

s_2: *1.9* cm

s_3 : 2.7 cm

Siendo:

d_b: Diámetro nominal de la barra. d_b : 12.7 mm

d_{agg}: Tamaño máximo nominal del agregado. d_{agg} : 20.0 mm

Separación máxima entre armadura transversal (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota 0.00 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

10.0 cm ≤ 25.5 cm ✓

Donde:

s: Espaciamiento de las barras transversales. **s** : 10.0 cm

h: Espesor del muro. **h** : 20.0 cm

l_w: Longitud del muro. l_w : 127.4 cm

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : -38.8 kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : 96.7 kN

Espaciamiento del refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota 0.00 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

11.0 cm ≤ 42.5 cm ✓

Donde:

s: Espaciamiento de las barras longitudinales. **s** : 11.0 cm

h: Espesor del muro. **h** : 20.0 cm

l_w: Longitud del muro. l_w : 127.4 cm

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : -38.8 kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : 96.7 kN

Número de capas (ACI 318S-11, 14.3.4)

Los muros con un 'h' mayor que 250 mm deben tener refuerzo distribuido en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro. ✓

h: Espesor del muro. **h** : 20.0 cm

n: Número de capas. n : 2

ACI 318S-14, Capítulo 18

Cuantía mínima de refuerzo distribuido en el alma (ACI 318S-11, 21.9.2.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota 0.00 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u \leq 0.083A_{cv}\lambda\sqrt{f'_c}$ en el plano, se debe cumplir:

0.0122 ≥ 0.0025 ✓

0.0071 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_l: Cuantía del área de refuerzo longitudinal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_l : 0.0122

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_t : 0.0071

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : -38.8 kN

A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto. A_{cv} : 254789.01 mm²

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. f'_c : 20.60 MPa

λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión. λ : 1.00

Separación máxima del refuerzo (ACI 318S-11, 21.9.2.1)

Se debe cumplir:

11.0 cm ≤ 45.0 cm ✓

10.0 cm ≤ 45.0 cm ✓

s_l: Espaciamiento de las barras longitudinales. s_l : 11.0 cm

s_t: Espaciamiento de las barras transversales. s_t : 10.0 cm

Número de capas (ACI 318S-11, 21.9.2.2)

Deben usarse al menos dos capas de refuerzo cuando $V_u > 0.17A_{cv}\lambda\sqrt{f'_c}$ o $h_w/l_w \geq 2.0$ ✓

n: Número de capas. n : 2

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : -38.8 kN

A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto. A_{cv} : 254789.01 mm²

λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión.	λ :	1.00	
f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto.	f'_c :	20.60	MPa
h_w: Altura del muro.	h_w :	448.0	cm
l_w: Longitud del muro.	l_w :	127.4	cm

Resistencia a cortante (ACI 318S-11, 21.9.4.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota 0.00 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Qa+0.3·SX+SY (2).

565.0 kN ≥ 50.5 kN ✓

Donde:

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u :	50.5	kN
V_n: Resistencia nominal a cortante.	V_n :	941.6	kN

A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto.	A_{cv} :	254789.01	mm²
El coeficiente α_c es 0.25 para $h_w/l_w \leq 1.50$, es 0.17 para $h_w/l_w \geq 2.00$, y varía linealmente entre 0.25 y 0.17 para h_w/l_w entre 1.50 y 2.00.	α_c :	0.17	
h_w: Altura del muro.	h_w :	448.0	cm
l_w: Longitud del muro.	l_w :	127.4	cm
λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión.	λ :	1.00	
f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto.	f'_c :	20.60	MPa
ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo.	ρ_t :	0.0071	
f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo.	f_y :	412.02	MPa
ϕ: Factor de reducción de resistencia.	ϕ :	0.60	

Cuantía de refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 21.9.4.3)

Si h_w/l_w no excede de 2.00, la cuantía de refuerzo ρ_l debe ser al menos la cuantía de refuerzo ρ_t.

h_w/l_w : 3.52

Espaciamiento máximo entre barras longitudinales soportadas lateralmente (ACI 318S-11, 21.9.6.4(c), 21.6.4.2)

$11.0 \leq 35.0$ ✓

Donde:

b: Ancho del elemento de borde — **b** : *20.0* cm

h_x: Espaciamiento de las barras longitudinales soportadas lateralmente por la esquina de un gancho suplementario o una rama de estribo cerrado de confinamiento. — h_x : *11.0* cm

Separación del refuerzo transversal (ACI 318S-11, 21.9.6.5)

$10.0 \leq 10.2$ cm ✓

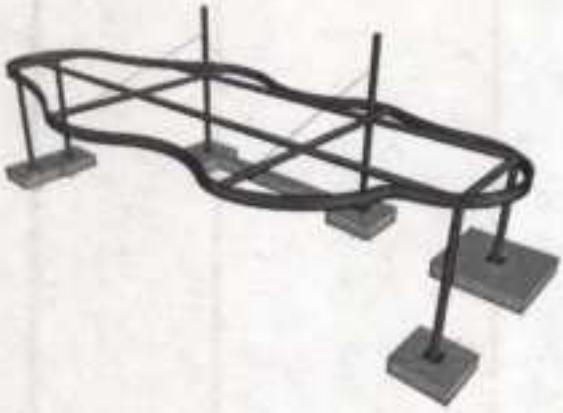
Donde:

$d_{b,min}$: Diámetro de la menor barra de refuerzo longitudinal. — $d_{b,min}$: *12.7* mm

s: Espaciamiento longitudinal del refuerzo transversal.

MEMORIAS DE CÁLCULO

PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P4





FABIAN CAMILO FALLA NARANJO

INGENIERO CIVIL

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

MAT. 70202-326892 TLM

MUNICIPIO NEIVA-HUILA

2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION....3
FUNDAMENTOS TEÓRICOS....4
GENERALIDADES....5
3 EVALUACION DE CARGAS....6
4. DATOS DEL PROGRAMA....7
4.1 NORMAS Y COMBINACIONES....7
4.2 DATOS DE LA ESTRUCTURA....18
5. JUSTIFICACION SISMICA....27
6. ANALISIS DE DESPLAZAMIENTOS....31
7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS....32
7.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION....32
7.2 DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA METALICA....46
8. DISEÑO DE UNIONES DE LA ESTRUCTURA....58

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados de las memorias de cálculo para el diseño estructural PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P4.; localizada en Neiva - Huila, el cual comprende la identificación de los parámetros sísmicos para el completo diseño de la estructura.

El método utilizado para el análisis de la estructura es el método de resistencia ultima, cumpliendo con las normas establecidas por el Código Colombiano Sismo resistente el cual esta expresado por la NSR-10.

Los resultados del presente informe se expresan con gran entendimiento en los planos anexos en donde se muestra las cuantías requeridas en los elementos estructurales, cave recalcar que en los planos se indican las longitudes de los perfiles estructurales, hierros, el diámetro, longitud de empalmes, longitud de ganchos y la ubicación de estos en los elementos estructurales.

NORMAS CONSIDERADAS:

- Hormigón: NSR-10
- Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)
- Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El análisis y diseño de estructuras involucra un considerable esfuerzo tanto humano como técnico, teniendo en cuenta que en la actualidad éstas requieren gran rapidez y una altísima precisión, además de tener como objeto último el de producir estructuras seguras al menor costo posible.

A continuación, se efectuará una presentación de las labores relacionadas con la actividad antes descrita.

Previa ejecución de un proyecto arquitectónico se procede a:

• Elaboración del modelo estructural espacial que define la geometría en cuanto a incidencias, conectividades y restricciones de todos y cada uno de los elementos que conforman la estructura, en concordancia total con el proyecto arquitectónico.

• Pre dimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de la edificación en particular, así como del tipo de materiales a emplear.

• Evaluación detallada de cargas verticales (permanentes, transitorias, accidentales) y horizontales (aquellas que se presentarían como resultado de una excitación sísmica o por acción del viento).

• Análisis de la estructura efectuado a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistentes (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte, axial y torsión) al igual que las reacciones que se transmiten a la fundación. Para este efecto se utiliza el programa CYPE, que permite el análisis de estructuras espaciales utilizando el método de elementos finitos. Con base en los resultados hasta aquí obtenidos se perfecciona (o según el caso, se redefine) el modelo inicialmente propuesto hasta conseguir la solución óptima tanto por seguridad como por economía, la cual, en todo caso es diferente para cada estructura en particular.

• Diseño de la estructura atendiendo en todo a la norma vigente (NSR-10). Se procede a diseñar y detallar en forma óptima desde el punto de vista de las cantidades de materiales y ajustado a los materiales disponibles en el mercado, todos y cada uno de los elementos que constituyen la estructura (súper-estructura y sub-estructura o cimentación) con objeto de producir los planos de construcción correspondientes.

• Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listados de computador y las cantidades de obra.

GENERALIDADES

PROYECTO:	PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P4
LOCALIZACION	Neiva - Huila
USO	Estructura de ocupación normal
METODO DE DISEÑO	Resistencia ultima
METODO DE CALCULO ANTISISMICO	Análisis modal espectral
PROCESAMIENTO ELECTRONICO	CYPE 2025.C EXCEL
MATERIALES ESPECIFICOS:	Concreto reforzado F´c= 250 Kg/cm2.
	Acero de Refuerzo Fy=420 Mpa
SISEMA ESTRUCTURAL	Sistema de péndulo invertido
TIPO DE CUBIERTA	Liviana
TIPO DE CIMENTACION	Zapatas Aislada
ZONIFICACION SISMICA	Alta

3 EVALUACION DE CARGAS

Para el cálculo de las estructuras y su fundación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el titulo B del reglamento Colombiano de construcción Sismo resistente NSR – 2010.

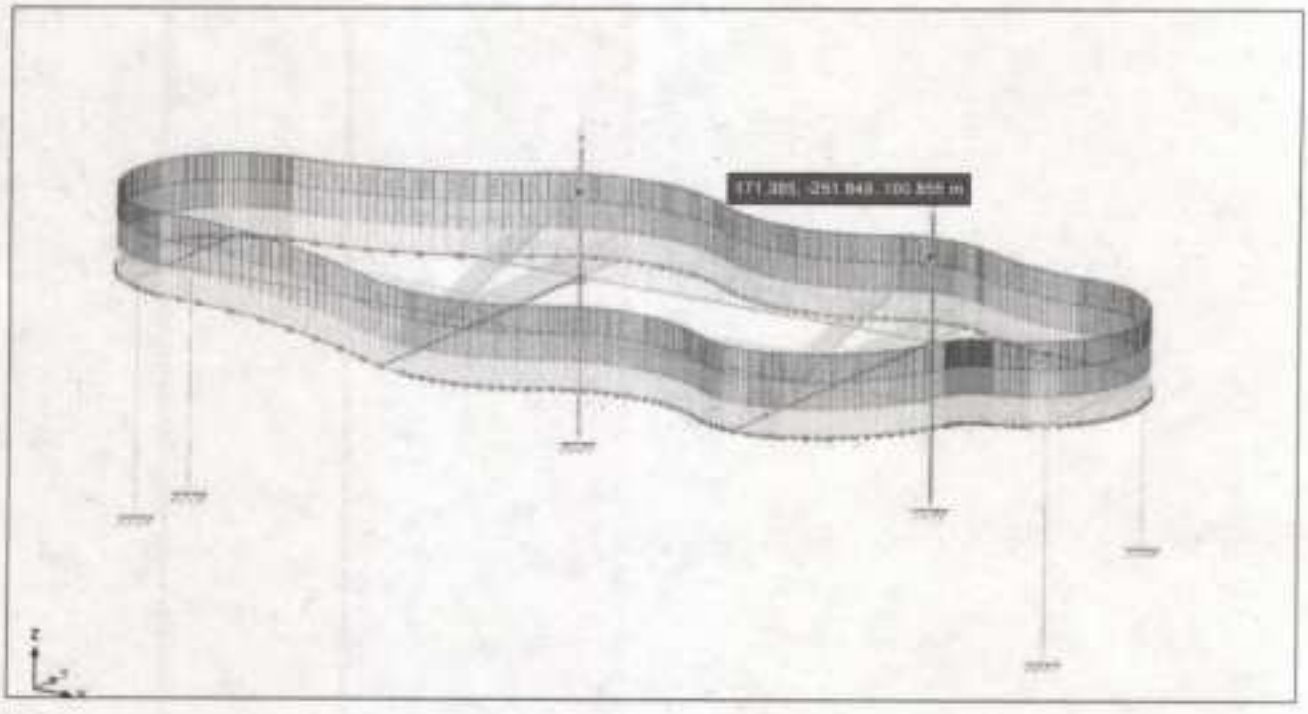
Cargas muertas:

Peso propio de los elementos estructurales, los tiene en cuenta el programa.

Para la sobrecarga se aplicó con un valor de 100 Kg/ml

Carga viva:

Para la carga viva se aplicó con un valor de 50 Kg/m



4. DATOS DEL PROGRAMA

4.1 Normas y combinaciones

1. DATOS DE OBRA

Fundación: NSR-10

Acero conformado: AISI S100-2016 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

Categoría de uso: Garajes y áreas de pública concurrencia

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones Tensiones sobre el terreno	NSR-10
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2016 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-16 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Derivas

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Situaciones sísmicas**

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
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
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: NSR-10

(C.9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

(C.9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)		

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

(C.9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2016 (LRFD)

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

Tensiones sobre el terreno

B.2.3-1, B.2.3-2		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

B.2.3-3 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-3 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-4 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-4 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-5, B.2.3-9		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-6, B.2.3-10		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-0.700	0.700

B.2.3-7 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-7 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-8 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Sismo (E)	-0.525	0.525

B.2.3-8 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

Desplazamientos

(C.9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

(C.9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

(C.9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM 1 CM 1
Q 1 Q 1
SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-0.300	-1.000
5	1.200	1.200	1.000	-0.300	-1.000
6	1.200	1.200		0.300	-1.000
7	1.200	1.200	1.000	0.300	-1.000
8	1.200	1.200		-1.000	-0.300
9	1.200	1.200	1.000	-1.000	-0.300
10	1.200	1.200		-1.000	0.300
11	1.200	1.200	1.000	-1.000	0.300
12	1.200	1.200		0.300	1.000
13	1.200	1.200	1.000	0.300	1.000
14	1.200	1.200		-0.300	1.000
15	1.200	1.200	1.000	-0.300	1.000
16	1.200	1.200		1.000	0.300
17	1.200	1.200	1.000	1.000	0.300
18	1.200	1.200		1.000	-0.300
19	1.200	1.200	1.000	1.000	-0.300
20	0.900	0.900			
21	0.900	0.900		-0.300	-1.000
22	0.900	0.900		0.300	-1.000
23	0.900	0.900		-1.000	-0.300
24	0.900	0.900		-1.000	0.300
25	0.900	0.900		0.300	1.000
26	0.900	0.900		-0.300	1.000
27	0.900	0.900		1.000	0.300
28	0.900	0.900		1.000	-0.300

▪ Tensiones sobre el terreno

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	0.600	0.600			
4	1.000	0.600			
5	0.600	1.000			
6	0.600	0.600		-0.700	
7	1.000	0.600		-0.700	
8	0.600	1.000		-0.700	
9	1.000	1.000		-0.700	

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
10	0.600	0.600		0.700	
11	1.000	0.600		0.700	
12	0.600	1.000		0.700	
13	1.000	1.000		0.700	
14	0.600	0.600			-0.700
15	1.000	0.600			-0.700
16	0.600	1.000			-0.700
17	1.000	1.000			-0.700
18	0.600	0.600			0.700
19	1.000	0.600			0.700
20	0.600	1.000			0.700
21	1.000	1.000			0.700
22	1.000	1.000	0.750	-0.525	
23	1.000	1.000	0.750	0.525	
24	1.000	1.000	0.750		-0.525
25	1.000	1.000	0.750		0.525

- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	1.000	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	1.000	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	1.000		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	1.000		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

4.2 Datos de la Estructura

ESTRUCTURA

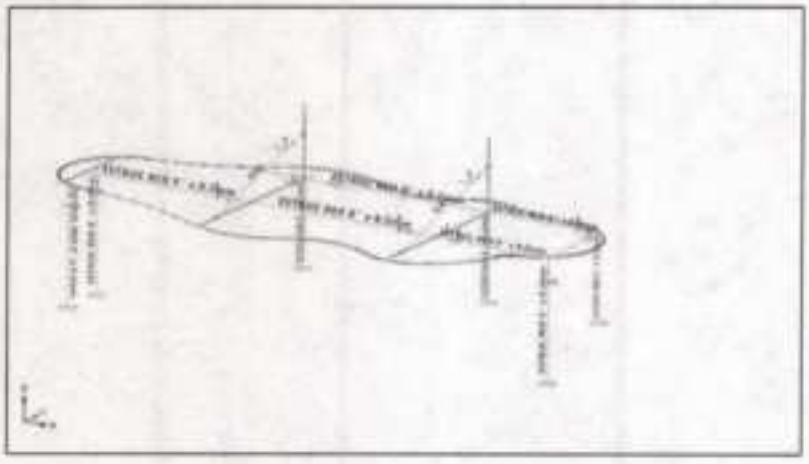
Geometría

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	6.304	5.333	2.900	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	13.398	5.333	2.900	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	13.398	5.333	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	17.696	5.333	2.900	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N5	17.696	5.333	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	17.704	2.173	1.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	17.704	2.173	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.014	1.166	1.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	0.014	0.850	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.010	4.191	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	13.394	6.390	5.899	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	6.301	6.567	5.899	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	0.010	2.868	1.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	6.304	5.333	7.470	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	6.304	5.333	8.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	13.398	5.333	7.471	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	13.398	5.333	8.400	-	-	-	-	-	-	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	
N18	13.411	-0.962	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	3.931	5.333	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	13.409	0.006	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	12.610	-0.715	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	12.447	-0.611	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	12.277	-0.518	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	12.102	-0.437	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	11.922	-0.367	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	11.738	-0.309	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	11.551	-0.263	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	11.360	-0.230	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	11.168	-0.209	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	10.976	-0.200	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	10.782	-0.204	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	10.590	-0.220	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	10.399	-0.249	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	10.211	-0.291	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	10.025	-0.344	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	9.843	-0.410	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	9.666	-0.487	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	9.495	-0.576	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	9.329	-0.675	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	12.721	-0.773	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	12.837	-0.825	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	12.955	-0.869	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	13.076	-0.905	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	13.199	-0.933	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	13.701	-0.964	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	13.827	-0.952	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	13.951	-0.931	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	14.074	-0.902	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	14.195	-0.865	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	14.313	-0.821	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	14.504	-0.737	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	14.689	-0.642	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	14.868	-0.534	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	15.039	-0.416	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	15.203	-0.287	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	15.359	-0.149	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	15.505	-0.000	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	15.641	0.157	5.900	-	-	-	-	-	-	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	
N59	15.768	0.323	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	15.884	0.496	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	15.988	0.676	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	16.081	0.863	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	16.162	1.055	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	16.231	1.252	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	16.863	1.784	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	16.818	1.780	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	16.775	1.774	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	16.731	1.764	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	16.689	1.752	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	16.647	1.737	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	16.606	1.719	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	16.567	1.699	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	16.529	1.676	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	16.492	1.651	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	16.458	1.624	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	16.425	1.594	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	16.394	1.562	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	16.365	1.529	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	16.338	1.493	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	16.314	1.456	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	16.292	1.418	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	16.273	1.378	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	16.256	1.337	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	16.242	1.294	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	16.990	1.814	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	17.115	1.853	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	17.238	1.899	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	17.357	1.954	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	17.473	2.016	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	17.887	2.336	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	17.976	2.432	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	18.059	2.533	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	18.135	2.640	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	18.204	2.752	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	18.266	2.868	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	18.319	2.987	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	18.365	3.110	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	18.403	3.236	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	18.432	3.363	5.900	-	-	-	-	-	-	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	
N100	18.454	3.493	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	18.466	3.623	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	18.470	3.755	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	18.465	3.886	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	18.452	4.016	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	18.431	4.145	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	18.401	4.273	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	18.362	4.398	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	18.316	4.521	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	18.261	4.640	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	18.199	4.756	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	18.130	4.867	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	18.053	4.974	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	17.970	5.075	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	17.465	5.488	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	17.349	5.550	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	17.229	5.604	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	17.106	5.650	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	16.981	5.688	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	16.853	5.717	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	16.724	5.738	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	16.593	5.751	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	16.462	5.755	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	16.331	5.751	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	16.201	5.738	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	16.071	5.716	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	13.870	6.234	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	14.169	6.108	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	14.475	5.998	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	14.787	5.906	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	15.104	5.831	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	15.424	5.775	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	15.747	5.736	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	13.761	6.283	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	13.649	6.324	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	13.183	6.415	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	13.064	6.419	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	12.945	6.415	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	12.826	6.403	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	12.709	6.384	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	12.593	6.357	5.900	-	-	-	-	-	-	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	
N141	12.479	6.323	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	12.367	6.281	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	12.258	6.232	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	12.153	6.177	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	8.779	6.105	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	8.951	6.004	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	9.128	5.915	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	9.311	5.838	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	9.498	5.772	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	9.690	5.719	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	9.884	5.679	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	10.081	5.651	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	10.279	5.636	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	10.477	5.634	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	10.675	5.644	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	10.872	5.668	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	11.068	5.704	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	11.260	5.753	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	11.449	5.814	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	11.633	5.887	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	11.813	5.972	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	11.986	6.069	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	8.593	6.214	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	8.401	6.311	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	8.202	6.396	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	7.999	6.469	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	7.791	6.528	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	7.580	6.574	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	7.367	6.607	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	7.152	6.626	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	6.936	6.631	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	6.720	6.623	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	6.506	6.601	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	6.082	6.517	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	5.876	6.455	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	5.673	6.380	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	5.476	6.292	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	5.284	6.193	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	0.971	4.517	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	1.439	4.564	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	1.902	4.639	5.900	-	-	-	-	-	-	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	
N182	2.361	4.741	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	2.812	4.871	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	3.255	5.028	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	3.861	5.294	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	4.515	5.654	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	4.908	5.912	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	0.841	4.504	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	0.712	4.482	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	0.585	4.452	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	0.460	4.413	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	0.338	4.367	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	0.219	4.312	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	-0.214	4.021	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	-0.309	3.931	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	-0.398	3.835	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	-0.481	3.733	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	-0.556	3.627	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	-0.625	3.515	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	-0.686	3.400	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	-0.740	3.280	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	-0.785	3.158	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	-0.823	3.033	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	-0.852	2.905	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	-0.873	2.776	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	-0.885	2.646	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	-0.889	2.515	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	-0.884	2.384	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	-0.871	2.254	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	-0.849	2.125	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	-0.819	1.998	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	-0.781	1.873	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	-0.734	1.750	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	-0.680	1.631	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	-0.618	1.516	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	-0.548	1.405	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	-0.472	1.299	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	-0.388	1.198	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	-0.299	1.103	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	-0.203	1.014	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	0.232	0.726	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	0.351	0.672	5.900	-	-	-	-	-	-	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	
N223	0.474	0.626	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	0.599	0.589	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	0.727	0.559	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	0.856	0.539	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	1.668	0.478	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	1.263	0.518	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	5.820	-0.825	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	5.165	-0.505	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	4.492	-0.224	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	3.803	0.015	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	3.101	0.212	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	2.388	0.367	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	6.840	-1.178	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	7.054	-1.209	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	7.270	-1.227	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	7.487	-1.231	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	7.703	-1.222	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	7.919	-1.199	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	8.132	-1.163	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	8.343	-1.113	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	8.551	-1.051	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	8.754	-0.975	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	8.952	-0.887	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	9.144	-0.787	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	0.012	2.132	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	0.013	1.166	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	0.011	2.868	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	6.316	-1.040	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	6.310	2.147	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	6.314	0.014	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	13.405	2.163	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	6.304	5.333	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm²)		(kp/cm²)	(kp/cm²)	(m/m°C)	(t/m³)
Acero laminado	A572 50ksi	2038736.0	0.300	786952.1	3516.8	0.000012	7.850

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 conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	2069317.0	0.300	795891.2	3241.0	0.000012	7.850

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

2.1.2.2. Características mecánicas

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	A572 50ksi	1	5/8", (Barra redonda)	1.98	1.78	1.78	0.31	0.31	0.62
		2	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	3	ESTRUC RED 8" x 8.2mm, (Perfil estructural redondo)	54.33	48.90	48.90	3025.24	3025.24	6050.48
		4	ESTRUC RED 8" x 5.0mm, (Perfil estructural redondo)	33.63	30.27	30.27	1928.04	1928.04	3856.09

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.

2.1.2.3. Resumen de cómputo

Resumen de cómputo												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	A572 50ksi	Barra redonda	5/8"	11.099	11.099	57.199	0.002	0.002	0.250	17.26	17.26	1964.18
		IPE	IPE 300	46.100	46.100		0.248	0.248		1946.92	1946.92	

Resumen de cómputo												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	Perfil estructural redondo	ESTRUC RED 6" x 9.2mm	64.859	79.817	79.817	0.352	0.403	0.403	2766.16	3161.07	3161.07
			ESTRUC RED 8" x 5.0mm	14.959			0.050			394.91		

5. JUSTIFICACION SISMICA

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a: *0.25* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v: *0.25* g

V_m: Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3) — V_m: *180.00* m/s

Sistema estructural

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3) — R_{0X}: *1.35*

R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3) — R_{0Y}: *1.35*

Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5) — Φ_a: *1.00*

Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4) — Φ_p: *1.00*

Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8) — Φ_{rX}: *1.00*

Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8) — Φ_{rY}: *1.00*

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): I

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Fracción de sobrecarga de uso : 0.00
Fracción de sobrecarga de nieve : 0.00
Factor multiplicador del espectro : 1.00

Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden
Valor para multiplicar los desplazamientos 1.25

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.812 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) A_a : 0.25 g
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) A_v : 0.25 g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3) F_a : 1.30
Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) **Suelo** : D
A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) A_a : 0.25 g

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) — F_v: *1.90*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo**: *D*

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v: *0.25* g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — I: *1.00*

Tipo de edificación: I

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) — T_c: *0.70* s

T_l: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) — T_l: *4.56* s

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

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

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{Xi}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) — R_{Xi}: *1.35*

R_{Yi}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) — R_{Yi}: *1.35*

Donde:

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3) — R_{0X}: *1.35*

R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3) — R_{0Y}: *1.35*

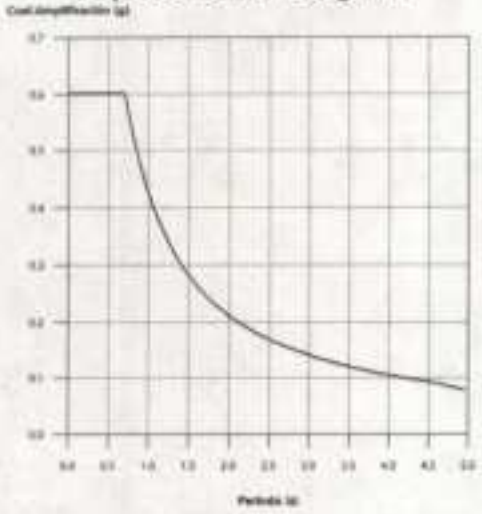
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5) — Φ_a: *1.00*

Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4) — Φ_p: *1.00*

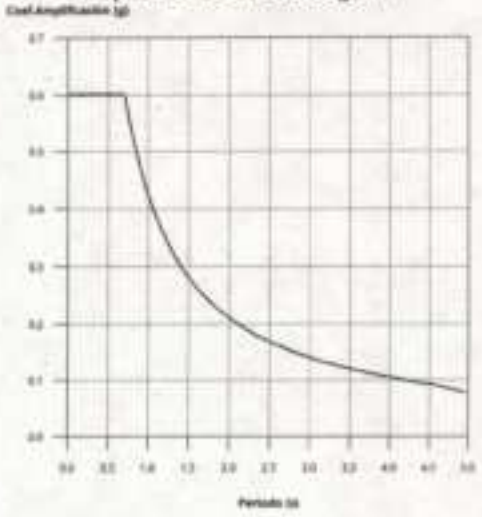
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8) — Φ_{rX}: *1.00*

Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8) — Φ_{rY}: *1.00*

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.513	0.071	0.9975	0.08 %	16.59 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 39.3585 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 39.3585 mm
Modo 2	0.303	0.9978	0.0657	61.18 %	0.27 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 13.7243 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 13.7243 mm
Modo 3	0.256	0.9908	0.1351	15.42 %	0.29 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 9.7889 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 9.7889 mm
Modo 4	0.231	0.0853	0.9964	0.39 %	53.71 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 7.95476 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 7.95476 mm
Modo 5	0.214	0.7146	0.6995	2.72 %	2.62 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 6.86681 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 6.86681 mm
Modo 6	0.177	0.9133	0.4072	7.95 %	1.59 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 4.6802 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 4.6802 mm
Modo 7	0.173	0.9198	0.3923	7.94 %	1.45 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 4.4888 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 4.4888 mm
Modo 8	0.156	0.1273	0.9919	0.3 %	18.33 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 3.64382 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 3.64382 mm
Total				95.98 %	94.85 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

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

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

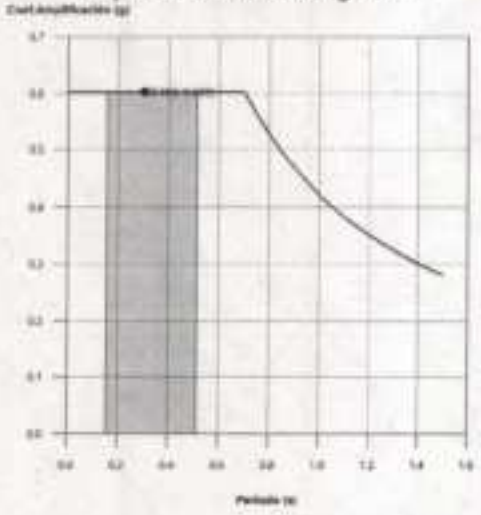
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

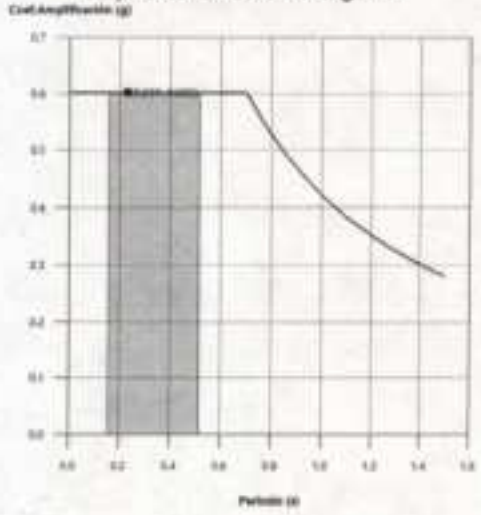
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



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

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.303	0.602

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 4	0.231	0.602

6. ANALISIS DE DESPLAZAMIENTOS

COMPROBACIONES DE DESPLAZAMIENTOS

Nota: se anexa cuadro de desplazamientos de los nudos de la estructura, pero no se hace comprobaciones de derivas pues según el literal A.6.4.1.5 de NSR 10, dice: "No hay límites de derivas en edificaciones de un piso, siempre que los muros y particiones interiores y exteriores, así como el cielo raso, se diseñan para acomodar las derivas de piso."

Resultados

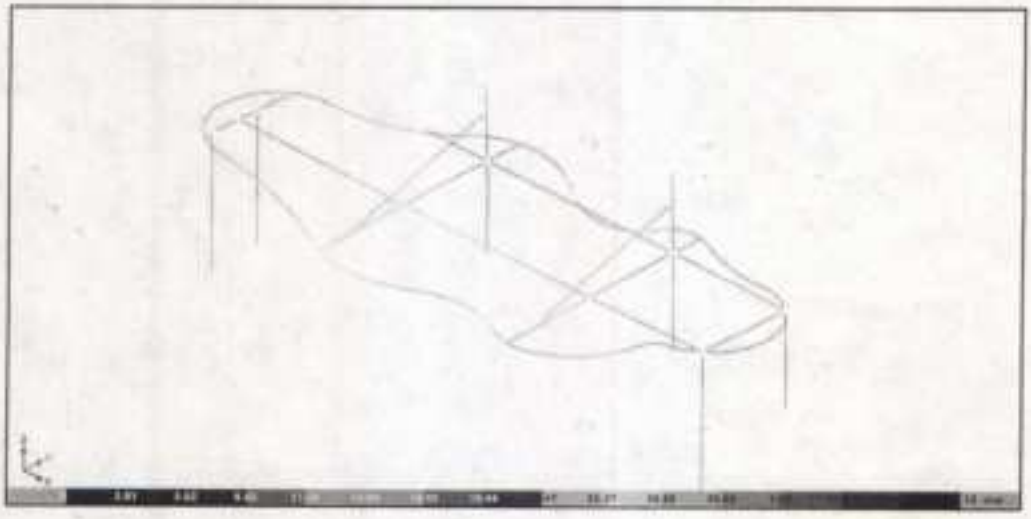
Nudos

Desplazamientos

Referencias:

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

Vista grafica de los desplazamientos máximos de la estructura



7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS

7.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION.

Elementos de fundación aislados

Referencias	Geometría	Armado
N1, N2, N6, N13 y N8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 80 cm Ancho inicial Y: 80 cm Ancho final X: 80 cm Ancho final Y: 80 cm Ancho zapata X: 160 cm Ancho zapata Y: 160 cm Altura: 50 cm	Sup X: 8Ø5/8"c/20 Sup Y: 8Ø5/8"c/20 Inf X: 8Ø5/8"c/20 Inf Y: 8Ø5/8"c/20
N4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125 cm Ancho inicial Y: 125 cm Ancho final X: 125 cm Ancho final Y: 125 cm Ancho zapata X: 250 cm Ancho zapata Y: 250 cm Altura: 50 cm	Sup X: 12Ø5/8"c/20 Sup Y: 12Ø5/8"c/20 Inf X: 12Ø5/8"c/20 Inf Y: 12Ø5/8"c/20

3.1.2. Cómputo

Referencias: N1, N2, N6, N13 y N8		Grado 60	Total
Nombre de armado		Ø5/8"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.36	26.87
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.12	16.96
	Peso (kg)	8x3.31	26.49
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x2.15	17.20
	Peso (kg)	8x3.36	26.87
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x2.12	16.96
	Peso (kg)	8x3.31	26.49
Totales	Longitud (m)	68.32	
	Peso (kg)	106.72	106.72
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	75.15	
	Peso (kg)	117.39	117.39

Referencia: N4		Grado 60	Total
Nombre de armado		Ø5/8"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x3.05	36.60
	Peso (kg)	12x4.76	57.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.02	36.24
	Peso (kg)	12x4.72	56.61
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x3.05	36.60
	Peso (kg)	12x4.76	57.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x3.02	36.24
	Peso (kg)	12x4.72	56.61
Totales	Longitud (m)	145.68	
	Peso (kg)	227.56	227.56
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	160.25	
	Peso (kg)	250.32	250.32

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	Grado 60 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø5/8"	f'c=250	Limpieza
Referencias: N1, N2, N6, N13 y N8	5x117.39	5x1.28	5x0.26
Referencia: N4	250.32	3.13	0.63
Totales	837.27	9.52	1.90

3.1.3. Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.24 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.77 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.36 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 1.80 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: 88.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.24 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2.38 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.40 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 4.34 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 5.7 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.97 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N1:	Mínimo: 35 cm Calculado: 42 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 40 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.12 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.68 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.68 t		

Referencia: N2 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.24 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.25 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.27 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.49 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X:		No procede[1]
-En dirección Y: *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.* *(1) Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 48.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N2 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 2.31 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.49 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.63 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.84 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 5.34 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.8 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N2:	Mínimo: 35 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N2 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 40 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.08 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.68 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.68 t		

Referencia: N4 Dimensiones: 250 x 250 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: N4 Dimensiones: 250 x 250 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.12 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.13 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.19 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.26 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: 260.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 99.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -1.11 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: -1.89 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.27 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.17 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 1.09 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 2.46 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N4:	Mínimo: 35 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	

Referencia: N4 Dimensiones: 250 x 250 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 100 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 100 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 100 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 100 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 100 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 100 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 100 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 100 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: N4 Dimensiones: 250 x 250 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 77.62 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 77.62 t		

Referencia: N6 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.28 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.42 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.65 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.89 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: 29.0 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 203.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.88 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.17 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 2.57 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.29 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 6.55 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 6.34 t/m²	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N6:	Mínimo: 35 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 40 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple

Referencia: N6 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.68 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.68 t		

Referencia: N8 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.27 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.42 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.39 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.84 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata:		

Referencia: N8 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X: *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 Y: *(1) Sin momento de vuelco*	Reserva seguridad: 18.2 %	Cumple No procede(1)
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.42 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.79 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 2.16 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.83 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 5.71 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 6.91 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N8:	Mínimo: 35 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N8 Dimensiones: 160 x 160 x 50 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 40 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 40 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.07 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.04 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 49.68 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 49.68 t		

7.2 DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA METALICA

Barras

Resistencia

Referencias:

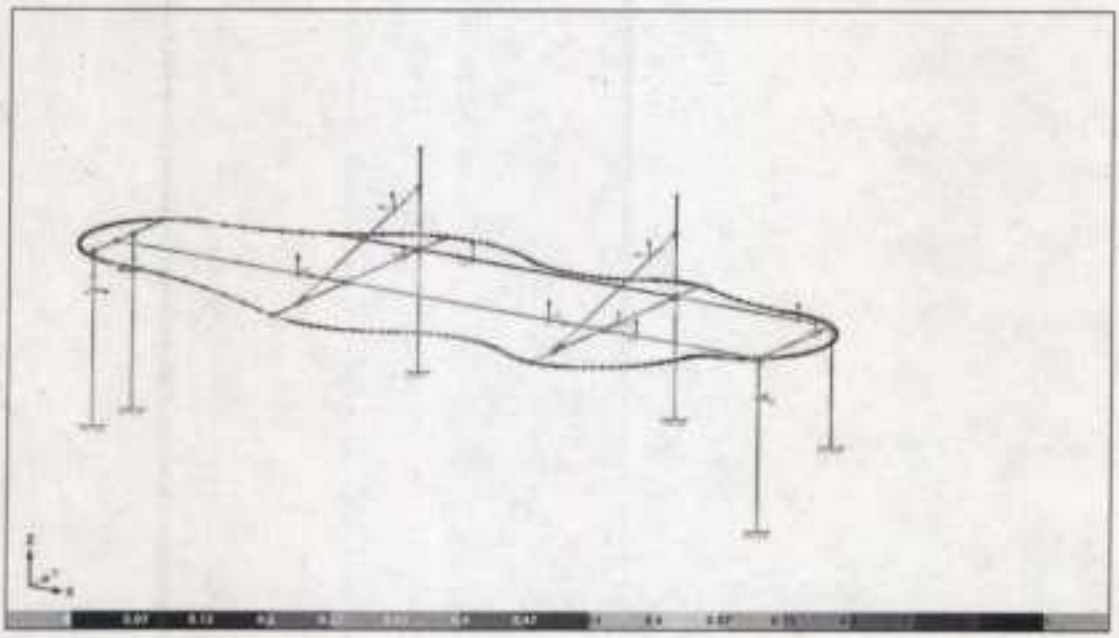
N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano '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 $\eta \leq 100$ %.



Barras	COMPROBACIONES (AZALS 100-16 (2016))															Estado
	w / t	Y	P	Ti	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xTi	M_yTi	M_xV_y	M_yV_x	MT	MF	TFT/MV	
N4/N5	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	x: 2.849 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.6	η = 3.4	x: 0 m η = 28.4	x: 0 m η = 15.6	x: 2.036 m η = 3.3	x: 2.036 m η = 5.9	x: 0 m η = 28.6	x: 0 m η = 16.9	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 51.4	x: 0 m η = 30.3	x: 0 m η = 38.3	CUMPLE η = 51.4
N6/N7	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.7	x: 2.334 m η = 2.6	x: 0 m η = 14.4	x: 4.15 m η = 30.6	η = 3.2	x: 2.564 m η = 1.4	x: 0 m η = 14.7	x: 4.15 m η = 31.2	x: 0 m η = 2.2	x: 4.15 m η = 9.8	N.P.(1)	x: 4.15 m η = 40.6	x: 4.15 m η = 41.7	CUMPLE η = 41.7
N8/N248	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.9	η = 4.3	x: 0 m η = 20.0	x: 0 m η = 20.6	x: 2.095 m η = 2.2	x: 3.866 m η = 2.2	x: 0 m η = 20.7	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 4.8	N.P.(1)	x: 4.19 m η = 39.0	x: 4.19 m η = 33.6	CUMPLE η = 39.0
N7/N5	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.6	η = 0.2	x: 1.16 m η = 8.3	x: 3.05 m η = 27.2	x: 0.11 m η = 11.8	η = 1.8	x: 0.11 m η = 4.3	x: 3.05 m η = 30.9	x: 0.11 m η = 15.3	x: 3.05 m η = 8.7	x: 0.11 m η = 2.4	x: 3.05 m η = 59.2	x: 0.11 m η = 12.2	x: 3.05 m η = 37.9	CUMPLE η = 59.2
N8/N248	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.4	η = 0.1	η = 8.5	x: 0.206 m η = 2.7	x: 0 m η = 5.3	η = 3.7	x: 0.206 m η = 3.0	x: 0.206 m η = 6.4	x: 0 m η = 8.2	x: 0.206 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0.206 m η = 16.7	x: 0.206 m η = 8.4	x: 0.206 m η = 11.9	CUMPLE η = 16.7
N248/N247	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.3	η = 0.4	η = 13.8	x: 0.11 m η = 18.0	x: 0.856 m η = 10.2	η = 3.7	x: 0.111 m η = 7.8	x: 0.11 m η = 22.7	x: 0.856 m η = 14.2	x: 0.11 m η = 5.8	x: 0.856 m η = 2.1	x: 0.856 m η = 21.8	x: 0.11 m η = 29.9	x: 0.11 m η = 23.4	CUMPLE η = 29.9
N247/N249	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.4	η = 0.2	η = 19.9	x: 0.826 m η = 11.9	x: 0.11 m η = 8.8	η = 1.3	x: 0.11 m η = 9.7	x: 0.826 m η = 17.8	x: 0.11 m η = 17.0	x: 0.826 m η = 3.1	x: 0.11 m η = 3.8	x: 0.826 m η = 36.3	x: 0.826 m η = 26.7	x: 0.11 m η = 24.3	CUMPLE η = 36.3
N249/N10	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	x: 1.121 m η = 0.2	x: 1.121 m η = 0.5	η = 5.2	x: 0.11 m η = 13.7	x: 0.11 m η = 7.6	η = 2.6	x: 0.11 m η = 3.0	x: 0.11 m η = 16.0	x: 0.11 m η = 9.2	x: 0.11 m η = 2.7	x: 0.11 m η = 0.9	x: 0.11 m η = 25.4	x: 0.11 m η = 24.0	x: 0.11 m η = 18.9	CUMPLE η = 25.4
N11/N3	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.6	η = 0.5	η = 12.3	x: 0.947 m η = 13.2	x: 0.947 m η = 8.1	η = 1.8	x: 0.947 m η = 8.5	x: 0.947 m η = 18.7	x: 0.947 m η = 11.7	x: 0.947 m η = 3.9	x: 0.947 m η = 1.4	x: 0.947 m η = 36.3	x: 0.947 m η = 24.7	x: 0.947 m η = 18.0	CUMPLE η = 36.3
N12/N254	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.9	η = 0.3	x: 1.124 m η = 1.9	x: 1.124 m η = 18.8	x: 1.124 m η = 21.8	x: 0.749 m η = 5.0	x: 1.124 m η = 0.7	x: 1.124 m η = 18.8	x: 1.124 m η = 22.1	x: 1.124 m η = 4.0	x: 1.124 m η = 5.1	x: 1.124 m η = 44.4	x: 1.124 m η = 35.1	x: 1.124 m η = 31.7	CUMPLE η = 44.4
N13/N248	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	x: 4.189 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.8	η = 4.2	x: 4.19 m η = 20.6	x: 0 m η = 20.2	x: 2.357 m η = 2.8	x: 2.357 m η = 2.1	x: 4.19 m η = 20.7	x: 0 m η = 23.7	x: 4.19 m η = 4.6	x: 0 m η = 5.7	x: 4.19 m η = 52.1	x: 4.19 m η = 36.3	x: 4.19 m η = 35.5	CUMPLE η = 52.1
N3/N255	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	η = 5.8	x: 3.030 m η = 17.4	x: 3.06 m η = 15.3	x: 0.11 m η = 20.8	x: 2.006 m η = 3.3	x: 0.11 m η = 0.9	x: 3.06 m η = 23.0	x: 0.11 m η = 26.0	x: 3.06 m η = 5.3	x: 0.11 m η = 6.8	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 47.6	x: 0.11 m η = 34.0	CUMPLE η = 47.6
N255/N20	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	η = 8.2	η = 15.2	x: 0.11 m η = 38.4	x: 2.157 m η = 9.5	x: 0.318 m η = 2.3	x: 0.11 m η = 3.4	x: 0.11 m η = 46.3	x: 2.157 m η = 14.2	x: 0.11 m η = 20.6	x: 2.157 m η = 2.0	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 59.6	x: 0.11 m η = 52.3	CUMPLE η = 59.6
N20/N18	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.5	η = 1.0	η = 16.2	x: 0 m η = 13.7	x: 0.968 m η = 17.1	η = 3.0	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 20.5	x: 0.969 m η = 21.7	x: 0 m η = 4.6	x: 0.968 m η = 4.7	x: 0.968 m η = 42.2	x: 0.969 m η = 35.1	x: 0.969 m η = 23.9	CUMPLE η = 42.2
N1/N254	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 2.2	x: 3.89 m η = 61.9	x: 0 m η = 19.8	x: 1.602 m η = 2.5	x: 2.477 m η = 5.9	x: 2.89 m η = 62.0	x: 0 m η = 17.4	x: 2.89 m η = 38.8	x: 0 m η = 3.1	N.P.(1)	x: 3.89 m η = 68.3	x: 2.89 m η = 79.2	CUMPLE η = 79.2
N256/N14	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 0.6	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 60.4	x: 0.11 m η = 1.0	x: 0.84 m η = 0.2	η = 10.0	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 37.5	x: 0.11 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 81.2	x: 0.11 m η = 75.9	CUMPLE η = 75.9
N14/N15	x: 0 m w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.3	η = 0.1	η = 0.2	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.6	CUMPLE η = 0.6
N2/N3	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.7	η = 3.4	x: 2.89 m η = 46.1	x: 2.89 m η = 20.0	x: 1.032 m η = 3.4	η = 4.3	x: 2.89 m η = 46.8	x: 2.89 m η = 21.8	x: 2.89 m η = 21.8	x: 2.89 m η = 4.9	N.P.(1)	x: 2.89 m η = 55.7	x: 2.89 m η = 60.0	CUMPLE η = 60.0
N3/N18	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 0.8	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 52.1	x: 0.11 m η = 0.8	x: 0.84 m η = 0.1	x: 1.206 m η = 8.7	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 27.9	x: 0.11 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 52.8	x: 0.11 m η = 65.5	CUMPLE η = 65.5
N18/N17	x: 0 m w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η = 0.1	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.7	CUMPLE η = 0.7
N250/N252	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 3.2	η = 2.8	x: 0.878 m η = 3.0	x: 1.054 m η = 20.4	x: 0 m η = 8.3	x: 1.054 m η = 0.9	x: 1.054 m η = 6.1	x: 1.054 m η = 21.4	x: 0 m η = 8.9	x: 1.054 m η = 5.0	x: 0 m η = 0.8	x: 1.054 m η = 28.4	x: 1.054 m η = 23.4	x: 1.054 m η = 25.9	CUMPLE η = 28.4
N252/N251	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	x: 2.022 m η = 5.0	x: 0.202 m η = 3.0	x: 2.023 m η = 38.4	x: 2.023 m η = 6.0	η = 0.9	x: 2.023 m η = 2.7	x: 2.023 m η = 39.5	x: 2.023 m η = 6.6	x: 2.023 m η = 15.9	x: 2.023 m η = 0.4	N.P.(1)	x: 2.023 m η = 47.3	x: 2.023 m η = 52.7	CUMPLE η = 52.7
N251/N254	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	η = 7.0	η = 11.6	x: 3.077 m η = 21.0	x: 3.077 m η = 20.3	x: 1.805 m η = 3.4	x: 3.077 m η = 1.5	x: 3.077 m η = 25.0	x: 3.077 m η = 22.1	x: 3.077 m η = 6.3	x: 3.077 m η = 5.0	N.P.(1)	x: 3.077 m η = 44.0	x: 3.077 m η = 36.8	CUMPLE η = 44.0
N7/N253	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	N.P.(1)	η = 1.1	η = 20.3	x: 0.11 m η = 34.4	x: 0.11 m η = 12.1	x: 2.405 m η = 1.4	x: 0.11 m η = 3.1	x: 0.11 m η = 42.7	x: 0.11 m η = 19.7	x: 0.11 m η = 18.6	x: 0.11 m η = 3.8	N.P.(1)	x: 0.11 m η = 61.4	x: 0.11 m η = 45.1	CUMPLE η = 61.4
N247/N251	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.1	η = 1.8	η = 16.3	x: 0.11 m η = 26.7	x: 0.11 m η = 16.3	x: 2.769 m η = 1.3	x: 0.11 m η = 2.2	x: 0.11 m η = 34.6	x: 0.11 m η = 26.2	x: 0.11 m η = 12.0	x: 0.11 m η = 6.9	x: 0.11 m η = 36.8	x: 0.11 m η = 60.9	x: 0.11 m η = 40.8	CUMPLE η = 60.9
N251/N253	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η = 0.1	η = 1.5	x: 1.306 m η = 5.5	x: 0.984 m η = 17.7	x: 0.11 m η = 9.7	x: 0.206 m η = 0.6	x: 0.11 m η = 0.9	x: 1.389 m η = 19.1	x: 0.11 m η = 10.7	x: 1.389 m η = 3.7	x: 0.11 m η = 1.1	x: 3.117 m η = 13.0	x: 0.11 m η = 26.8	x: 0.369 m η = 23.2	CUMPLE η = 26.8
N5/N6	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	x: 3.149 m η = 0.4	x: 3.149 m η = 0.8	x: 3.424 m η = 12.8	x: 0.11 m η = 14.6	x: 4.189 m η = 11.2	x: 1.382 m η = 1.2	x: 0.11 m η = 1.8	x: 0.11 m η = 18.8	x: 4.189 m η = 16.8	x: 0.11 m η = 3.8	x: 4.189 m η = 3.9	x: 0.11 m η = 21.8	x: 4.189 m η = 32.8	x: 4.189 m η = 21.7	CUMPLE η = 32.8
N5/N254	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	x: 3.117 m η = 0.2	x: 3.117 m η = 2.4	η = 5.3	x: 0.984 m η = 8.0	x: 0.984 m η = 6.8	x: 0.504 m η = 0.4	x: 0.984 m η = 0.9	x: 0.984 m η = 8.2	x: 0.984 m η = 7.9	x: 0.984 m η = 2.7	x: 0.984 m η = 0.6	x: 0.984 m η = 12.8	x: 0.984 m η = 13.7	x: 0.984 m η = 11.8	CUMPLE η = 13.7
N15/N254	w / t ≤ (w / t)lim. Cumple	η < 0.1	η < 0.1	N.P.(1)	x: 2.263 m η = 1.4	x: 2.263 m η = 0.9	η < 0.1	x: 2.263 m η = 0.3	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 2.262 m η < 0.1	x: 2.262 m η < 0.1	x: 2.263 m η = 2.1	x: 2.263 m η = 1.7	x: 2.263 m η = 1.6	CUMPLE η = 2.1

Barras	COMPROBACIONES (AISI S100-16 (2016))														Estado
	w / l	T	P	Tr	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xTr	M_yTr	M_xV_y	M_yV_x	MT	MP	TPTYMV	

Notación:
w / l: Limitaciones geométricas
T: Resistencia a tracción
P: Resistencia a compresión
Tr: Resistencia a torsión
M_x: Resistencia a flexión alrededor del eje X
M_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y
V_x: Resistencia a corte en la dirección del eje X
V_y: Resistencia a corte en la dirección del eje Y
M_xTr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión
M_yTr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión
M_xV_y: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y
M_yV_x: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X
MT: Resistencia a flexión combinada con tracción
MP: Resistencia a flexión combinada con compresión
TPTYMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N20/N16	x: 5.437 m η = 60.4	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 2.913 m η = 33.4	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0.388 m η = 0.1	x: 2.913 m η = 85.9	**CUMPLE** **η = 85.9**
N252/N14	x: 5.43 m η = 64.6	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 2.909 m η = 33.3	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 0.388 m η = 0.1	x: 2.909 m η = 90.0	**CUMPLE** **η = 90.0**
N21/N22	η = 0.4	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 12.1	η = 1.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 56.1	**CUMPLE** **η = 56.1**
N22/N23	η = 0.4	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 8.0	η = 1.3	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 35.1	**CUMPLE** **η = 35.1**
N23/N24	η = 0.4	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 4.5	η = 1.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 17.5	**CUMPLE** **η = 17.5**
N24/N25	η = 0.5	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	x: 0.193 m η = 4.6	η = 1.1	x: 0 m η = 1.6	x: 0.193 m η = 9.1	**CUMPLE** **η = 9.1**
N25/N26	x: 0.193 m η = 0.5	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 0.193 m η = 7.0	η = 1.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0.193 m η = 12.6	**CUMPLE** **η = 12.6**
N26/N27	x: 0.097 m η = 0.5	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	x: 0.193 m η = 9.7	x: 0.193 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 17.9	**CUMPLE** **η = 17.9**
N27/N28	η = 0.5	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.0	x: 0.193 m η = 12.2	η = 0.9	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 22.8	**CUMPLE** **η = 22.8**
N28/N29	η = 0.5	N.P.(1)	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	x: 0.193 m η = 13.8	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 25.2	**CUMPLE** **η = 25.2**
N29/N30	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.193 m η = 0.4	x: 0.193 m η = 15.2	η = 0.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 25.1	**CUMPLE** **η = 25.1**
N31/N30	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 16.2	η = 0.4	x: 0.193 m η = 0.9	x: 0 m η = 26.4	**CUMPLE** **η = 26.4**
N32/N31	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 17.0	η = 0.3	x: 0.193 m η = 0.8	x: 0 m η = 27.8	**CUMPLE** **η = 27.8**
N33/N32	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 17.5	η = 0.3	x: 0.193 m η = 0.7	x: 0 m η = 28.8	**CUMPLE** **η = 28.8**
N34/N33	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 17.6	η = 0.3	x: 0.193 m η = 0.6	x: 0 m η = 29.3	**CUMPLE** **η = 29.3**
N35/N34	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0.193 m η = 17.6	η = 0.3	x: 0.193 m η = 0.5	x: 0.193 m η = 29.3	**CUMPLE** **η = 29.3**
N36/N35	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0.193 m η = 17.5	η = 0.4	x: 0.193 m η = 0.4	x: 0.193 m η = 29.2	**CUMPLE** **η = 29.2**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N37/N38	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 2.1	x: 0.193 m η = 17.2	η = 0.4	x: 0.193 m η = 0.3	x: 0.193 m η = 28.7	CUMPLE η = 28.7
N38/N37	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 2.1	x: 0.193 m η = 16.5	η = 0.5	x: 0.193 m η = 0.2	x: 0.193 m η = 31.8	CUMPLE η = 31.8
N39/N38	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.097 m η = 2.1	x: 0.193 m η = 15.5	η = 0.6	x: 0.193 m η = 0.1	x: 0.193 m η = 42.0	CUMPLE η = 42.0
N40/N21	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 14.6	η = 1.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 27.3	CUMPLE η = 27.3
N41/N40	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 17.0	η = 1.2	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 31.5	CUMPLE η = 31.5
N42/N41	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 19.2	x: 0.126 m η = 1.2	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 35.6	CUMPLE η = 35.6
N43/N42	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 21.4	x: 0.126 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N44/N43	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 8.0	x: 0 m η = 23.3	x: 0.126 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N44/N18	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.104 m η = 8.3	x: 0.104 m η = 24.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0.104 m η = 2.3	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N45/N18	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.29 m η = 3.8	x: 0.29 m η = 14.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0.29 m η = 1.5	x: 0.29 m η = 49.7	CUMPLE η = 49.7
N45/N46	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 8.9	x: 0.126 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 26.3	CUMPLE η = 26.3
N46/N47	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 6.6	x: 0.126 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 13.8	CUMPLE η = 13.8
N47/N48	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 4.8	x: 0.126 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 9.4	CUMPLE η = 9.4
N48/N49	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 3.3	x: 0.063 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.2	CUMPLE η = 8.2
N49/N50	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.6	x: 0.126 m η = 2.9	η = 0.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 15.6	CUMPLE η = 15.6
N50/N51	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.2	x: 0.208 m η = 3.7	η = 0.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 20.5	CUMPLE η = 20.5
N51/N52	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.8	x: 0.208 m η = 5.3	η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 24.1	CUMPLE η = 24.1
N52/N53	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.4	x: 0.208 m η = 6.8	η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 25.7	CUMPLE η = 25.7
N53/N54	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.208 m η = 0.3	x: 0.208 m η = 8.3	η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 25.6	CUMPLE η = 25.6
N54/N55	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.208 m η = 0.5	x: 0.208 m η = 9.0	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 24.1	CUMPLE η = 24.1
N55/N56	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.208 m η = 0.7	x: 0.208 m η = 9.3	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 21.5	CUMPLE η = 21.5
N56/N57	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.208 m η = 0.9	x: 0 m η = 9.3	η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 18.0	CUMPLE η = 18.0
N57/N58	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.208 m η = 0.9	x: 0 m η = 9.3	η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 15.7	CUMPLE η = 15.7
N58/N59	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.104 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.0	η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 15.2	CUMPLE η = 15.2
N59/N60	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 8.0	η = 0.4	x: 0.208 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.7	CUMPLE η = 13.7

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_w	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N60/N61	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 6.6	η = 0.5	x: 0.208 m η = 0.3	x: 0 m η = 11.6	**CUMPLE η = 11.6**
N61/N62	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.0	x: 0.104 m η = 0.7	x: 0.208 m η = 0.4	x: 0 m η = 8.9	**CUMPLE η = 8.9**
N62/N63	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.8	η = 0.8	x: 0.208 m η = 0.5	x: 0.208 m η = 7.1	**CUMPLE η = 7.1**
N63/N64	x: 0.208 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.208 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.208 m η = 3.7	x: 0.208 m η = 0.9	x: 0.208 m η = 0.6	x: 0.208 m η = 9.3	**CUMPLE η = 9.3**
N66/N65	x: 0.044 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.044 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.2	η = 1.1	x: 0.044 m η = 1.1	x: 0.044 m η = 55.6	**CUMPLE η = 55.6**
N67/N66	x: 0.044 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.044 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 1.1	x: 0 m η = 4.8	η = 1.0	x: 0.044 m η = 1.1	x: 0.044 m η = 50.2	**CUMPLE η = 50.2**
N68/N67	x: 0.044 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.044 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.4	η = 0.9	x: 0.044 m η = 1.1	x: 0.044 m η = 45.0	**CUMPLE η = 45.0**
N69/N68	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.044 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.9	η = 0.8	x: 0.044 m η = 1.0	x: 0.044 m η = 40.2	**CUMPLE η = 40.2**
N70/N69	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.022 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.9	x: 0 m η = 6.3	η = 0.7	x: 0.044 m η = 1.0	x: 0.044 m η = 35.7	**CUMPLE η = 35.7**
N71/N70	x: 0.044 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.044 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.9	x: 0 m η = 6.7	η = 0.6	x: 0.044 m η = 1.0	x: 0.044 m η = 31.6	**CUMPLE η = 31.6**
N72/N71	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.9	η = 0.5	x: 0.044 m η = 1.0	x: 0.044 m η = 27.7	**CUMPLE η = 27.7**
N73/N72	x: 0.044 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.044 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.7	x: 0 m η = 7.1	η = 0.4	x: 0.044 m η = 0.9	x: 0.044 m η = 24.3	**CUMPLE η = 24.3**
N74/N73	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.6	x: 0 m η = 7.3	η = 0.4	x: 0.044 m η = 0.9	x: 0.044 m η = 21.1	**CUMPLE η = 21.1**
N75/N74	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.6	x: 0 m η = 7.3	η = 0.3	x: 0.044 m η = 0.9	x: 0.044 m η = 18.4	**CUMPLE η = 18.4**
N76/N75	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.5	x: 0.044 m η = 7.3	η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.9	x: 0.044 m η = 15.9	**CUMPLE η = 15.9**
N77/N76	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.4	x: 0.044 m η = 7.3	η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.8	x: 0.044 m η = 14.0	**CUMPLE η = 14.0**
N78/N77	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.4	x: 0.044 m η = 7.1	η = 0.4	x: 0.044 m η = 0.8	x: 0.044 m η = 12.4	**CUMPLE η = 12.4**
N79/N78	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.3	x: 0.044 m η = 6.9	η = 0.5	x: 0.044 m η = 0.8	x: 0.044 m η = 11.6	**CUMPLE η = 11.6**
N80/N79	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.3	x: 0.044 m η = 6.6	η = 0.6	x: 0.044 m η = 0.8	x: 0.044 m η = 11.1	**CUMPLE η = 11.1**
N81/N80	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 6.2	η = 0.7	x: 0.044 m η = 0.7	x: 0.044 m η = 10.5	**CUMPLE η = 10.5**
N82/N81	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 5.8	η = 0.8	x: 0.044 m η = 0.7	x: 0.044 m η = 9.7	**CUMPLE η = 9.7**
N83/N82	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 0.1	x: 0.044 m η = 5.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0.044 m η = 0.7	x: 0.044 m η = 9.5	**CUMPLE η = 9.5**
N84/N83	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 4.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0.044 m η = 0.7	x: 0.044 m η = 9.8	**CUMPLE η = 9.8**
N64/N84	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0.044 m η = 4.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0.044 m η = 0.6	x: 0.044 m η = 10.4	**CUMPLE η = 10.4**
N65/N85	x: 0.131 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.131 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.5	η = 0.9	x: 0.131 m η = 1.2	x: 0.131 m η = 41.9	**CUMPLE η = 41.9**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_z	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N85/N86	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 2.0	x: 0.131 m η = 3.1	η = 0.8	x: 0.131 m η = 1.3	x: 0.131 m η = 33.8	**CUMPLE** **η = 33.8**
N86/N87	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 2.4	x: 0.131 m η = 4.3	η = 0.7	x: 0.131 m η = 1.3	x: 0.131 m η = 23.8	**CUMPLE** **η = 23.8**
N87/N88	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 2.9	x: 0.131 m η = 5.5	η = 0.6	x: 0.131 m η = 1.4	x: 0.131 m η = 12.9	**CUMPLE** **η = 12.9**
N88/N89	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 3.3	x: 0.131 m η = 6.6	η = 0.5	x: 0.131 m η = 1.5	x: 0.131 m η = 13.2	**CUMPLE** **η = 13.2**
N89/N7	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.083 m η = 3.6	x: 0.083 m η = 7.2	η = 0.4	x: 0.083 m η = 1.5	x: 0.083 m η = 28.7	**CUMPLE** **η = 28.7**
N7/N90	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.147 m η = 2.1	x: 0.147 m η = 5.5	η = 0.2	x: 0.147 m η = 1.1	x: 0.147 m η = 32.0	**CUMPLE** **η = 32.0**
N90/N91	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 5.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 18.7	**CUMPLE** **η = 18.7**
N91/N92	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 4.7	η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 11.1	**CUMPLE** **η = 11.1**
N92/N93	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.2	η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.9	**CUMPLE** **η = 7.9**
N93/N94	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 3.8	η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 7.0	**CUMPLE** **η = 7.0**
N94/N95	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.4	η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.1	**CUMPLE** **η = 6.1**
N95/N96	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.0	**CUMPLE** **η = 9.0**
N96/N97	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.5	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 11.0	**CUMPLE** **η = 11.0**
N97/N98	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 12.1	**CUMPLE** **η = 12.1**
N98/N99	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.7	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 12.3	**CUMPLE** **η = 12.3**
N99/N100	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 11.9	**CUMPLE** **η = 11.9**
N100/N101	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.131 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 11.2	**CUMPLE** **η = 11.2**
N101/N102	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.131 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 10.4	**CUMPLE** **η = 10.4**
N102/N103	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.131 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 0.5	η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 9.1	**CUMPLE** **η = 9.1**
N103/N104	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 0.8	x: 0.066 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 7.4	**CUMPLE** **η = 7.4**
N104/N105	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.066 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.6	**CUMPLE** **η = 5.6**
N105/N106	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 1.6	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.6	**CUMPLE** **η = 3.6**
N106/N107	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 2.0	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0.131 m η = 3.7	**CUMPLE** **η = 3.7**
N107/N108	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 2.4	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0.131 m η = 4.3	**CUMPLE** **η = 4.3**
N108/N109	η < 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 2.8	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 5.2	**CUMPLE** **η = 5.2**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_z	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N109/N110	η < 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 3.3	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 6.4	**CUMPLE η = 6.4**
N110/N111	η < 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 3.6	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 7.1	**CUMPLE η = 7.1**
N111/N112	η < 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.1	x: 0.131 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 4.0	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 7.9	**CUMPLE η = 7.9**
N112/N113	η < 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.1	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 4.4	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.6	x: 0.131 m η = 8.7	**CUMPLE η = 8.7**
N113/N5	η < 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.1	x: 0.225 m η = 0.7	x: 0.225 m η = 5.0	η = 0.2	x: 0.225 m η = 0.7	x: 0.225 m η = 9.4	**CUMPLE η = 9.4**
N5/N114	η = 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0.197 m η = 0.6	x: 0.197 m η = 5.5	η = 0.6	x: 0.197 m η = 0.7	x: 0.197 m η = 13.6	**CUMPLE η = 13.6**
N114/N115	η = 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 5.4	η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 13.1	**CUMPLE η = 13.1**
N115/N116	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.4	η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 12.2	**CUMPLE η = 12.2**
N116/N117	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.131 m η = 0.4	x: 0 m η = 5.3	η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 10.8	**CUMPLE η = 10.8**
N117/N118	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.2	η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 8.9	**CUMPLE η = 8.9**
N118/N119	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 8.7	**CUMPLE η = 8.7**
N119/N120	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.8	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 8.4	**CUMPLE η = 8.4**
N120/N121	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.131 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 8.0	**CUMPLE η = 8.0**
N121/N122	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.131 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.0	η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 7.1	**CUMPLE η = 7.1**
N123/N122	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0.131 m η = 3.4	η = 0.5	x: 0.131 m η = 0.1	x: 0.131 m η = 6.2	**CUMPLE η = 6.2**
N124/N123	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0.131 m η = 0.6	x: 0.131 m η = 3.0	η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.9	**CUMPLE η = 7.9**
N125/N124	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0.131 m η = 0.6	x: 0.131 m η = 2.6	η = 0.6	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 10.9	**CUMPLE η = 10.9**
N127/N126	η = 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.325 m η = 3.4	x: 0 m η = 1.4	η = 0.3	x: 0.325 m η = 1.4	x: 0.325 m η = 20.4	**CUMPLE η = 20.4**
N128/N127	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.325 m η = 2.4	x: 0 m η = 2.3	x: 0.163 m η = 0.3	x: 0.325 m η = 1.2	x: 0.325 m η = 10.2	**CUMPLE η = 10.2**
N129/N128	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.325 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.1	x: 0.325 m η = 0.2	x: 0.325 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.9	**CUMPLE η = 5.9**
N130/N129	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.325 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.3	η = 0.1	x: 0.325 m η = 0.9	x: 0.325 m η = 5.9	**CUMPLE η = 5.9**
N131/N130	x: 0.163 m η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.163 m η = 0.6	x: 0.325 m η = 0.3	x: 0.325 m η = 3.3	η = 0.1	x: 0.325 m η = 0.7	x: 0.325 m η = 5.8	**CUMPLE η = 5.8**
N132/N131	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0.325 m η = 3.1	η = 0.2	x: 0.325 m η = 0.5	x: 0.325 m η = 5.3	**CUMPLE η = 5.3**
N125/N132	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	x: 0.325 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.4	**CUMPLE η = 4.4**
N126/N133	η = 0.1	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0.119 m η = 3.7	x: 0.119 m η = 1.5	η = 0.4	x: 0.119 m η = 1.5	x: 0.119 m η = 25.3	**CUMPLE η = 25.3**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N133/N134	η = 0.2	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.119 m η = 4.2	x: 0.119 m η = 2.0	η = 0.3	x: 0.119 m η = 1.5	x: 0.119 m η = 7.2	CUMPLE η = 7.2
N11/N134	η = 0.2	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.114 m η = 4.7	x: 0.114 m η = 2.4	η = 0.2	x: 0.114 m η = 1.6	x: 0.114 m η = 26.1	CUMPLE η = 26.1
N11/N135	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 11.7	x: 0.213 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N135/N136	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 7.6	x: 0 m η = 10.0	x: 0.119 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N137/N136	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.119 m η = 7.2	x: 0.119 m η = 9.0	x: 0 m η = 0.6	x: 0.119 m η = 2.0	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N138/N137	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.119 m η = 6.8	x: 0.119 m η = 8.1	x: 0.06 m η = 0.6	x: 0.119 m η = 2.0	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N139/N138	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.119 m η = 6.3	x: 0.119 m η = 7.2	η = 0.5	x: 0.119 m η = 1.9	x: 0 m η = 68.4	CUMPLE η = 68.4
N140/N139	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.119 m η = 5.9	x: 0.119 m η = 6.3	η = 0.5	x: 0.119 m η = 1.8	x: 0.119 m η = 77.6	CUMPLE η = 77.6
N141/N140	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.119 m η = 5.5	x: 0.119 m η = 5.4	η = 0.5	x: 0.119 m η = 1.8	x: 0.119 m η = 51.5	CUMPLE η = 51.5
N142/N141	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.119 m η = 5.1	x: 0.119 m η = 4.6	η = 0.5	x: 0.119 m η = 1.7	x: 0.119 m η = 27.4	CUMPLE η = 27.4
N143/N142	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.119 m η = 4.6	x: 0.119 m η = 4.0	η = 0.5	x: 0.119 m η = 1.6	x: 0.119 m η = 9.9	CUMPLE η = 9.9
N144/N143	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.119 m η = 4.2	x: 0.119 m η = 3.4	η = 0.4	x: 0.119 m η = 1.6	x: 0.119 m η = 16.7	CUMPLE η = 16.7
N146/N145	x: 0.199 m η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.199 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 8.7	η = 0.3	x: 0.199 m η = 0.5	x: 0.199 m η = 17.4	CUMPLE η = 17.4
N147/N146	x: 0.199 m η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.199 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.1	η = 0.2	x: 0.199 m η = 0.4	x: 0.199 m η = 14.7	CUMPLE η = 14.7
N148/N147	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0.199 m η = 9.1	η = 0.3	x: 0.199 m η = 0.3	x: 0.199 m η = 14.7	CUMPLE η = 14.7
N149/N148	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0.199 m η = 9.0	η = 0.2	x: 0.199 m η = 0.2	x: 0.199 m η = 14.6	CUMPLE η = 14.6
N150/N149	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.099 m η = 0.9	x: 0.199 m η = 9.0	η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0.199 m η = 14.6	CUMPLE η = 14.6
N151/N150	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.199 m η = 0.9	x: 0.199 m η = 8.9	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.199 m η = 14.6	CUMPLE η = 14.6
N152/N151	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.199 m η = 0.8	x: 0.199 m η = 8.9	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.199 m η = 14.6	CUMPLE η = 14.6
N153/N152	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.199 m η = 0.7	x: 0.199 m η = 8.5	η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.199 m η = 13.7	CUMPLE η = 13.7
N154/N153	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.199 m η = 0.5	x: 0.199 m η = 8.0	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0.199 m η = 12.9	CUMPLE η = 12.9
N154/N155	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 7.5	η = 0.2	x: 0.199 m η = 0.6	x: 0.199 m η = 13.0	CUMPLE η = 13.0
N155/N156	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.199 m η = 0.2	x: 0 m η = 6.9	η = 0.3	x: 0.199 m η = 0.7	x: 0.199 m η = 13.4	CUMPLE η = 13.4
N156/N157	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.199 m η = 0.6	x: 0 m η = 6.0	η = 0.3	x: 0.199 m η = 0.8	x: 0.199 m η = 12.3	CUMPLE η = 12.3
N157/N158	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.199 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.2	η = 0.3	x: 0.199 m η = 1.0	x: 0.199 m η = 9.4	CUMPLE η = 9.4

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N158/N159	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.199 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 0.4$	x: 0.199 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	CUMPLE $\eta = 7.7$
N159/N160	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.199 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.4$	x: 0.199 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 6.7$	CUMPLE $\eta = 6.7$
N160/N161	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0.199 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.4$	x: 0.199 m $\eta = 1.3$	x: 0.199 m $\eta = 13.6$	CUMPLE $\eta = 13.6$
N161/N162	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0.199 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.199 m $\eta = 1.4$	x: 0.199 m $\eta = 25.8$	CUMPLE $\eta = 25.8$
N162/N144	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0.199 m $\eta = 3.7$	x: 0.199 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.4$	x: 0.199 m $\eta = 1.5$	x: 0.199 m $\eta = 40.8$	CUMPLE $\eta = 40.8$
N145/N163	x: 0.216 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.216 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 8.4$	$\eta = 0.2$	x: 0.216 m $\eta = 0.6$	x: 0.216 m $\eta = 17.5$	CUMPLE $\eta = 17.5$
N163/N164	x: 0.216 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.216 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.2$	x: 0.216 m $\eta = 0.7$	x: 0.216 m $\eta = 17.1$	CUMPLE $\eta = 17.1$
N164/N165	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 7.4$	$\eta = 0.3$	x: 0.216 m $\eta = 0.9$	x: 0.216 m $\eta = 18.1$	CUMPLE $\eta = 18.1$
N165/N166	x: 0.216 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.216 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 6.5$	$\eta = 0.3$	x: 0.216 m $\eta = 1.0$	x: 0.216 m $\eta = 20.9$	CUMPLE $\eta = 20.9$
N166/N167	x: 0.216 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.216 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 0.216 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 1.1$	x: 0.216 m $\eta = 25.7$	CUMPLE $\eta = 25.7$
N167/N168	x: 0.216 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.216 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0.216 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 1.2$	x: 0.216 m $\eta = 32.8$	CUMPLE $\eta = 32.8$
N168/N169	x: 0.108 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.108 m $\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0.108 m $\eta = 0.5$	x: 0.216 m $\eta = 1.3$	x: 0.216 m $\eta = 42.3$	CUMPLE $\eta = 42.3$
N169/N170	$\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 3.3$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta = 0.6$	x: 0.216 m $\eta = 1.5$	x: 0.216 m $\eta = 54.6$	CUMPLE $\eta = 54.6$
N170/N171	$\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0.216 m $\eta = 4.0$	x: 0.216 m $\eta = 2.8$	$\eta = 0.7$	x: 0.216 m $\eta = 1.6$	x: 0.216 m $\eta = 70.0$	CUMPLE $\eta = 70.0$
N172/N171	$\eta = 0.2$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 88.5$	CUMPLE $\eta = 88.5$
N173/N172	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 7.8$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 68.4$	CUMPLE $\eta = 68.4$
N12/N173	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 10.8$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 68.4$	CUMPLE $\eta = 68.4$
N12/N174	x: 0.113 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.113 m $\eta = 0.8$	x: 0.113 m $\eta = 6.4$	x: 0.113 m $\eta = 12.9$	$\eta = 0.8$	x: 0.113 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 68.4$	CUMPLE $\eta = 68.4$
N175/N174	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.216 m $\eta = 6.0$	x: 0.216 m $\eta = 12.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.216 m $\eta = 2.0$	x: 0.216 m $\eta = 98.0$	CUMPLE $\eta = 98.0$
N176/N175	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.216 m $\eta = 5.1$	x: 0.216 m $\eta = 11.0$	$\eta = 0.6$	x: 0.216 m $\eta = 1.8$	x: 0.216 m $\eta = 74.1$	CUMPLE $\eta = 74.1$
N177/N176	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.216 m $\eta = 4.3$	x: 0.216 m $\eta = 9.7$	$\eta = 0.6$	x: 0.216 m $\eta = 1.7$	x: 0.216 m $\eta = 53.9$	CUMPLE $\eta = 53.9$
N178/N177	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.216 m $\eta = 3.5$	x: 0.216 m $\eta = 8.0$	$\eta = 0.6$	x: 0.216 m $\eta = 1.6$	x: 0.216 m $\eta = 37.6$	CUMPLE $\eta = 37.6$
N179/N180	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 11.8$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 24.3$	CUMPLE $\eta = 24.3$
N180/N181	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.47 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 23.6$	CUMPLE $\eta = 23.6$
N181/N182	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.47 m $\eta = 1.4$	x: 0.47 m $\eta = 7.4$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 19.4$	CUMPLE $\eta = 19.4$

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_{max}	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N182/N183	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.47 m $\eta = 1.7$	x: 0.47 m $\eta = 9.9$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.47 m $\eta = 17.3$	CUMPLE $\eta = 17.3$
N183/N184	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.235 m $\eta = 1.7$	x: 0.47 m $\eta = 11.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.47 m $\eta = 0.2$	x: 0.47 m $\eta = 19.2$	CUMPLE $\eta = 19.2$
N185/N184	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.662 m $\eta = 1.6$	x: 0.662 m $\eta = 11.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.662 m $\eta = 19.2$	CUMPLE $\eta = 19.2$
N185/N186	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 10.5$	$\eta = 0.4$	x: 0.747 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 17.7$	CUMPLE $\eta = 17.7$
N186/N187	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.8$	x: 0.47 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.7$	x: 0.47 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 11.0$	CUMPLE $\eta = 11.0$
N187/N178	x: 0.235 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.235 m $\eta = 0.8$	x: 0.47 m $\eta = 2.8$	x: 0.47 m $\eta = 6.0$	$\eta = 0.8$	x: 0.47 m $\eta = 1.5$	x: 0.47 m $\eta = 12.4$	CUMPLE $\eta = 12.4$
N188/N179	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 24.5$	CUMPLE $\eta = 24.5$
N189/N188	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 15.6$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 30.7$	CUMPLE $\eta = 30.7$
N190/N189	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 38.7$	CUMPLE $\eta = 38.7$
N191/N190	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 18.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 48.3$	CUMPLE $\eta = 48.3$
N192/N191	N.P.[4]	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 19.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 59.8$	CUMPLE $\eta = 59.8$
N193/N192	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 20.0$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 73.1$	CUMPLE $\eta = 73.1$
N10/N193	x: 0.121 m $\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.121 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 21.4$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 95.6$	CUMPLE $\eta = 95.6$
N194/N10	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.144 m $\eta = 1.8$	x: 0.144 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.144 m $\eta = 1.0$	x: 0.144 m $\eta = 21.9$	CUMPLE $\eta = 21.9$
N195/N194	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 1.5$	x: 0.131 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.131 m $\eta = 1.0$	x: 0.131 m $\eta = 10.4$	CUMPLE $\eta = 10.4$
N196/N195	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 1.2$	x: 0.131 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.131 m $\eta = 0.9$	x: 0.131 m $\eta = 6.5$	CUMPLE $\eta = 6.5$
N197/N196	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 1.0$	x: 0.131 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.131 m $\eta = 0.8$	x: 0.131 m $\eta = 5.2$	CUMPLE $\eta = 5.2$
N198/N197	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 0.7$	x: 0.131 m $\eta = 2.2$	x: 0.131 m $\eta = 0.3$	x: 0.131 m $\eta = 0.7$	x: 0.131 m $\eta = 4.5$	CUMPLE $\eta = 4.5$
N199/N198	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 0.5$	x: 0.131 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.3$	x: 0.131 m $\eta = 0.7$	x: 0.131 m $\eta = 6.9$	CUMPLE $\eta = 6.9$
N200/N199	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0.131 m $\eta = 0.3$	x: 0.131 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.131 m $\eta = 0.6$	x: 0.131 m $\eta = 8.5$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N201/N200	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0.131 m $\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	x: 0.131 m $\eta = 0.5$	x: 0.131 m $\eta = 9.2$	CUMPLE $\eta = 9.2$
N202/N201	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	x: 0.131 m $\eta = 0.4$	x: 0.131 m $\eta = 9.2$	CUMPLE $\eta = 9.2$
N203/N202	$\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	x: 0.131 m $\eta = 0.4$	x: 0.131 m $\eta = 8.5$	CUMPLE $\eta = 8.5$
N204/N203	x: 0 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 0.3$	x: 0.131 m $\eta = 7.3$	CUMPLE $\eta = 7.3$
N205/N204	x: 0.131 m $\eta = 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.131 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.131 m $\eta = 0.2$	x: 0.131 m $\eta = 5.7$	CUMPLE $\eta = 5.7$

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N206/N205	x: 0.131 m η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	η = 0.1	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0.131 m η = 3.9	**CUMPLE** **η = 3.9**
N207/N206	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	η < 0.1	x: 0.131 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	**CUMPLE** **η = 2.6**
N208/N207	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 1.3	η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.131 m η = 2.6	**CUMPLE** **η = 2.6**
N209/N208	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 1.3	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.7	**CUMPLE** **η = 2.7**
N210/N209	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.4	x: 0.131 m η = 1.3	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	**CUMPLE** **η = 4.5**
N211/N210	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 1.2	η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 6.2	**CUMPLE** **η = 6.2**
N212/N211	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.3	x: 0.131 m η = 1.0	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.5	**CUMPLE** **η = 7.5**
N213/N212	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.2	x: 0.131 m η = 0.8	η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 8.3	**CUMPLE** **η = 8.3**
N214/N213	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.6	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 6.6	**CUMPLE** **η = 6.6**
N215/N214	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.1	**CUMPLE** **η = 8.1**
N216/N215	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 6.8	**CUMPLE** **η = 6.8**
N217/N216	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.6	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.7	**CUMPLE** **η = 4.7**
N218/N217	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.2	η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.1	**CUMPLE** **η = 4.1**
N219/N218	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 2.8	x: 0.065 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 5.3	**CUMPLE** **η = 5.3**
N220/N219	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.5	x: 0.065 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 9.1	**CUMPLE** **η = 9.1**
N9/N220	η = 0.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.138 m η = 1.7	x: 0.138 m η = 4.3	x: 0.271 m η = 0.4	x: 0.138 m η = 1.0	x: 0.138 m η = 19.5	**CUMPLE** **η = 19.5**
N221/N9	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.252 m η = 5.6	x: 0 m η = 16.1	η = 0.7	x: 0.252 m η = 1.9	x: 0 m η = 68.4	**CUMPLE** **η = 68.4**
N222/N221	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.131 m η = 4.7	x: 0.131 m η = 16.1	η = 0.5	x: 0.131 m η = 1.7	x: 0.131 m η = 78.6	**CUMPLE** **η = 78.6**
N223/N222	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.131 m η = 4.2	x: 0.131 m η = 15.9	η = 0.5	x: 0.131 m η = 1.7	x: 0.131 m η = 58.3	**CUMPLE** **η = 58.3**
N224/N223	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.131 m η = 3.8	x: 0.131 m η = 15.5	η = 0.5	x: 0.131 m η = 1.6	x: 0.131 m η = 40.1	**CUMPLE** **η = 40.1**
N225/N224	x: 0.065 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.065 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 3.4	x: 0.131 m η = 14.8	η = 0.6	x: 0.131 m η = 1.5	x: 0.131 m η = 26.4	**CUMPLE** **η = 26.4**
N226/N225	x: 0.131 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.131 m η = 0.5	x: 0.131 m η = 2.9	x: 0.131 m η = 14.7	η = 0.7	x: 0.131 m η = 1.4	x: 0.131 m η = 26.0	**CUMPLE** **η = 26.0**
N227/N228	x: 0 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0.407 m η = 1.7	x: 0.407 m η = 7.7	η = 0.7	x: 0.407 m η = 1.1	x: 0.407 m η = 14.4	**CUMPLE** **η = 14.4**
N228/N226	x: 0.204 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.204 m η = 0.5	x: 0.407 m η = 2.6	x: 0.407 m η = 12.8	η = 0.9	x: 0.407 m η = 1.4	x: 0.407 m η = 22.7	**CUMPLE** **η = 22.7**
N229/N230	x: 0.729 m η = 1.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.729 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 8.9	η = 0.5	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 17.0	**CUMPLE** **η = 17.0**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-22 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N230/N231	x: 0 m η = 1.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.4	x: 0.729 m η = 7.2	η = 0.4	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 18.9	**CUMPLE** **η = 18.9**
N231/N232	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.729 m η = 1.0	x: 0.729 m η = 8.7	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 18.3	**CUMPLE** **η = 18.3**
N232/N233	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.547 m η = 1.2	x: 0 m η = 8.7	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 15.0	**CUMPLE** **η = 15.0**
N233/N234	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 7.8	η = 0.3	x: 0.729 m η = 0.5	x: 0 m η = 13.6	**CUMPLE** **η = 13.6**
N234/N227	x: 0.729 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.729 m η = 0.5	x: 0.729 m η = 0.9	x: 0.729 m η = 6.1	η = 0.5	x: 0.729 m η = 0.9	x: 0.729 m η = 10.7	**CUMPLE** **η = 10.7**
N250/N229	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.12 m η = 5.2	x: 0.12 m η = 12.0	η = 0.5	x: 0.12 m η = 1.8	x: 0.12 m η = 25.4	**CUMPLE** **η = 25.4**
N235/N250	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.541 m η = 4.4	x: 0.541 m η = 17.2	η = 1.2	x: 0.541 m η = 1.8	x: 0.541 m η = 30.4	**CUMPLE** **η = 30.4**
N236/N235	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.217 m η = 2.4	x: 0.217 m η = 10.1	η = 0.8	x: 0.217 m η = 1.5	x: 0.217 m η = 18.0	**CUMPLE** **η = 18.0**
N237/N236	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.217 m η = 1.7	x: 0.217 m η = 8.9	η = 0.8	x: 0.217 m η = 1.4	x: 0.217 m η = 15.6	**CUMPLE** **η = 15.6**
N238/N237	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.217 m η = 1.1	x: 0.217 m η = 7.5	η = 0.8	x: 0.217 m η = 1.3	x: 0.217 m η = 12.8	**CUMPLE** **η = 12.8**
N238/N239	η = 0.6	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.9	η = 0.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 10.0	**CUMPLE** **η = 10.0**
N239/N240	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 0.6	x: 0.217 m η = 6.7	η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0.217 m η = 11.2	**CUMPLE** **η = 11.2**
N240/N241	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 0.9	x: 0.217 m η = 7.6	η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0.217 m η = 12.8	**CUMPLE** **η = 12.8**
N241/N242	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 1.3	x: 0.217 m η = 8.6	η = 0.6	x: 0 m η = 0.8	x: 0.217 m η = 14.6	**CUMPLE** **η = 14.6**
N242/N243	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 1.6	x: 0.217 m η = 9.5	η = 0.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0.217 m η = 16.2	**CUMPLE** **η = 16.2**
N243/N244	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 1.8	x: 0.217 m η = 9.7	η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0.217 m η = 16.6	**CUMPLE** **η = 16.6**
N244/N245	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 2.0	x: 0.217 m η = 9.7	η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 23.6	**CUMPLE** **η = 23.6**
N245/N246	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 2.1	x: 0.217 m η = 11.6	η = 0.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 32.8	**CUMPLE** **η = 32.8**
N246/N39	η = 0.5	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.217 m η = 2.1	x: 0.217 m η = 14.3	η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 42.4	**CUMPLE** **η = 42.4**

Notación:
P_t: Resistencia a tracción
λ_c: Limitación de esbeltez para compresión
P_c: Resistencia a compresión
M_x: Resistencia a flexión eje X
M_y: Resistencia a flexión eje Y
V_x: Resistencia a corte X
V_y: Resistencia a corte Y
$PM_xM_yV_xV_yT$: Esfuerzos combinados y torsión
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

8. DISEÑO DE UNIONES DE LA ESTRUCTURA

Uniones

Especificaciones

Norma:

ANSI/AISC 360-10. Chapter K - K2. HSS to HSS truss connections.

Materiales:

- Perfiles (Material base): ASTM 500 GC (Redondos).

- Material de aportación (soldaduras): Electrodos de las series E70XX y E60XX. Para los materiales empleados y el procedimiento de soldadura SMAW (Arco eléctrico con electrodo revestido), se cumplen las condiciones de compatibilidad entre materiales exigidas por el artículo J.2.6.

Disposiciones constructivas:

1) Cada tubo se soldará en todo su perímetro de contacto con los otros tubos.

2) Se define como ángulo diedro el ángulo medido en el plano perpendicular a la línea de soldadura, formado por las tangentes a las superficies externas de los tubos que se sueldan entre sí.

3) Para ángulos diedros mayores que 100 grados se deberá realizar soldadura a tope, independientemente del espesor del tubo que se suelda.

4) Los tubos de espesor igual o superior a 8 mm se soldarán a tope, excepto en las zonas en las que el ángulo diedro es agudo y pueda realizarse correctamente la soldadura en ángulo.

5) Los tubos de espesor inferior a 8 mm se pueden soldar con cordones de soldadura en ángulo.

6) En soldaduras a tope, el ángulo del bisel mínimo es de 45 grados.

7) En los detalles se indican los distintos tipos de cordones necesarios en el perímetro de soldadura de los tubos.

Comprobaciones:

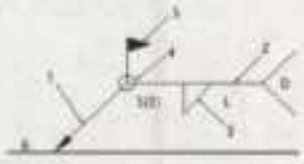
Los cordones de soldadura se han dimensionado de tal manera que su resistencia sea igual o superior a la de la más débil de las piezas unidas. Para ello, se han tenido en cuenta las prescripciones y detalles indicados en la parte D de la norma AWS D1.1/D1.1M:2002.

2.3.2. Referencias y simbología

Para la representación de los símbolos de soldaduras se consideran las indicaciones de la norma ANSI/AWS A2.4-98 'STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION'.

Método de representación de soldaduras

Conforme a la figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 y a los tipos de soldaduras empleadas en este proyecto, se desarrolla el siguiente esquema de representación de una soldadura:



Referencias:
1: flecha (conexión entre 2 y 6)
2: línea de referencia
3: símbolo de soldadura
4: símbolo soldadura perimetral.
5: símbolo de soldadura en el lugar de montaje.
6: línea del dibujo que identifica la unión propuesta.
S: profundidad del bisel. En soldaduras en ángulo, es el lado del cordón de soldadura.
(E): tamaño del cordón en soldaduras a tope.
L: longitud efectiva del cordón de soldadura
D: dato suplementario. En general, la serie de electrodo a utilizar y el proceso precualificado de soldeo.

La información relacionada con el lado de la unión soldada a la que apunta la flecha, se coloca por debajo de la línea de referencia, mientras que para el lado opuesto, se indica por encima de la línea de referencia:



Donde:

OS(Other Side): es el otro lado de la flecha

AS(Arrow Side): es el lado de la flecha

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo

Soldadura de filete		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

2.3.3. Comprobaciones en placas de anclaje

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

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

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

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

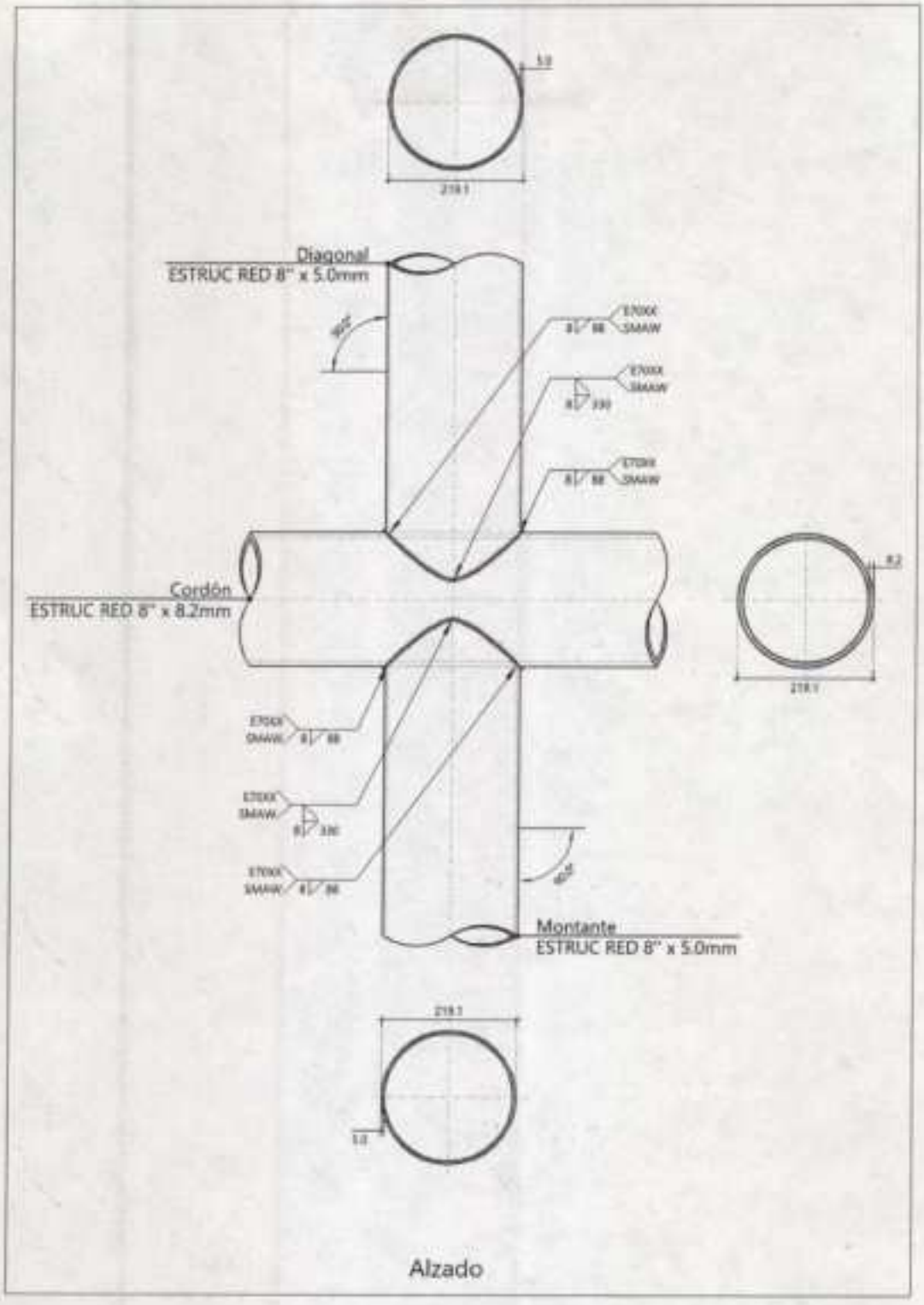
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

2.3.4. Memoria de cálculo

2.3.4.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 5.0mm		219.1	5	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	40.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	5.664	71.262	7.95

2) Diagonal ESTRUC RED 8" x 5.0mm

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80	Cumple	--
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7	Cumple	--
D_t/t_s	--	43.82	--	31.45	Cumple	--
D_t/D	--	1.00	0.20	1.00	Cumple	--
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	89.98	30.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.395	4.971	7.95
Interacción axil y momentos	--	--	--	30.47

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Lado	Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	w (mm)	
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.
w: Espesor del lado del cordón de soldadura.
--: La comprobación no procede.

Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

3) Montante ESTRUC RED 8" x 5.0mm

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80	Cumple	--
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7	Cumple	--
D_b/t_b	--	43.82	--	31.45	Cumple	--
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00	Cumple	--
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	90.00	30.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	5.269	35.631	14.79
Interacción axil y momentos	--	--	--	36.91

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Lado	Profundidad del surco (mm)
			l_{max} (mm)	l (mm)	w (mm)	
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.
w: Espesor del lado del cordón de soldadura.
--: La comprobación no procede.

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

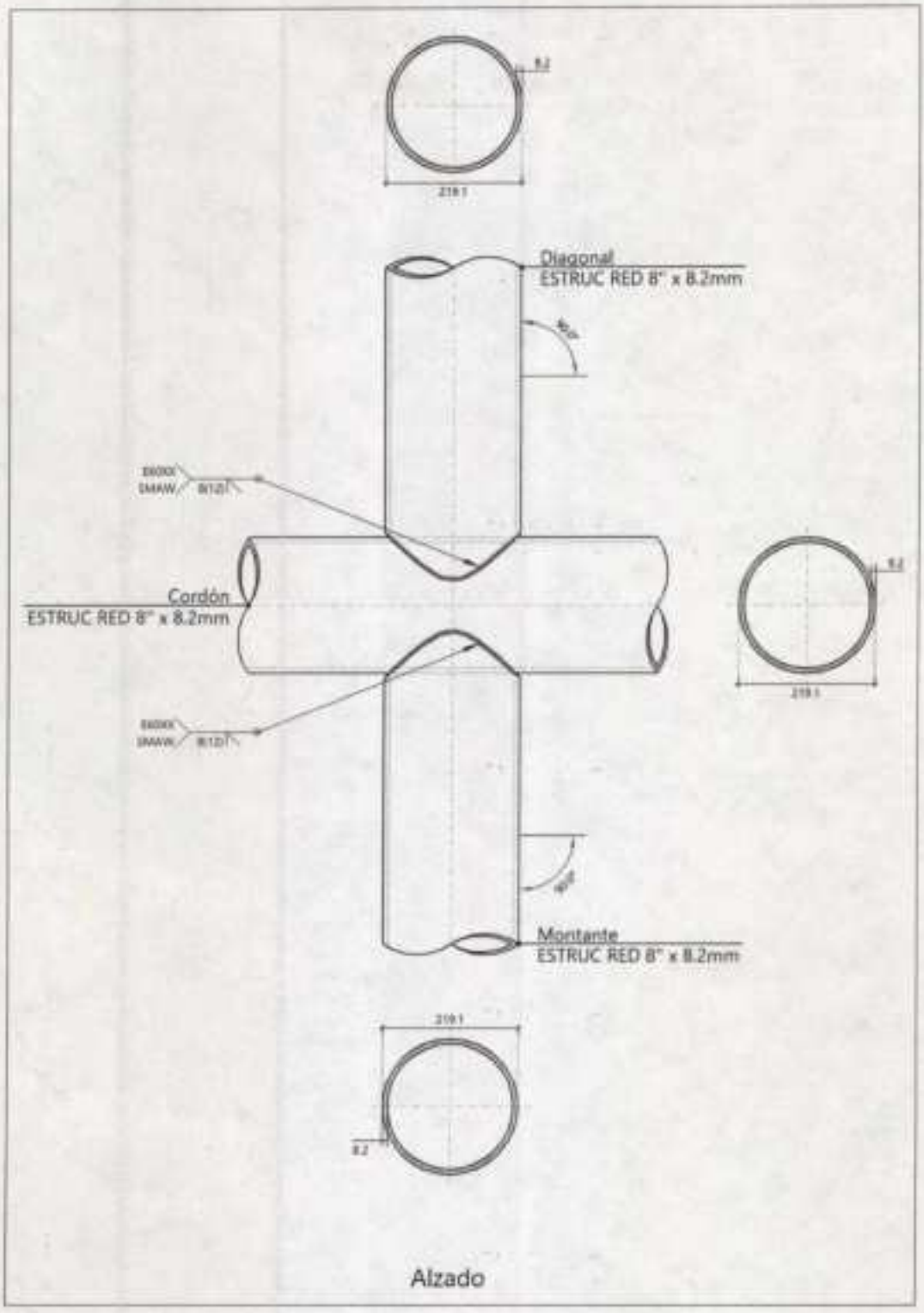
Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E70XX	En taller	De filete	8	352
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	8	1320

2.3.4.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	40.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

2) Diagonal ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	2.004	39.059	5.13
Interacción axil y momentos	--	--	--	15.72

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

3) Montante ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	50.00
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.000	49.333	0.00
Interacción axil y momentos	--	--	--	1.10

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

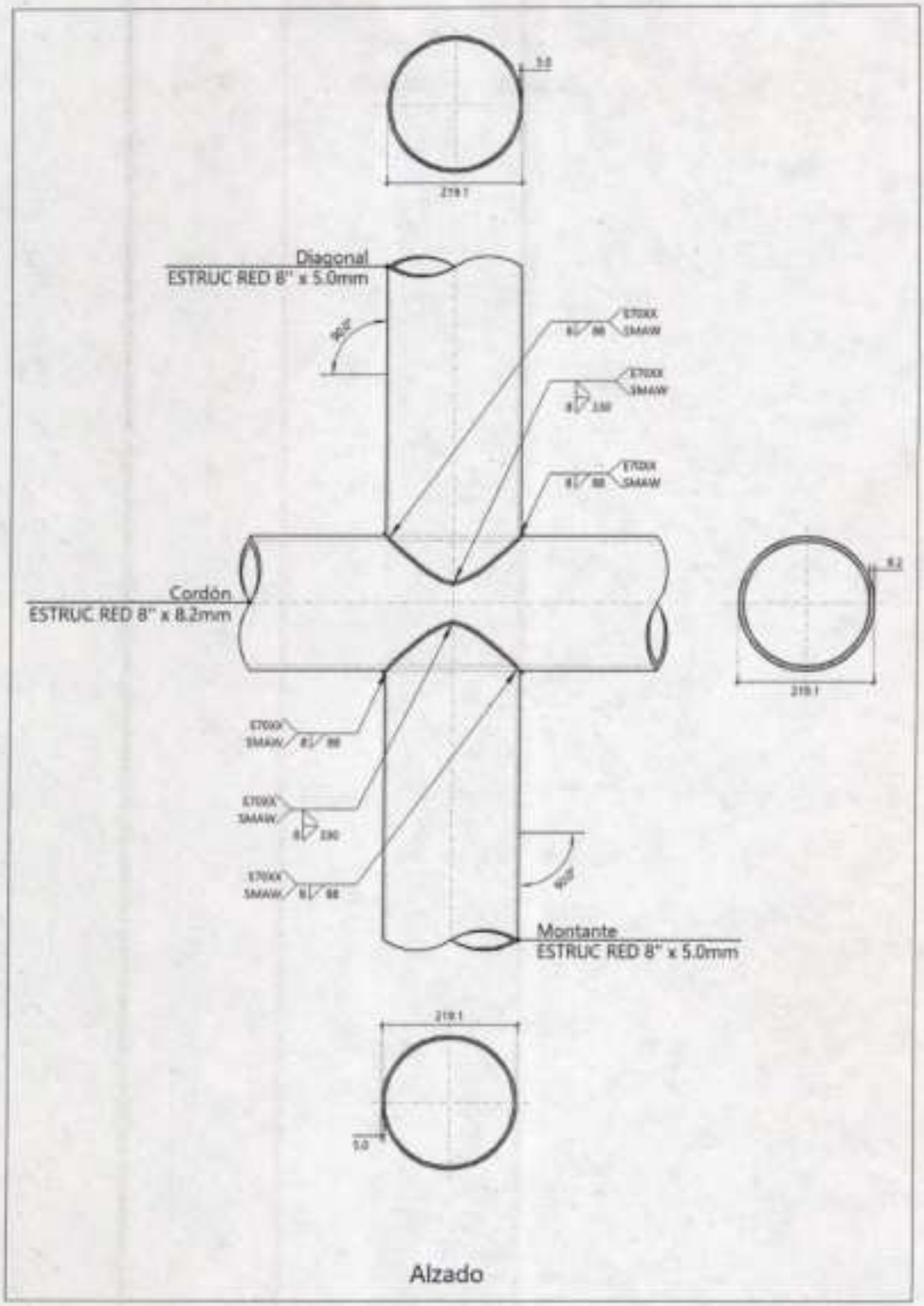
Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	1404

2.3.4.3. Tipo 3

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 5.0mm		219.1	5	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	40.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	4.360	86.290	5.05

2) Diagonal ESTRUC RED 8" x 5.0mm

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80	Cumple	--
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7	Cumple	--
D_b/t_b	--	43.82	--	31.45	Cumple	--
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00	Cumple	--
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	89.97	30.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.228	4.517	5.05
Interacción axil y momentos	--	--	--	12.54

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Lado	Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	w (mm)	
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.
w: Espesor del lado del cordón de soldadura.
--: La comprobación no procede.

Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

3) Montante ESTRUC RED 8" x 5.0mm

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80	Cumple	--
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7	Cumple	--
D_b/t_b	--	43.82	--	31.45	Cumple	--
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00	Cumple	--
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	90.00	30.00	--	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	4.582	41.126	11.14
Interacción axil y momentos	--	--	--	39.32

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Lado	Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	w (mm)	
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	330	8	5
Soldadura de filete	En ángulo	SMAW	40	88	8	--

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.
w: Espesor del lado del cordón de soldadura.
--: La comprobación no procede.

Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pésimo	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pésimo	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

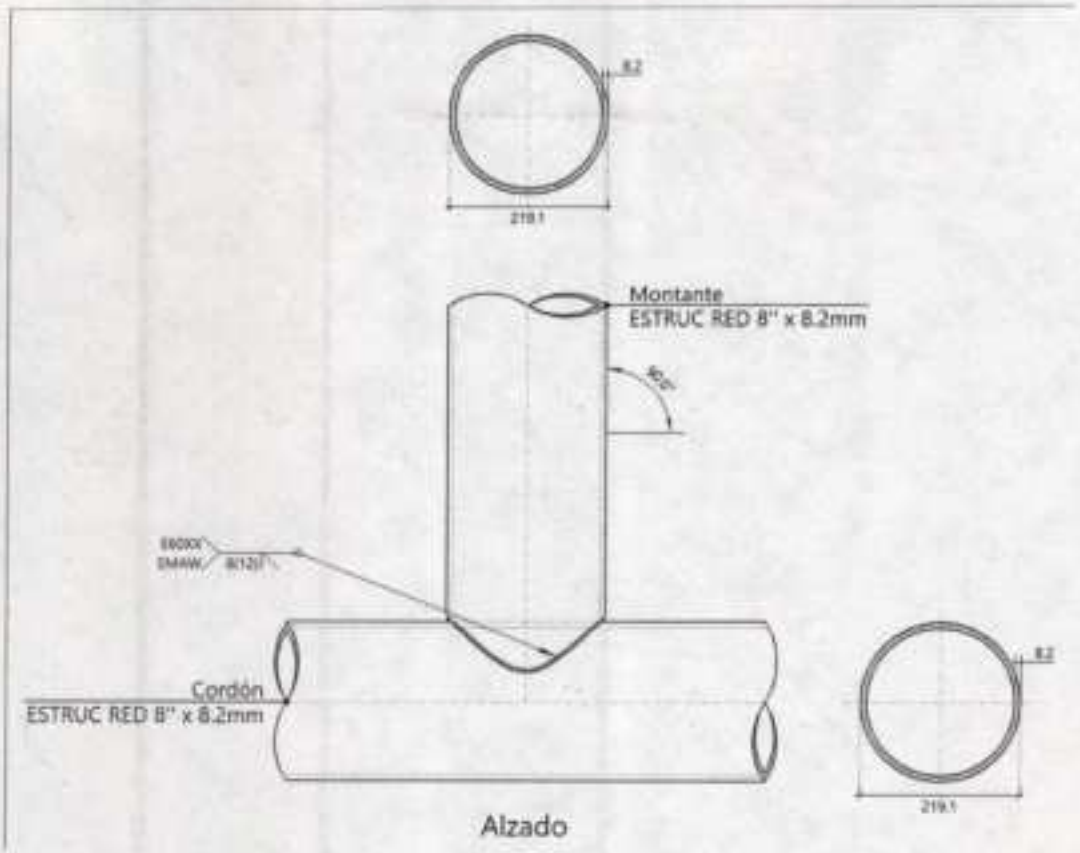
Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura de filete	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E70XX	En taller	De filete	8	352
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	8	1320

2.3.4.4. Tipo 4

a) Detalle



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	50.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

2) Montante ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.619	58.548	2.76
Interacción axil y momentos	--	--	--	40.85

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

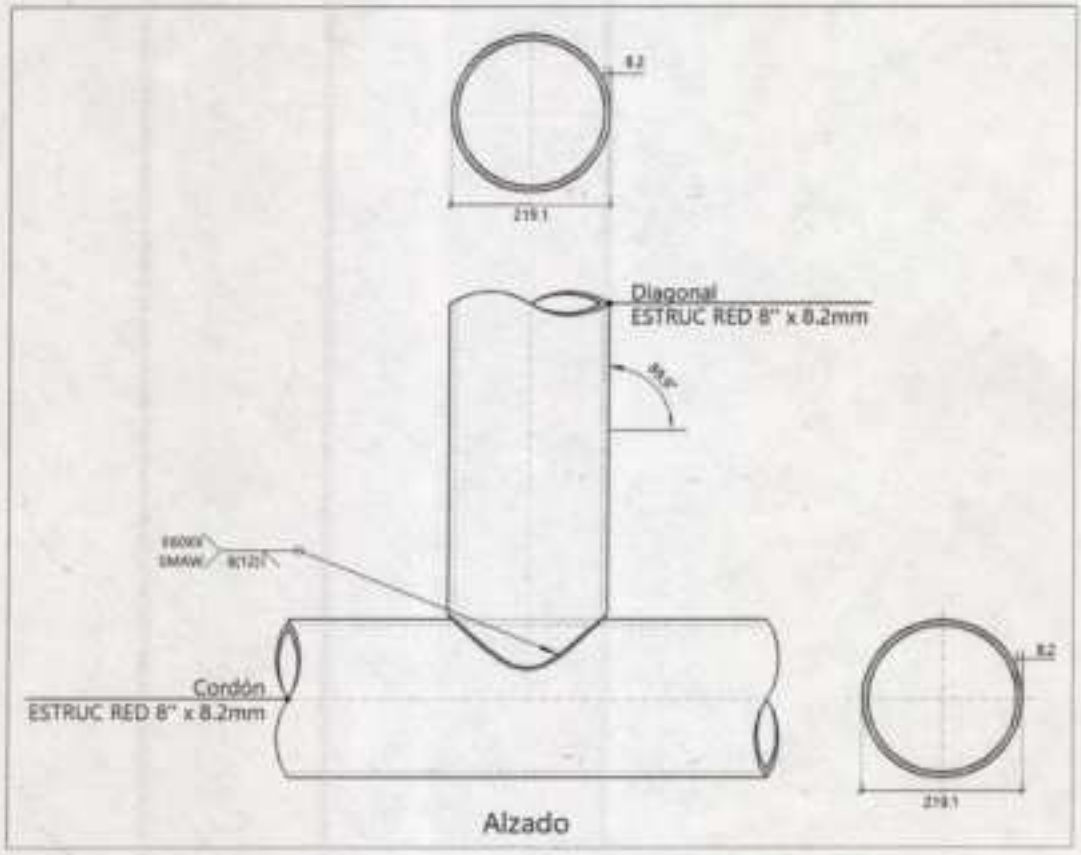
Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	702

2.3.4.5. Tipo 5

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	50.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

2) Diagonal ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	89.93	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.474	59.516	2.48
Interacción axil y momentos	--	--	--	50.64

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8
P.S.: Proceso de soldeo. *l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.*					

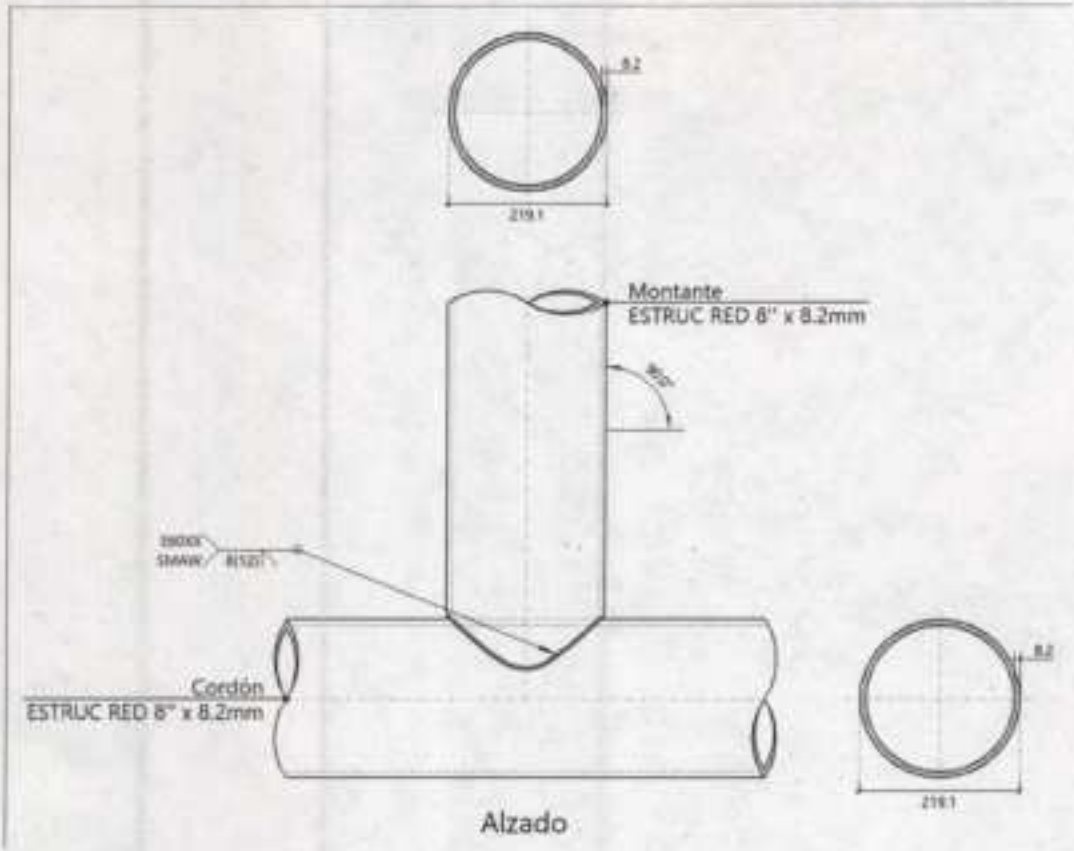
Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_2 (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	702

2.3.4.6. Tipo 6

a) Detalle



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	50.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

2) Montante ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	4.479	58.055	7.71
Interacción axil y momentos	--	--	--	40.40

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8
P.S.: Proceso de soldeo. *l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.*					

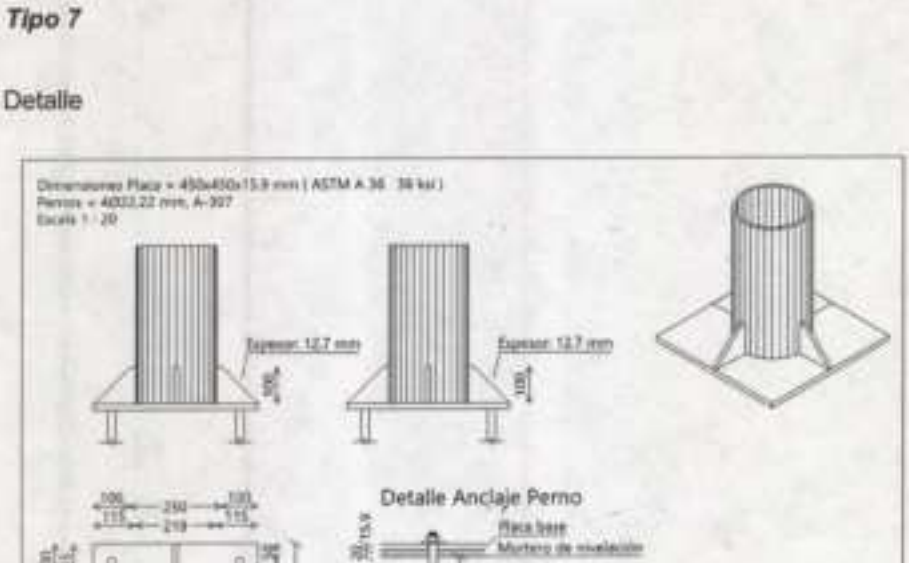
Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pésimo	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pésimo	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

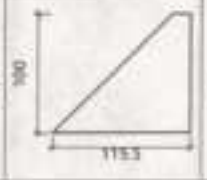
Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	702

2.3.4.7. Tipo 7

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Agujeros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Placa base		450	450	15.9	4	22.2	A36	2548.4	4077.5
Rigidizador		115.5	100	12.7	-	-	A36	2548.4	4077.5

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia: Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *1.5 diámetros*	Mínimo: 33 mm Calculado: 350 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 33 mm Calculado: 138 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 44 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 20.8 Calculado: 20.8	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 32 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	 Máximo: 9.391 t Calculado: 7.843 t Máximo: 6.574 t Calculado: 0.728 t Máximo: 9.391 t Calculado: 8.883 t	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.857 t Calculado: 8.998 t	Cumple

Referencia: C.2.2 [N52-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	

Referencia: C.2.2 [N52-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.12 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N54-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 15.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 15.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N54-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	 Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	 Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armado superior: - Armado inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	 Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	 Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	 Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	 Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	 Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas* - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas* - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas* - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple

Referencia: C.2.2 [N54-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.12 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		

Referencia: C.2.2 [N50-N69] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 19.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 19.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N50-N69] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.12 t	Cumple

Referencia: C.2.2 [N50-N69] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		

Referencia: C.2.2 [N69-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* -Armado superior: -Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* -Armado superior: -Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple

Referencia: C.2.2 [N69-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.03 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.16 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		

Referencia: C.2.2 [N69-N300] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armado superior: - Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.03 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple

Referencia: C.2.2 [N69-N300] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.16 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N300-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 4.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 4.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N300-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.03 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	

Referencia: C.2.2 [N300-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.16 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N300-N2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 24.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 24.8 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm	
- Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N300-N2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	 Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	 Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	 Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* -Armado superior: -Armado inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	 Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	 Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	 Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	 Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	 Mínimo: 0.09 cm² Calculado: 7.96 cm²	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas* -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas* -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas* -Situaciones persistentes: -Situaciones accidentales sísmicas:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple

Referencia: C.2.2 [N300-N2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.42 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		

7.2 DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA METALICA

Barras

Resistencia

Referencias:

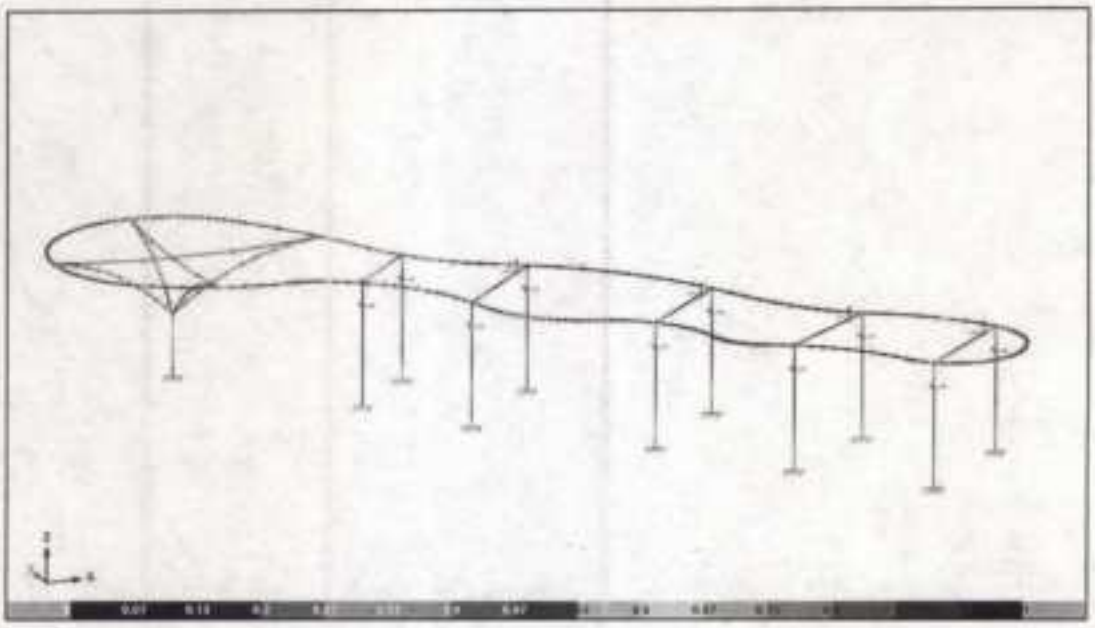
N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano '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 $\eta \leq 100$ %.



Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N2/N1	89.68	0.000	-5.896	-1.059	-0.792	1.050	-4.712	-3.363	GS	Cumple
N4/N3	28.07	0.000	1.512	0.046	0.075	-0.543	0.303	0.143	GS	Cumple
N5/N4	32.05	0.000	-7.565	-0.089	-0.755	0.112	-0.748	0.207	GS	Cumple
N6/N5	35.32	0.000	-7.952	-0.009	-0.329	0.138	-0.955	-0.023	GS	Cumple
N7/N6	36.70	0.000	-6.728	-0.008	-0.213	0.132	-1.060	-0.035	GS	Cumple
N8/N7	36.70	0.510	-6.727	-0.008	0.212	0.130	-1.060	-0.043	GS	Cumple
N9/N8	33.72	0.510	-5.884	0.003	0.347	0.097	-0.987	-0.042	GS	Cumple
N10/N9	28.80	0.510	-5.489	0.004	0.656	0.063	-0.823	-0.002	GS	Cumple
N11/N10	22.76	0.510	0.157	-0.050	0.083	-0.465	-0.174	0.209	GS	Cumple
N12/N11	28.78	0.000	-5.309	-0.112	1.207	0.112	0.752	-0.177	GS	Cumple
N1/N12	47.33	0.000	-5.178	-0.111	1.464	0.105	1.503	-0.238	GS	Cumple
N1/N13	40.83	0.000	-2.922	0.344	1.149	0.085	0.680	0.963	GS	Cumple
N13/N14	31.28	0.000	-2.693	-0.139	0.841	0.124	0.660	-0.516	GS	Cumple
N14/N15	27.09	0.357	-3.077	0.278	0.846	0.004	-0.565	0.514	GS	Cumple
N15/N16	29.74	0.357	-3.014	0.281	0.583	-0.026	-0.768	0.415	GS	Cumple
N16/N17	31.07	0.357	-3.028	0.267	0.398	-0.053	-0.915	0.303	GS	Cumple
N17/N18	31.41	0.000	-3.047	0.267	0.207	-0.072	-0.915	0.299	GS	Cumple
N18/N19	30.78	0.000	-2.650	0.269	-0.167	-0.080	-1.002	0.197	GS	Cumple
N19/N20	28.62	0.000	-2.645	0.270	-0.316	-0.087	-0.941	0.095	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N20/N21	25.55	0.000	-2.634	0.260	-0.464	-0.087	-0.829	-0.008	GS	Cumple
N21/N22	21.66	0.000	-2.748	0.324	-0.590	-0.087	-0.576	-0.189	GS	Cumple
N22/N23	19.34	0.000	-2.753	0.473	-0.744	-0.087	-0.363	-0.294	GS	Cumple
N23/N24	24.68	0.355	-2.880	0.502	-0.874	-0.091	0.262	-0.631	GS	Cumple
N1/N25	53.26	0.000	-3.909	0.046	1.457	-0.277	1.762	0.214	GS	Cumple
N25/N26	39.81	0.000	-3.907	0.060	1.185	-0.257	1.175	0.199	GS	Cumple
N26/N27	40.94	0.414	-2.938	-0.157	0.494	0.174	-1.328	-0.232	GS	Cumple
N27/N28	42.40	0.414	-2.704	-0.127	0.123	0.160	-1.441	-0.178	GS	Cumple
N28/N29	41.20	0.414	-2.689	-0.131	-0.038	0.184	-1.404	-0.103	GS	Cumple
N29/N30	41.19	0.000	-2.681	-0.131	-0.212	0.190	-1.404	-0.091	GS	Cumple
N30/N31	38.79	0.000	-1.990	-0.134	-0.645	0.191	-1.346	-0.032	GS	Cumple
N31/N32	33.18	0.000	-3.264	-0.105	-0.609	-0.150	-1.082	-0.065	GS	Cumple
N32/N33	28.45	0.000	-4.679	-0.102	-0.529	-0.301	-0.683	0.081	GS	Cumple
N33/N34	25.76	0.000	-4.681	0.111	-0.678	-0.297	-0.493	-0.151	GS	Cumple
N34/N35	25.12	0.411	-3.350	-0.239	-0.988	-0.052	0.370	0.556	GS	Cumple
N37/N36	20.21	0.000	-4.174	-0.587	-0.682	0.235	-0.405	0.071	GS	Cumple
N38/N37	23.94	0.000	-4.180	0.081	-0.436	0.238	-0.556	0.090	GS	Cumple
N39/N38	26.20	0.000	-4.175	0.026	-0.356	0.041	-0.785	-0.012	G	Cumple
N40/N39	29.38	0.000	-2.344	-0.096	-0.468	-0.002	-0.983	-0.054	GS	Cumple
N41/N40	32.55	0.000	-2.370	-0.104	-0.329	-0.006	-1.099	-0.091	GS	Cumple
N42/N41	33.01	0.000	-2.681	-0.103	-0.019	-0.015	-1.099	-0.125	GS	Cumple
N43/N42	33.02	0.357	-2.673	-0.102	0.149	-0.025	-1.100	-0.122	GS	Cumple
N44/N43	31.85	0.357	-2.661	-0.101	0.307	-0.036	-1.050	-0.155	GS	Cumple
N45/N44	39.84	0.000	-3.704	0.127	1.237	0.127	1.265	0.248	GS	Cumple
N46/N45	53.19	0.000	-3.631	0.126	1.460	0.145	1.785	0.282	GS	Cumple
N1/N46	68.84	0.000	-3.376	0.148	1.644	0.085	2.359	0.421	GS	Cumple
N48/N47	3.15	0.000	-0.112	-0.028	0.000	0.000	0.000	-0.110	GS	Cumple
N50/N49	40.59	0.000	-1.827	0.321	0.458	0.038	0.988	0.715	GS	Cumple
N52/N51	40.38	0.000	-1.584	-0.343	-0.430	-0.005	-0.948	-0.795	GS	Cumple
N54/N53	32.95	0.000	-1.168	0.531	0.102	0.015	0.253	1.120	GS	Cumple
N56/N55	33.99	0.000	-0.820	0.537	0.056	0.052	0.084	1.207	GS	Cumple
N57/N24	25.49	0.000	4.055	-0.031	-0.234	0.131	-0.595	0.052	GS	Cumple
N58/N57	25.24	2.781	3.724	-0.033	0.025	0.127	-0.595	0.060	GS	Cumple
N58/N3	24.57	0.000	3.521	-0.042	-0.168	0.116	-0.634	0.015	GS	Cumple
N59/N35	27.97	0.000	3.668	-0.073	-0.135	0.186	-0.572	0.129	GS	Cumple
N60/N59	28.87	1.932	3.666	-0.076	0.064	0.177	-0.607	0.136	GS	Cumple
N60/N61	26.77	0.000	4.040	0.009	-0.179	0.077	-0.612	0.135	GS	Cumple
N61/N62	27.76	1.932	3.528	-0.112	-0.268	0.184	0.360	0.341	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N51/N49	30.26	0.000	0.231	-0.043	-0.544	0.004	-1.012	-0.092	GS	Cumple
N55/N53	29.98	3.970	0.129	0.210	0.357	-0.006	-0.645	-0.452	GS	Cumple
N36/N62	25.31	0.357	-4.073	-0.552	-0.979	0.254	0.253	0.445	GS	Cumple
N64/N63	39.22	0.000	-1.391	-0.652	-0.103	-0.052	-0.232	-1.347	GS	Cumple
N66/N65	37.43	0.000	-1.425	0.146	0.616	-0.007	1.259	0.327	GS	Cumple
N63/N65	33.40	4.272	0.490	0.157	0.410	-0.065	-0.739	-0.412	GS	Cumple
N69/N68	54.89	0.000	-0.491	-0.565	-0.511	0.085	-1.208	-1.208	GS	Cumple
N71/N70	60.78	0.000	-2.431	-0.440	-0.702	0.104	-1.443	-1.082	GS	Cumple
N70/N68	53.34	4.234	0.162	0.474	0.461	-0.057	-0.934	-0.974	GS	Cumple
N72/N73	20.43	0.238	-0.979	-0.097	0.152	0.008	0.377	0.451	GS	Cumple
N73/N74	20.46	0.238	-0.981	-0.033	0.199	-0.016	0.335	0.458	GS	Cumple
N74/N75	20.38	0.000	-0.870	0.132	0.199	-0.038	0.333	0.458	GS	Cumple
N75/N76	27.09	0.238	-0.386	0.086	0.367	-0.071	0.238	0.233	GS	Cumple
N76/N77	32.83	0.238	-0.379	0.111	0.414	-0.086	0.140	0.206	GS	Cumple
N77/N78	36.20	0.238	-0.370	0.135	0.460	-0.095	0.031	0.174	GS	Cumple
N78/N79	37.04	0.238	-0.358	0.157	0.508	-0.097	-0.092	0.132	GS	Cumple
N79/N80	34.95	0.119	-0.366	0.211	0.531	-0.091	-0.159	0.110	GS	Cumple
N80/N81	29.60	0.238	-0.351	0.234	0.601	-0.077	-0.386	0.030	GS	Cumple
N81/N82	20.76	0.238	-0.324	0.221	0.647	-0.053	-0.519	-0.023	GS	Cumple
N82/N83	15.90	0.238	-0.797	0.595	0.578	-0.016	-0.521	-0.318	GS	Cumple
N83/N84	22.23	0.238	-0.741	0.630	0.621	0.017	-0.657	-0.460	GS	Cumple
N84/N85	30.90	0.238	-0.270	0.274	0.787	0.079	-1.031	-0.207	GS	Cumple
N85/N62	58.03	0.236	-0.289	1.269	0.834	0.145	-1.215	-0.508	GS	Cumple
N86/N62	45.08	0.240	-0.083	0.873	0.622	-0.114	-0.830	-0.007	GS	Cumple
N87/N86	26.66	0.119	-0.252	-0.304	0.554	-0.068	-0.630	0.411	GS	Cumple
N88/N87	17.90	0.238	-0.263	-0.282	0.531	-0.032	-0.568	0.370	GS	Cumple
N89/N88	14.24	0.238	-0.263	-0.254	0.484	-0.003	-0.447	0.294	GS	Cumple
N90/N89	10.88	0.238	-0.248	-0.199	0.436	0.019	-0.336	0.225	GS	Cumple
N91/N90	16.15	0.238	0.059	-0.004	0.461	0.042	-0.231	0.042	G	Cumple
N92/N91	19.17	0.238	0.059	-0.008	0.401	0.051	-0.126	0.042	G	Cumple
N93/N92	20.00	0.238	0.058	-0.011	0.342	0.053	-0.034	0.040	G	Cumple
N94/N93	18.96	0.238	0.057	-0.015	0.282	0.050	0.043	0.037	G	Cumple
N95/N94	16.76	0.238	-0.158	-0.074	0.204	0.044	0.056	0.102	GS	Cumple
N96/N95	14.30	0.238	-0.135	-0.060	0.158	0.038	0.101	0.093	GS	Cumple
N97/N96	11.01	0.238	-0.139	-0.051	0.111	0.029	0.136	0.078	GS	Cumple
N98/N97	9.83	0.238	0.224	-0.037	0.046	0.011	0.157	0.224	GS	Cumple
N99/N98	9.54	0.238	0.226	-0.050	-0.001	0.000	0.163	0.216	GS	Cumple
N100/N99	9.58	0.000	0.145	0.052	-0.136	-0.025	0.115	-0.017	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N101/N100	12.32	0.000	0.148	0.043	-0.183	-0.032	0.075	-0.007	GS	Cumple
N102/N101	14.24	0.000	0.042	-0.041	-0.255	-0.037	0.076	-0.024	G	Cumple
N103/N102	16.09	0.000	0.040	-0.044	-0.315	-0.042	0.006	-0.035	G	Cumple
N104/N103	16.24	0.000	0.037	-0.046	-0.374	-0.043	-0.079	-0.046	G	Cumple
N105/N104	14.37	0.000	0.034	-0.049	-0.434	-0.037	-0.178	-0.057	G	Cumple
N106/N105	10.14	0.000	0.031	-0.051	-0.493	-0.026	-0.290	-0.069	G	Cumple
N107/N106	13.96	0.000	0.369	-0.399	-0.415	-0.010	-0.286	-0.309	GS	Cumple
N108/N107	16.88	0.000	0.144	-0.341	-0.452	0.004	-0.364	-0.375	GS	Cumple
N109/N108	23.78	0.000	0.143	0.199	-0.556	0.061	-0.635	0.146	GS	Cumple
N24/N109	38.95	0.000	0.149	0.196	-0.576	0.102	-0.689	0.175	GS	Cumple
N110/N24	41.63	0.371	-0.496	-0.785	0.591	-0.087	-0.753	0.945	GS	Cumple
N111/N110	28.97	0.238	-0.559	-0.736	0.518	-0.039	-0.552	0.650	GS	Cumple
N112/N111	21.63	0.238	-0.580	-0.564	0.473	-0.011	-0.439	0.479	GS	Cumple
N113/N112	15.77	0.238	-0.614	-0.525	0.426	0.010	-0.332	0.345	GS	Cumple
N114/N113	11.58	0.238	-0.332	-0.191	0.387	0.029	-0.240	0.081	GS	Cumple
N115/N114	15.02	0.238	-0.327	-0.159	0.338	0.039	-0.149	0.033	GS	Cumple
N116/N115	16.68	0.238	-0.336	-0.138	0.292	0.043	-0.071	-0.005	GS	Cumple
N117/N116	16.87	0.238	-0.373	-0.166	0.245	0.044	-0.005	-0.038	GS	Cumple
N118/N117	15.59	0.238	-0.383	-0.142	0.199	0.040	0.051	-0.077	GS	Cumple
N119/N118	17.37	0.000	0.924	0.220	-0.025	-0.010	0.119	0.412	GS	Cumple
N120/N119	18.67	0.000	0.930	0.160	-0.071	-0.018	0.107	0.447	GS	Cumple
N121/N120	19.36	0.000	0.933	0.099	-0.118	-0.024	0.083	0.468	GS	Cumple
N122/N121	19.49	0.000	0.926	0.040	-0.160	-0.028	0.052	0.476	GS	Cumple
N123/N122	19.47	0.238	0.926	-0.020	-0.160	-0.032	0.050	0.475	GS	Cumple
N124/N123	19.84	0.454	0.960	-0.218	-0.207	-0.032	0.002	0.491	GS	Cumple
N125/N124	16.49	0.454	0.937	-0.274	-0.296	-0.025	-0.114	0.390	GS	Cumple
N126/N125	12.47	0.454	0.914	-0.328	-0.385	-0.008	-0.269	0.265	GS	Cumple
N127/N126	11.01	0.000	1.162	-0.387	-0.572	0.026	-0.733	-0.132	GS	Cumple
N35/N127	31.77	0.000	0.968	-0.336	-0.690	0.082	-1.108	-0.311	GS	Cumple
N128/N35	68.61	0.288	0.781	0.097	0.864	-0.182	-1.567	-0.130	GS	Cumple
N129/N128	37.44	0.454	0.786	0.049	0.808	-0.098	-1.336	-0.102	GS	Cumple
N130/N129	17.80	0.454	0.886	-0.174	0.637	-0.045	-0.706	-0.039	GS	Cumple
N131/N130	15.15	0.454	-0.159	-0.073	0.273	-0.040	0.069	-0.116	GS	Cumple
N132/N131	19.84	0.227	-0.649	0.317	0.068	-0.051	0.229	-0.013	GS	Cumple
N133/N134	23.30	0.000	0.878	-0.081	0.189	0.055	0.225	-0.548	GS	Cumple
N134/N135	23.23	0.000	1.061	0.007	0.218	0.039	0.222	-0.544	GS	Cumple
N135/N136	23.01	0.000	1.056	-0.055	0.243	0.027	0.194	-0.543	GS	Cumple
N136/N137	22.47	0.000	1.044	-0.117	0.267	0.018	0.163	-0.533	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N137/N138	21.61	0.000	1.032	-0.177	0.291	0.010	0.129	-0.517	GS	Cumple
N138/N139	20.43	0.000	1.016	-0.235	0.315	0.005	0.091	-0.493	GS	Cumple
N139/N140	18.95	0.000	0.997	-0.293	0.338	0.001	0.050	-0.461	GS	Cumple
N132/N140	23.35	0.000	-0.284	0.075	-0.080	-0.062	0.241	0.106	GS	Cumple
N141/N70	33.16	0.412	0.156	0.137	0.761	-0.086	-1.194	-0.167	GS	Cumple
N70/N142	71.09	0.000	-0.921	-0.007	-1.053	-0.189	-1.806	0.329	GS	Cumple
N142/N143	38.05	0.000	-1.103	-0.152	-0.947	-0.099	-1.428	0.138	GS	Cumple
N143/N144	25.08	0.000	0.138	0.629	-0.844	-0.011	-0.968	0.497	GS	Cumple
N144/N145	16.91	0.000	-0.853	0.169	-0.842	0.022	-0.807	0.302	GS	Cumple
N145/N146	22.63	0.000	0.117	0.579	-0.716	0.055	-0.411	0.047	GS	Cumple
N146/N147	26.37	0.000	-0.654	0.173	-0.702	0.068	-0.239	0.134	GS	Cumple
N147/N148	27.34	0.367	-0.644	0.216	-0.579	0.071	0.223	-0.018	GS	Cumple
N148/N149	25.58	0.367	0.586	0.336	-0.428	0.045	0.440	-0.580	GS	Cumple
N149/N150	30.06	0.367	0.715	0.259	-0.318	0.015	0.550	-0.676	GS	Cumple
N150/N151	34.90	0.470	0.699	0.211	-0.241	-0.033	0.698	-0.778	GS	Cumple
N151/N67	40.02	0.244	0.102	-0.190	-0.226	-0.106	0.800	-0.662	GS	Cumple
N153/N152	37.84	0.367	0.816	0.405	0.115	0.098	0.293	-0.400	GS	Cumple
N67/N153	37.79	0.387	0.816	0.405	0.043	0.098	0.322	-0.251	GS	Cumple
N152/N133	24.39	0.367	0.510	0.107	0.084	0.065	0.257	-0.483	GS	Cumple
N154/N141	35.00	0.233	0.156	0.138	0.681	-0.092	-0.896	-0.111	GS	Cumple
N155/N154	17.40	0.233	0.164	0.128	0.635	-0.045	-0.747	-0.079	GS	Cumple
N156/N155	10.29	0.233	-0.101	-0.153	0.526	0.004	-0.513	0.187	GS	Cumple
N157/N156	14.05	0.233	-0.044	-0.019	0.601	0.036	-0.489	0.003	G	Cumple
N158/N157	22.34	0.233	-0.045	-0.016	0.543	0.059	-0.353	-0.001	G	Cumple
N159/N158	27.73	0.233	-0.046	-0.014	0.484	0.073	-0.229	-0.005	G	Cumple
N160/N159	30.51	0.233	-0.046	-0.011	0.426	0.081	-0.118	-0.008	G	Cumple
N161/N160	30.99	0.233	-0.047	-0.008	0.367	0.082	-0.020	-0.011	G	Cumple
N162/N161	29.50	0.233	-0.047	-0.005	0.309	0.078	0.064	-0.012	G	Cumple
N163/N162	26.36	0.233	-0.048	-0.002	0.250	0.070	0.134	-0.013	G	Cumple
N164/N163	21.91	0.233	-0.048	0.001	0.192	0.058	0.189	-0.014	G	Cumple
N165/N164	16.49	0.233	-0.047	0.004	0.133	0.044	0.230	-0.014	G	Cumple
N166/N165	11.09	0.233	-0.692	0.122	0.030	0.023	0.172	-0.247	GS	Cumple
N167/N166	10.10	0.233	-0.668	0.151	-0.013	0.012	0.178	-0.222	GS	Cumple
N168/N167	9.35	0.233	-0.700	0.201	-0.058	0.001	0.172	-0.203	GS	Cumple
N169/N168	14.66	0.000	0.207	-0.046	-0.050	-0.039	0.305	0.076	GS	Cumple
N170/N169	21.86	0.000	0.202	-0.059	-0.095	-0.058	0.285	0.063	GS	Cumple
N171/N172	16.79	0.000	0.006	-0.102	-0.092	0.044	0.180	0.012	GS	Cumple
N172/N173	11.99	0.000	-0.001	-0.102	-0.047	0.031	0.198	0.035	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N173/N174	7.04	0.229	-0.008	-0.102	0.042	0.018	0.201	0.082	GS	Cumple
N174/N175	8.35	0.229	-0.450	-0.200	0.115	0.003	0.138	0.186	GS	Cumple
N175/N176	9.60	0.229	-0.451	-0.169	0.159	-0.006	0.107	0.223	GS	Cumple
N176/N177	10.51	0.229	-0.447	-0.139	0.203	-0.013	0.066	0.252	GS	Cumple
N177/N178	11.73	0.229	0.488	0.108	0.315	0.003	-0.154	-0.269	GS	Cumple
N178/N179	12.74	0.229	0.476	0.077	0.360	0.013	-0.232	-0.284	GS	Cumple
N179/N180	17.17	0.229	0.096	0.081	0.431	0.045	-0.390	-0.205	GS	Cumple
N180/N51	28.06	0.268	-0.211	-0.154	0.483	0.073	-0.507	-0.111	GS	Cumple
N51/N181	56.46	0.000	-0.284	-0.039	-0.595	-0.150	-0.745	-0.010	GS	Cumple
N181/N182	40.91	0.000	-0.286	-0.021	-0.558	-0.108	-0.645	-0.002	GS	Cumple
N182/N183	28.13	0.000	-0.286	-0.002	-0.513	-0.074	-0.528	0.002	GS	Cumple
N183/N184	18.03	0.000	-0.286	0.016	-0.468	-0.047	-0.420	0.003	GS	Cumple
N184/N185	10.88	0.000	-0.371	0.146	-0.356	-0.021	-0.121	0.254	GS	Cumple
N185/N186	10.13	0.000	0.145	-0.053	-0.237	-0.026	0.162	-0.058	GS	Cumple
N186/N187	15.53	0.000	0.207	-0.046	-0.185	-0.041	0.225	0.039	GS	Cumple
N187/N170	21.80	0.000	0.203	-0.059	-0.140	-0.058	0.258	0.049	GS	Cumple
N188/N171	10.88	0.000	-0.003	-0.102	-0.116	0.028	0.170	-0.001	GS	Cumple
N189/N188	6.78	0.000	-0.010	-0.102	-0.141	0.017	0.155	-0.014	GS	Cumple
N190/N189	7.02	0.000	0.644	0.188	-0.094	-0.006	0.097	0.155	GS	Cumple
N191/N190	7.58	0.000	0.651	0.141	-0.123	-0.012	0.085	0.171	GS	Cumple
N192/N191	9.03	0.000	0.079	0.099	-0.095	-0.023	0.053	0.071	GS	Cumple
N193/N192	10.31	0.000	0.042	0.093	-0.118	-0.027	0.038	0.075	GS	Cumple
N194/N193	11.63	0.000	0.032	-0.004	-0.261	-0.031	0.030	0.012	G	Cumple
N195/N194	12.37	0.000	0.032	-0.006	-0.293	-0.033	-0.006	0.011	G	Cumple
N196/N195	12.21	0.000	0.032	-0.008	-0.324	-0.032	-0.047	0.010	G	Cumple
N197/N196	11.08	0.000	0.031	-0.010	-0.355	-0.029	-0.092	0.009	G	Cumple
N198/N197	9.64	0.000	0.102	0.062	-0.242	-0.025	-0.084	0.127	GS	Cumple
N199/N198	8.49	0.000	0.371	-0.033	-0.294	-0.015	-0.133	0.192	GS	Cumple
N200/N199	9.11	0.000	-0.125	-0.077	-0.399	0.008	-0.224	-0.198	GS	Cumple
N201/N200	10.12	0.000	0.045	-0.165	-0.430	0.023	-0.279	-0.217	GS	Cumple
N202/N201	16.48	0.000	0.003	-0.091	-0.460	0.043	-0.338	-0.120	GS	Cumple
N203/N204	10.27	0.000	-0.347	-0.125	-0.406	-0.026	-0.338	-0.080	GS	Cumple
N204/N205	5.81	0.000	-0.406	-0.109	-0.326	-0.014	-0.190	-0.029	GS	Cumple
N205/N206	4.50	0.400	0.624	0.075	0.196	-0.007	0.167	-0.081	GS	Cumple
N206/N207	6.75	0.400	0.611	0.074	0.276	-0.017	0.073	-0.104	GS	Cumple
N207/N208	8.53	0.400	0.136	-0.014	0.220	-0.022	0.015	-0.011	G	Cumple
N208/N209	8.96	0.400	0.135	-0.022	0.320	-0.023	-0.094	-0.002	G	Cumple
N209/N210	8.55	0.400	-0.419	0.030	0.146	-0.022	0.022	0.066	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N210/N211	9.15	0.400	-0.417	0.055	0.225	-0.024	-0.054	0.045	GS	Cumple
N211/N55	23.48	0.427	0.597	-0.147	0.675	0.061	-0.894	0.052	GS	Cumple
N55/N212	19.20	0.374	-0.604	0.996	-0.538	0.002	-0.539	-0.402	GS	Cumple
N212/N202	18.94	0.000	0.162	-0.616	-0.538	0.035	-0.538	-0.402	GS	Cumple
N213/N203	10.05	0.000	-0.347	-0.125	-0.433	-0.025	-0.397	-0.098	GS	Cumple
N214/N213	9.00	0.000	-0.337	-0.135	-0.405	0.001	-0.354	-0.173	GS	Cumple
N215/N214	11.93	0.000	-0.360	-0.078	-0.488	0.031	-0.526	-0.123	GS	Cumple
N216/N215	24.62	0.000	-0.364	-0.055	-0.516	0.065	-0.594	-0.130	GS	Cumple
N217/N216	38.93	0.000	-0.367	-0.031	-0.544	0.103	-0.663	-0.135	GS	Cumple
N63/N217	60.65	0.000	-0.368	0.002	-0.587	0.161	-0.777	-0.134	GS	Cumple
N218/N63	86.00	0.060	-0.001	0.003	0.749	-0.229	-0.902	-0.007	G	Cumple
N219/N218	65.03	0.141	-0.001	0.003	0.734	-0.173	-0.871	-0.007	G	Cumple
N220/N219	46.21	0.141	-0.001	0.003	0.699	-0.123	-0.780	-0.007	G	Cumple
N221/N220	29.53	0.141	0.000	0.003	0.663	-0.078	-0.690	-0.006	G	Cumple
N222/N221	14.93	0.141	0.000	0.003	0.628	-0.039	-0.603	-0.006	G	Cumple
N223/N222	4.34	0.141	0.099	0.084	0.470	-0.010	-0.424	-0.008	GS	Cumple
N224/N223	9.16	0.141	-0.104	-0.072	0.428	0.023	-0.322	-0.012	GS	Cumple
N225/N224	17.81	0.141	0.000	0.003	0.522	0.047	-0.359	-0.005	G	Cumple
N226/N225	24.71	0.141	0.001	0.003	0.487	0.065	-0.284	-0.004	G	Cumple
N227/N226	29.90	0.141	0.001	0.003	0.451	0.079	-0.213	-0.004	G	Cumple
N227/N228	33.50	0.000	0.001	0.003	-0.416	0.089	-0.146	0.003	G	Cumple
N228/N229	35.59	0.000	0.001	0.003	-0.381	0.095	-0.084	0.003	G	Cumple
N229/N230	36.29	0.000	0.001	0.003	-0.345	0.097	-0.027	0.002	G	Cumple
N230/N231	35.72	0.000	0.002	0.003	-0.310	0.095	0.025	0.002	G	Cumple
N231/N232	34.01	0.000	0.002	0.003	-0.275	0.091	0.073	0.002	G	Cumple
N232/N233	31.27	0.000	0.002	0.003	-0.239	0.083	0.115	0.001	G	Cumple
N233/N234	27.65	0.000	0.002	0.002	-0.204	0.074	0.151	0.001	G	Cumple
N234/N235	23.27	0.000	0.002	0.002	-0.169	0.062	0.182	0.000	G	Cumple
N235/N236	18.28	0.000	0.002	0.002	-0.133	0.049	0.206	0.000	G	Cumple
N236/N237	12.82	0.000	0.003	0.002	-0.098	0.034	0.225	0.000	G	Cumple
N237/N238	7.43	0.000	0.126	-0.036	-0.057	0.020	0.183	-0.057	GS	Cumple
N238/N239	3.19	0.000	0.124	-0.044	-0.029	0.007	0.190	-0.052	GS	Cumple
N239/N240	5.92	0.141	-0.116	0.054	0.041	-0.015	0.189	0.037	GS	Cumple
N240/N241	10.88	0.141	0.003	0.001	0.079	-0.029	0.233	-0.001	G	Cumple
N241/N242	16.53	0.141	0.003	0.001	0.114	-0.044	0.217	-0.001	G	Cumple
N242/N243	21.78	0.141	0.003	0.001	0.149	-0.058	0.195	-0.002	G	Cumple
N243/N244	26.49	0.141	0.003	0.001	0.185	-0.071	0.167	-0.002	G	Cumple
N244/N245	30.52	0.141	0.003	0.000	0.220	-0.081	0.134	-0.002	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N245/N246	33.72	0.141	0.003	0.000	0.255	-0.090	0.095	-0.002	G	Cumple
N246/N247	35.98	0.141	0.003	0.000	0.291	-0.096	0.050	-0.002	G	Cumple
N247/N248	37.15	0.141	0.003	0.000	0.326	-0.099	0.001	-0.002	G	Cumple
N248/N249	37.12	0.141	0.003	0.000	0.361	-0.099	-0.054	-0.002	G	Cumple
N249/N250	35.76	0.141	0.003	-0.001	0.397	-0.095	-0.114	-0.002	G	Cumple
N250/N251	32.95	0.141	0.003	-0.001	0.432	-0.088	-0.178	-0.001	G	Cumple
N251/N252	28.59	0.141	0.003	-0.001	0.467	-0.076	-0.247	-0.001	G	Cumple
N252/N253	22.58	0.141	0.003	-0.001	0.503	-0.060	-0.320	-0.001	G	Cumple
N253/N254	14.82	0.141	0.003	-0.001	0.538	-0.039	-0.396	-0.001	G	Cumple
N254/N255	9.56	0.213	-0.010	0.126	0.469	0.022	-0.423	-0.182	GS	Cumple
N255/N256	19.42	0.213	0.003	-0.002	0.645	0.051	-0.647	0.000	G	Cumple
N256/N257	33.60	0.213	0.002	-0.002	0.698	0.089	-0.786	0.000	G	Cumple
N257/N65	55.61	0.297	0.002	-0.002	0.772	0.148	-0.995	0.001	G	Cumple
N65/N258	48.74	0.000	-0.256	0.068	-0.742	-0.129	-1.007	0.056	GS	Cumple
N258/N259	28.69	0.000	-0.251	0.084	-0.717	-0.075	-0.919	0.048	GS	Cumple
N259/N260	18.27	0.000	0.433	-0.837	-0.428	-0.010	-0.362	-0.407	GS	Cumple
N260/N261	11.03	0.494	-0.161	0.794	-0.266	0.007	-0.091	-0.266	GS	Cumple
N261/N262	27.58	0.494	-0.125	0.922	-0.132	0.010	0.035	-0.696	GS	Cumple
N262/N263	28.83	0.000	-2.139	-0.622	-0.131	0.008	0.035	-0.697	GS	Cumple
N263/N264	17.15	0.000	-2.188	-0.491	-0.038	0.003	0.077	-0.393	GS	Cumple
N264/N265	7.71	0.000	-2.241	-0.359	0.057	-0.001	0.072	-0.152	GS	Cumple
N265/N266	7.12	0.494	-2.013	-0.227	0.216	-0.003	-0.026	0.147	GS	Cumple
N266/N53	11.46	0.709	0.372	-0.013	0.654	0.029	-0.900	-0.007	GS	Cumple
N268/N267	9.82	0.000	-0.211	0.034	-0.322	-0.025	-0.047	-0.040	GS	Cumple
N269/N268	8.80	0.000	-0.207	0.048	-0.385	-0.023	-0.161	-0.025	GS	Cumple
N270/N269	6.98	0.000	-0.145	0.239	-0.336	-0.010	-0.162	0.152	GS	Cumple
N271/N270	10.80	0.000	0.322	-0.311	-0.291	-0.009	-0.105	-0.255	GS	Cumple
N53/N271	17.01	0.000	0.324	-0.349	-0.360	-0.003	-0.219	-0.397	GS	Cumple
N273/N272	9.17	0.552	0.098	0.085	0.621	-0.023	-0.833	-0.051	GS	Cumple
N274/N273	8.11	0.000	0.700	0.124	0.263	0.007	-0.064	0.187	GS	Cumple
N275/N274	10.20	0.000	0.649	0.122	0.180	0.012	0.030	0.246	GS	Cumple
N276/N275	12.41	0.000	0.614	0.097	0.089	0.012	0.095	0.294	GS	Cumple
N267/N276	12.34	0.552	0.487	-0.219	0.089	0.007	0.096	0.294	GS	Cumple
N272/N49	14.47	0.753	0.143	0.140	0.671	-0.008	-1.039	-0.217	GS	Cumple
N277/N278	11.76	0.000	0.282	-0.066	-0.509	0.010	-0.471	-0.227	GS	Cumple
N278/N279	11.77	0.000	-0.284	-0.073	-0.513	0.030	-0.372	-0.065	GS	Cumple
N279/N280	12.75	0.000	-0.229	-0.056	-0.370	0.033	-0.049	-0.028	GS	Cumple
N280/N281	8.48	0.000	-0.232	-0.040	-0.226	0.022	0.171	0.013	GS	Cumple

Comprobación de resistencia											
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N281/N282	9.41	0.733	0.423	-0.006	0.402	-0.024	-0.194	-0.056	GS	Cumple
N282/N283	9.03	0.733	-0.008	-0.108	0.412	-0.012	-0.256	0.193	GS	Cumple
N283/N68	17.75	0.920	0.176	-0.196	0.570	0.003	-0.647	0.356	GS	Cumple
N68/N284	44.31	0.000	-0.409	0.719	-0.427	-0.003	-0.468	1.055	GS	Cumple
N286/N285	32.88	0.000	-1.730	-0.442	-0.853	-0.032	-1.392	-0.611	GS	Cumple
N287/N286	39.24	0.000	-1.581	-0.329	-0.802	0.050	-1.599	-0.745	GS	Cumple
N288/N287	89.45	0.000	-0.401	-0.316	-1.335	0.224	-2.922	-0.698	GS	Cumple
N289/N288	42.03	0.420	-0.980	0.248	0.343	-0.022	-0.303	-1.013	GS	Cumple
N290/N289	37.09	0.420	-1.087	0.271	0.306	-0.014	-0.247	-0.893	GS	Cumple
N291/N290	32.00	0.420	-1.069	0.339	0.224	-0.005	-0.136	-0.780	GS	Cumple
N292/N291	25.99	0.420	-1.048	0.406	0.142	-0.002	-0.060	-0.638	GS	Cumple
N293/N292	19.06	0.420	-1.022	0.471	0.060	0.000	-0.018	-0.468	GS	Cumple
N294/N293	11.78	0.420	0.921	-0.555	-0.008	0.004	0.019	0.284	GS	Cumple
N295/N294	14.98	0.000	-0.402	0.712	-0.240	0.001	-0.149	0.354	GS	Cumple
N284/N295	27.68	0.000	-0.373	0.740	-0.317	0.010	-0.261	0.662	GS	Cumple
N285/N296	22.66	0.000	-0.854	-0.462	-0.649	-0.031	-0.988	-0.421	GS	Cumple
N3/N297	40.77	0.397	0.623	0.491	-0.738	-0.105	-1.323	0.278	GS	Cumple
N297/N298	19.55	0.000	-0.530	-0.239	-0.296	0.050	0.386	-0.106	GS	Cumple
N298/N299	19.20	1.126	-0.910	-0.165	0.077	0.015	0.450	0.410	GS	Cumple
N299/N72	19.77	0.226	-0.980	-0.120	0.106	0.018	0.407	0.430	GS	Cumple
N49/N277	17.72	0.000	-0.175	-0.035	-0.797	-0.046	-1.323	-0.121	GS	Cumple
N296/N3	25.99	0.730	-0.736	-0.484	0.401	0.031	-1.048	0.500	GS	Cumple
N67/N288	53.24	3.183	-0.816	0.241	0.645	0.096	-1.884	-0.389	GS	Cumple
N300/N288	72.12	0.000	-1.658	0.637	0.787	0.092	1.800	1.319	GS	Cumple

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

Barras	COMPROBACIONES (ABIE IOS-16 (2016))															Estado
N2/N1	x: 0 m η = 11.6	N,P/η	x: 0 m η = 4.7	η = 11.6	x: 0 m η = 44.3	x: 0 m η = 38.7	η = 3.2	η = 2.8	x: 0 m η = 48.1	x: 0 m η = 42.3	x: 0 m η = 24.2	x: 0 m η = 18.0	N,P,η	x: 0 m η = 89.7	x: 0 m η = 72.9	CUMPLE η = 89.7
N4/N3	x: 0.501 m η = 2.7	x: 0 m η = 8.3	x: 0.25 m η = 12.8	x: 0.501 m η = 8.8	x: 0.501 m η = 9.9	η = 0.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.3	x: 0.501 m η = 13.3	x: 0 m η = 1.5	x: 0.501 m η = 1.8	x: 0 m η = 28.1	x: 0.501 m η = 28.1	x: 0.501 m η = 20.8	CUMPLE η = 28.1	
N5/N4	x: 0.51 m η = 3.7	x: 0 m η = 9.4	η = 12.6	x: 0 m η = 17.1	x: 0.51 m η = 8.7	x: 0.51 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 18.8	x: 0.51 m η = 12.1	x: 0 m η = 3.8	x: 0.51 m η = 1.3	x: 0.51 m η = 29.6	x: 0 m η = 32.0	x: 0 m η = 30.9	CUMPLE η = 32.0	
N6/N5	x: 0.51 m η = 3.7	x: 0 m η = 9.5	η = 13.4	x: 0 m η = 20.7	x: 0.51 m η = 8.0	x: 0.51 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 20.1	x: 0.51 m η = 11.2	x: 0 m η = 4.9	x: 0.51 m η = 1.3	x: 0.51 m η = 26.4	x: 0 m η = 34.3	x: 0 m η = 33.3	CUMPLE η = 33.3	
N7/N6	x: 0.51 m η = 2.3	x: 0 m η = 8.0	η = 12.1	x: 0 m η = 23.1	x: 0.51 m η = 7.2	η = 0.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 24.3	x: 0.51 m η = 10.3	x: 0 m η = 5.9	x: 0.51 m η = 1.1	x: 0.51 m η = 23.7	x: 0 m η = 34.8	x: 0 m η = 30.7	CUMPLE η = 34.8	
N8/N7	x: 0.51 m η = 2.3	x: 0 m η = 8.1	η = 12.0	x: 0.51 m η = 23.1	x: 0.51 m η = 6.8	η = 0.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0.51 m η = 24.3	x: 0.51 m η = 9.8	x: 0.51 m η = 5.9	x: 0.51 m η = 1.0	x: 0 m η = 24.1	x: 0.51 m η = 34.8	x: 0.51 m η = 30.7	CUMPLE η = 34.8	
N9/N8	x: 0.51 m η = 1.8	x: 0 m η = 7.3	η = 11.6	x: 0.51 m η = 21.4	x: 0.51 m η = 6.1	η = 0.5	x: 0.51 m η = 1.5	x: 0.51 m η = 22.4	x: 0.51 m η = 9.4	x: 0.51 m η = 5.0	x: 0.51 m η = 0.9	x: 0.51 m η = 22.2	x: 0.51 m η = 31.9	x: 0.51 m η = 33.7	CUMPLE η = 33.7	
N10/N9	x: 0.51 m η = 1.8	x: 0 m η = 7.3	η = 11.3	x: 0.51 m η = 17.8	x: 0.51 m η = 5.9	η = 0.5	x: 0.51 m η = 3.0	x: 0.51 m η = 18.5	x: 0.51 m η = 9.4	x: 0.51 m η = 3.5	x: 0.51 m η = 0.9	x: 0 m η = 22.5	x: 0.51 m η = 28.2	x: 0.51 m η = 28.6	CUMPLE η = 28.6	
N11/N10	x: 0.51 m η = 1.2	x: 0 m η = 6.9	η = 11.1	x: 0.51 m η = 11.8	x: 0.51 m η = 5.9	η = 0.5	x: 0.51 m η = 3.7	x: 0.51 m η = 12.4	x: 0 m η = 9.4	x: 0.51 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0.51 m η = 22.5	x: 0.51 m η = 22.7	x: 0.51 m η = 20.2	CUMPLE η = 22.5	

Barras	COMPROBACIONES (ASI S100-19 (2019))															Estado
	a / l	T	P	Ti	M_z	M_y	V_z	V_y	M_xTi	M_zV_y	M_yV_z	MT	MF	TFSMV		
N12/N11	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	x: 0.51 m η = 1.2	x: 0 m η = 6.8	η = 19.6	x: 0 m η = 16.3	x: 0 m η = 6.3	η = 0.6	x: 0.51 m η = 5.1	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 28.8	x: 0 m η = 27.4	CUMPLE η = 28.8
N1/N12	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	x: 0.51 m η = 1.1	x: 0 m η = 6.8	η = 16.5	x: 0 m η = 32.6	x: 0 m η = 7.3	η = 0.6	x: 0.51 m η = 6.2	x: 0 m η = 33.7	x: 0 m η = 11.2	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 28.0	x: 0 m η = 46.1	x: 0 m η = 47.3	CUMPLE η = 47.3
N1/N13	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.0	η = 3.7	x: 0 m η = 22.6	x: 0 m η = 20.9	η = 1.4	x: 0.357 m η = 5.4	x: 0 m η = 23.7	x: 0 m η = 21.7	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 4.7	N.P.(2)	x: 0 m η = 40.8	x: 0 m η = 38.4	CUMPLE η = 40.8
N13/N14	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 3.8	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 18.3	η = 1.4	x: 0.357 m η = 4.7	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 18.8	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.5	N.P.(2)	x: 0 m η = 31.3	x: 0 m η = 27.4	CUMPLE η = 31.3
N14/N15	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	η = 4.1	x: 0.357 m η = 13.2	x: 0 m η = 15.8	η = 1.4	x: 0.357 m η = 3.9	x: 0.357 m η = 12.3	x: 0 m η = 15.8	x: 0.357 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.5	N.P.(2)	x: 0.357 m η = 27.1	x: 0.357 m η = 24.3	CUMPLE η = 27.1
N15/N16	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 4.7	x: 0.357 m η = 16.6	x: 0 m η = 13.9	η = 1.4	x: 0.357 m η = 3.8	x: 0.357 m η = 16.9	x: 0 m η = 13.7	x: 0.357 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.8	N.P.(2)	x: 0.357 m η = 29.7	x: 0.357 m η = 27.1	CUMPLE η = 29.7
N16/N17	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 5.3	x: 0.357 m η = 19.8	x: 0 m η = 10.2	η = 1.4	x: 0.357 m η = 2.0	x: 0.357 m η = 20.4	x: 0 m η = 11.7	x: 0.357 m η = 4.2	x: 0 m η = 1.4	N.P.(2)	x: 0.357 m η = 31.1	x: 0.357 m η = 29.6	CUMPLE η = 31.1
N17/N18	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 5.8	x: 0.357 m η = 21.7	x: 0 m η = 7.4	η = 1.4	x: 0.357 m η = 1.3	x: 0.357 m η = 22.5	x: 0 m η = 9.8	x: 0.357 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.0	N.P.(2)	x: 0 m η = 31.4	x: 0.357 m η = 31.3	CUMPLE η = 31.4
N18/N19	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 6.1	x: 0 m η = 21.7	x: 0 m η = 5.1	η = 1.4	x: 0.357 m η = 0.9	x: 0 m η = 22.0	x: 0 m η = 7.8	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.6	N.P.(2)	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 30.8	CUMPLE η = 30.8
N19/N20	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	x: 0.178 m η = 6.5	x: 0 m η = 20.4	x: 0 m η = 3.2	η = 1.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 21.3	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 0.4	N.P.(2)	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 28.6	CUMPLE η = 28.6
N20/N21	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 6.4	x: 0 m η = 18.0	x: 0.357 m η = 4.3	x: 0.357 m η = 1.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 19.0	x: 0.357 m η = 5.1	x: 0 m η = 3.6	x: 0.357 m η = 0.3	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 25.6	CUMPLE η = 25.6
N21/N22	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.6	η = 6.4	x: 0 m η = 14.6	x: 0.357 m η = 6.3	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 15.6	x: 0.357 m η = 7.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0.357 m η = 0.5	N.P.(2)	x: 0 m η = 21.7	x: 0 m η = 20.4	CUMPLE η = 21.7
N22/N23	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.6	η = 6.2	x: 0 m η = 9.0	x: 0.357 m η = 9.6	η = 2.0	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 9.8	x: 0.357 m η = 10.9	x: 0 m η = 1.1	x: 0.357 m η = 1.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 16.3	x: 0 m η = 15.8	CUMPLE η = 16.3
N23/N24	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.6	η = 6.0	x: 0.356 m η = 9.0	x: 0.356 m η = 13.7	η = 2.0	x: 0 m η = 4.3	x: 0.356 m η = 9.6	x: 0.356 m η = 14.6	x: 0.356 m η = 1.0	x: 0.356 m η = 3.2	N.P.(2)	x: 0.356 m η = 24.7	x: 0.356 m η = 22.4	CUMPLE η = 24.7
N1/N25	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	η = 7.8	x: 0 m η = 38.1	x: 0 m η = 10.0	η = 0.8	x: 0.414 m η = 6.0	x: 0 m η = 41.1	x: 0 m η = 11.8	x: 0 m η = 17.2	x: 0 m η = 1.4	N.P.(2)	x: 0 m η = 53.3	x: 0 m η = 52.6	CUMPLE η = 53.3
N25/N26	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.1	η = 7.5	x: 0 m η = 25.4	x: 0 m η = 8.4	η = 0.8	x: 0.414 m η = 5.1	x: 0 m η = 28.1	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 1.0	N.P.(2)	x: 0 m η = 39.8	x: 0 m η = 36.5	CUMPLE η = 39.8
N26/N27	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.1	η = 7.5	x: 0.414 m η = 26.8	x: 0 m η = 6.3	η = 0.8	x: 0.414 m η = 4.1	x: 0.414 m η = 30.6	x: 0 m η = 8.3	x: 0.414 m η = 9.4	x: 0 m η = 0.7	N.P.(2)	x: 0.414 m η = 40.9	x: 0.414 m η = 40.0	CUMPLE η = 40.9
N27/N28	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.2	η = 7.5	x: 0.414 m η = 31.2	x: 0 m η = 4.9	η = 0.8	x: 0.414 m η = 3.3	x: 0.414 m η = 32.9	x: 0 m η = 6.8	x: 0.414 m η = 10.8	x: 0 m η = 0.6	N.P.(2)	x: 0.414 m η = 41.6	x: 0.414 m η = 42.4	CUMPLE η = 42.4
N28/N29	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.2	η = 7.6	x: 0.414 m η = 30.4	x: 0 m η = 3.7	η = 0.8	x: 0.414 m η = 2.6	x: 0.414 m η = 32.3	x: 0 m η = 5.2	x: 0.414 m η = 10.6	x: 0 m η = 0.3	N.P.(2)	x: 0 m η = 40.6	x: 0.414 m η = 41.3	CUMPLE η = 41.3
N29/N30	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.3	η = 7.6	x: 0 m η = 30.4	x: 0.414 m η = 3.4	η = 0.8	x: 0.414 m η = 1.4	x: 0 m η = 32.4	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 10.5	x: 0 m η = 0.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 39.8	x: 0 m η = 41.2	CUMPLE η = 41.2
N30/N31	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0.414 m η = 6.0	η = 7.9	x: 0 m η = 29.1	x: 0.414 m η = 4.7	η = 0.8	x: 0.414 m η = 2.6	x: 0 m η = 31.1	x: 0.414 m η = 5.7	x: 0 m η = 9.8	x: 0.414 m η = 0.3	N.P.(2)	x: 0 m η = 36.2	x: 0 m η = 38.6	CUMPLE η = 38.6
N31/N32	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.0	η = 7.9	x: 0 m η = 24.0	x: 0.414 m η = 6.3	η = 0.8	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 26.0	x: 0.414 m η = 7.5	x: 0 m η = 6.9	x: 0.414 m η = 0.6	N.P.(2)	x: 0 m η = 31.9	x: 0 m η = 33.2	CUMPLE η = 33.2
N32/N33	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.7	η = 7.7	x: 0 m η = 18.1	x: 0.414 m η = 7.9	η = 0.8	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 20.1	x: 0.414 m η = 9.3	x: 0 m η = 4.2	x: 0.414 m η = 0.9	N.P.(2)	x: 0 m η = 26.5	x: 0 m η = 26.8	CUMPLE η = 26.8
N33/N34	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.7	η = 7.8	x: 0 m η = 10.9	x: 0.414 m η = 10.0	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 13.8	x: 0.414 m η = 10.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0.414 m η = 1.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 25.8	x: 0 m η = 19.5	CUMPLE η = 25.8
N34/N35	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	x: 0.411 m η = 13.1	x: 0 m η = 6.7	η = 7.8	x: 0.411 m η = 13.3	x: 0.411 m η = 12.0	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.0	x: 0.411 m η = 14.9	x: 0.411 m η = 12.8	x: 0.411 m η = 2.4	x: 0.411 m η = 1.6	x: 0.411 m η = 24.0	x: 0.411 m η = 25.1	x: 0.411 m η = 22.1	CUMPLE η = 25.1
N35/N36	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.8	η = 6.3	x: 0 m η = 10.3	x: 0.357 m η = 8.1	η = 2.5	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 11.2	x: 0.357 m η = 8.3	x: 0 m η = 1.3	x: 0.357 m η = 0.6	N.P.(2)	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 18.8	CUMPLE η = 20.2
N36/N37	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.8	η = 6.6	x: 0 m η = 14.3	x: 0.357 m η = 4.7	x: 0.357 m η = 0.8	x: 0.357 m η = 3.7	x: 0 m η = 14.7	x: 0.357 m η = 5.2	x: 0 m η = 2.2	x: 0.357 m η = 0.5	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 23.8	CUMPLE η = 23.8
N37/N38	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.8	η = 6.6	x: 0 m η = 17.8	x: 0.357 m η = 3.2	η = 1.0	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 18.3	x: 0.357 m η = 4.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0.357 m η = 0.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 24.4	x: 0 m η = 26.2	CUMPLE η = 26.2
N38/N39	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.2	η = 6.6	x: 0 m η = 21.3	x: 0 m η = 1.8	η = 1.0	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 28.4	x: 0 m η = 25.4	CUMPLE η = 28.4
N39/N40	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.2	η = 6.5	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 3.3	η = 1.0	x: 0.357 m η = 2.3	x: 0 m η = 24.3	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 0.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 30.4	x: 0 m η = 33.6	CUMPLE η = 33.6
N40/N41	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	η = 6.4	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 5.2	η = 1.0	x: 0.357 m η = 2.7	x: 0 m η = 24.1	x: 0 m η = 6.0	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 0.4	N.P.(2)	x: 0.178 m η = 32.1	x: 0 m η = 33.0	CUMPLE η = 33.0
N41/N42	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.8	η = 6.2	x: 0.357 m η = 23.6	x: 0 m η = 7.1	η = 1.0	x: 0.357 m η = 3.6	x: 0.357 m η = 24.1	x: 0 m η = 7.6	x: 0.357 m η = 5.8	x: 0 m η = 0.6	N.P.(2)	x: 0.357 m η = 32.6	x: 0.357 m η = 33.0	CUMPLE η = 33.0
N42/N43	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.9	η = 6.0	x: 0.357 m η = 22.7	x: 0 m η = 9.0	η = 1.0	x: 0.357 m η = 4.8	x: 0.357 m η = 23.1	x: 0 m η = 8.1	x: 0.357 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.8	N.P.(2)	x: 0.357 m η = 31.8	x: 0.357 m η = 31.8	CUMPLE η = 31.8
N43/N44	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.8	η = 5.8	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 11.4	η = 1.1	x: 0.357 m η = 5.0	x: 0 m η = 28.7	x: 0 m η = 11.8	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 1.4	N.P.(2)	x: 0 m η = 39.6	x: 0 m η = 39.4	CUMPLE η = 39.6
N44/N45	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.7	η = 5.6	x: 0 m η = 38.7	x: 0 m η = 13.4	η = 1.1	x: 0.357 m η = 5.9	x: 0 m η = 40.2	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 10.5	x: 0 m η = 2.0	N.P.(2)	x: 0 m η = 52.1	x: 0 m η = 53.2	CUMPLE η = 53.2
N1/N45	w / l ≤ [w / l]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.8	η = 5.4	x: 0 m η = 51.1	x: 0 m η = 18.4	η = 1.1	x: 0.357 m η = 6.6	x: 0 m η = 52.0	x: 0 m η = 16.5	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 2.7	N.P.(2)	x: 0 m η = 66.0	x: 0 m η = 66.8	CUMPLE η = 66.8

Barras	COMPROBACIONES (AISI S100-16 (2018))															Estado
	w / t	T	P	Tr	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xTr	M_yTr	M_xV_y	M_yV_x	MT	MP	TPTMV	
N4&N47	x: 0 m w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 2.4	η = 0.1	η = 0.1	N.P.(3)	N.P.(3)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	N.P.(4)	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 5.1	CUMPLE η = 5.1
N50/N49	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 2.9	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 34.3	x: 1.469 m η = 2.1	x: 1.469 m η = 2.4	x: 0 m η = 27.5	x: 0 m η = 34.4	x: 0 m η = 7.6	x: 0 m η = 8.0	N.P.(4)	x: 0 m η = 40.6	x: 0 m η = 36.1	CUMPLE η = 40.6
N52/N51	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.5	η = 2.0	x: 0 m η = 27.2	x: 0 m η = 28.3	x: 1.216 m η = 2.3	η = 2.1	x: 0 m η = 27.6	x: 0 m η = 28.8	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 8.4	N.P.(4)	x: 0 m η = 40.4	x: 0 m η = 36.8	CUMPLE η = 40.4
N54/N53	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	η = 2.3	x: 0 m η = 23.7	x: 0 m η = 24.3	x: 2.918 m η = 2.2	x: 3.161 m η = 2.0	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 24.4	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 6.0	N.P.(4)	x: 0 m η = 31.9	x: 0 m η = 32.9	CUMPLE η = 32.9
N56/N55	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.6	η = 2.2	x: 0 m η = 25.7	x: 0 m η = 26.1	x: 1.945 m η = 2.2	η = 1.8	x: 0 m η = 24.2	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 7.2	N.P.(4)	x: 0 m η = 33.3	x: 0 m η = 34.0	CUMPLE η = 34.0
N57/N24	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 2.779 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.1	x: 1.788 m η = 7.6	x: 0 m η = 12.9	x: 2.779 m η = 4.3	η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 14.3	x: 2.779 m η = 6.8	x: 0 m η = 2.0	x: 2.779 m η = 0.5	x: 0 m η = 25.5	x: 2.779 m η = 7.6	x: 0 m η = 20.9	CUMPLE η = 25.5
N58/N57	w / t ≤ [w / t]max Cumple	η = 4.5	N.P.(4)	η = 7.2	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 4.1	η = 0.3	x: 2.781 m η = 0.3	x: 0 m η = 14.9	x: 0 m η = 6.2	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.4	x: 2.781 m η = 25.2	N.P.(4)	x: 0 m η = 21.3	CUMPLE η = 25.2
N59/N3	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 2.771 m η = 4.4	N.P.(4)	η = 7.4	x: 0 m η = 13.7	x: 2.771 m η = 7.7	η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 15.0	x: 2.771 m η = 10.3	x: 0 m η = 2.2	x: 2.771 m η = 1.1	x: 0 m η = 24.6	N.P.(4)	x: 0 m η = 21.1	CUMPLE η = 24.6
N59/N35	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 1.929 m η = 4.9	N.P.(4)	η = 5.8	x: 0 m η = 14.2	x: 1.929 m η = 7.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 16.0	x: 1.929 m η = 9.6	x: 0 m η = 2.3	x: 1.929 m η = 0.9	x: 0 m η = 28.0	N.P.(4)	x: 0 m η = 23.0	CUMPLE η = 28.0
N62/N59	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0.773 m η = 4.5	N.P.(4)	η = 5.7	x: 1.932 m η = 14.0	x: 1.932 m η = 4.6	η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 1.932 m η = 15.2	x: 1.932 m η = 9.3	x: 1.932 m η = 2.3	x: 1.932 m η = 0.4	x: 1.932 m η = 28.8	N.P.(4)	x: 1.932 m η = 21.7	CUMPLE η = 28.8
N63/N61	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0 m η = 4.0	N.P.(4)	x: 1.932 m η = 5.8	x: 0 m η = 13.0	x: 1.932 m η = 3.3	η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 14.1	x: 1.932 m η = 8.7	x: 0 m η = 2.0	x: 1.932 m η = 0.3	x: 0 m η = 26.8	N.P.(4)	x: 0 m η = 21.0	CUMPLE η = 26.8
N61/N62	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 1.932 m η = 4.4	N.P.(4)	x: 0.386 m η = 8.0	x: 0 m η = 10.0	x: 1.932 m η = 7.6	x: 1.159 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 11.9	x: 1.932 m η = 10.1	x: 0 m η = 1.4	x: 1.932 m η = 1.0	x: 1.932 m η = 27.8	N.P.(4)	x: 1.932 m η = 17.4	CUMPLE η = 27.8
N51/N49	w / t ≤ [w / t]max Cumple	η = 0.3	η = 0.4	η = 3.0	x: 0 m η = 21.9	x: 3.982 m η = 8.2	x: 1.493 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 22.1	x: 3.982 m η = 6.7	x: 0 m η = 4.8	x: 3.982 m η = 0.6	x: 0 m η = 30.3	x: 3.982 m η = 20.0	x: 0 m η = 27.7	CUMPLE η = 30.3
N55/N53	w / t ≤ [w / t]max Cumple	η = 1.3	η = 1.9	η = 2.9	x: 0 m η = 17.3	x: 3.87 m η = 10.0	η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 17.5	x: 3.87 m η = 10.0	x: 0 m η = 3.1	x: 3.87 m η = 1.0	x: 3.87 m η = 30.0	x: 0 m η = 22.2	x: 0 m η = 22.8	CUMPLE η = 30.0
N36/N52	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.7	η = 6.2	x: 0.357 m η = 11.6	x: 0.357 m η = 12.7	η = 2.3	x: 0 m η = 4.5	x: 0.357 m η = 12.1	x: 0.357 m η = 14.0	x: 0.357 m η = 1.7	x: 0.357 m η = 2.0	N.P.(4)	x: 0.357 m η = 25.2	x: 0.357 m η = 22.1	CUMPLE η = 25.2
N64/N63	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.4	η = 2.0	x: 0 m η = 19.6	x: 0 m η = 25.2	x: 1.945 m η = 2.6	x: 0.973 m η = 1.6	x: 0 m η = 19.6	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 6.9	N.P.(4)	x: 0 m η = 37.7	x: 0 m η = 39.2	CUMPLE η = 39.2
N66/N65	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	η = 1.8	x: 0 m η = 27.3	x: 0 m η = 19.6	x: 1.702 m η = 1.7	x: 1.702 m η = 2.5	x: 0 m η = 27.3	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 3.9	N.P.(4)	x: 0 m η = 39.9	x: 0 m η = 37.4	CUMPLE η = 37.4
N63/N65	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 2.136 m η = 0.8	x: 2.136 m η = 1.1	η = 2.3	x: 0 m η = 16.3	x: 4.272 m η = 9.0	x: 2.403 m η = 0.8	x: 4.272 m η = 1.7	x: 0 m η = 19.1	x: 4.272 m η = 6.8	x: 0 m η = 3.7	x: 4.272 m η = 1.0	x: 4.272 m η = 33.4	x: 4.272 m η = 27.9	x: 4.272 m η = 25.4	CUMPLE η = 33.4
N69/N68	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.6	η = 3.8	x: 0 m η = 29.7	x: 0 m η = 27.4	x: 2.431 m η = 2.5	x: 2.674 m η = 2.4	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 27.4	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 7.6	N.P.(4)	x: 0 m η = 54.9	x: 0 m η = 47.0	CUMPLE η = 54.9
N71/N70	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.9	η = 3.8	x: 0 m η = 37.4	x: 0 m η = 24.8	x: 2.918 m η = 1.9	x: 2.674 m η = 3.2	x: 0 m η = 38.1	x: 0 m η = 25.8	x: 0 m η = 14.6	x: 0 m η = 6.7	N.P.(4)	x: 0 m η = 60.8	x: 0 m η = 52.7	CUMPLE η = 60.8
N70/N68	w / t ≤ [w / t]max Cumple	η = 0.3	η = 0.5	η = 4.2	x: 0 m η = 28.3	x: 0 m η = 23.3	x: 2.911 m η = 2.0	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 29.6	x: 0 m η = 24.5	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 6.1	x: 4.234 m η = 53.3	x: 0 m η = 50.2	x: 0 m η = 42.3	CUMPLE η = 53.3
N67/N288	w / t ≤ [w / t]max Cumple	η = 0.9	η = 1.2	x: 0.985 m η = 21.2	x: 3.183 m η = 40.6	x: 0 m η = 17.8	x: 2.387 m η = 2.0	x: 3.183 m η = 0.6	x: 3.183 m η = 42.2	x: 0 m η = 25.8	x: 3.183 m η = 17.9	x: 0 m η = 8.8	x: 3.183 m η = 46.5	x: 3.183 m η = 52.8	x: 3.183 m η = 53.2	CUMPLE η = 53.2
N300/N288	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 3.89 m η = 3.8	x: 0 m η = 3.9	η = 3.3	x: 0 m η = 44.0	x: 3.89 m η = 43.6	η = 3.8	x: 3.647 m η = 3.6	x: 0 m η = 44.7	x: 3.89 m η = 44.0	x: 0 m η = 26.1	x: 3.89 m η = 19.5	x: 3.89 m η = 52.3	x: 0 m η = 72.1	x: 0 m η = 63.0	CUMPLE η = 72.1

Notación:
w / t: Limitaciones geométricas
T: Resistencia a tracción
P: Resistencia a compresión
Tr: Resistencia a torsión
M_x: Resistencia a flexión alrededor del eje X
M_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y
V_x: Resistencia a corte en la dirección del eje X
V_y: Resistencia a corte en la dirección del eje Y
M_xTr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión
M_yTr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión
M_xV_y: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y
M_yV_x: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X
MT: Resistencia a flexión combinada con tracción
MP: Resistencia a flexión combinada con compresión
TPTMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_{max}	P_c	M_z	M_y	V_x	V_y	$PM_zM_yV_xV_yT$	
N72/N73	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	x: 0.238 m η = 11.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 20.4	**CUMPLE η = 20.4**
N73/N74	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 2.3	x: 0.238 m η = 11.6	η = 0.1	x: 0.238 m η = 0.6	x: 0.238 m η = 20.5	**CUMPLE η = 20.5**
N74/N75	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 11.6	η = 0.2	x: 0.238 m η = 0.7	x: 0 m η = 20.4	**CUMPLE η = 20.4**
N75/N76	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 11.9	η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.8	x: 0.238 m η = 27.1	**CUMPLE η = 27.1**
N76/N77	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 9.9	η = 0.4	x: 0.238 m η = 0.9	x: 0.238 m η = 32.8	**CUMPLE η = 32.8**
N77/N78	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 8.6	η = 0.5	x: 0.238 m η = 1.0	x: 0.238 m η = 36.2	**CUMPLE η = 36.2**
N78/N79	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.2	η = 0.6	x: 0.238 m η = 1.1	x: 0.238 m η = 37.0	**CUMPLE η = 37.0**
N79/N80	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.238 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.5	η = 0.7	x: 0.238 m η = 1.2	x: 0.119 m η = 35.0	**CUMPLE η = 35.0**
N80/N81	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.238 m η = 1.8	x: 0 m η = 3.4	η = 0.8	x: 0.238 m η = 1.3	x: 0.238 m η = 29.6	**CUMPLE η = 29.6**
N81/N82	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.238 m η = 2.6	x: 0.238 m η = 4.7	η = 0.8	x: 0.238 m η = 1.4	x: 0.238 m η = 20.8	**CUMPLE η = 20.8**
N82/N83	x: 0.238 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 3.4	x: 0.238 m η = 8.0	x: 0.238 m η = 1.0	x: 0.238 m η = 1.5	x: 0.238 m η = 15.9	**CUMPLE η = 15.9**
N83/N84	x: 0 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 4.3	x: 0.238 m η = 11.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0.238 m η = 1.6	x: 0.238 m η = 22.2	**CUMPLE η = 22.2**
N84/N85	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.238 m η = 5.2	x: 0.238 m η = 15.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0.238 m η = 1.8	x: 0.238 m η = 30.9	**CUMPLE η = 30.9**
N85/N62	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.236 m η = 6.1	x: 0.236 m η = 23.4	η = 2.5	x: 0.236 m η = 1.9	x: 0.236 m η = 58.0	**CUMPLE η = 58.0**
N86/N62	η = 0.2	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.24 m η = 4.8	x: 0.24 m η = 12.3	η = 1.8	x: 0.24 m η = 1.7	x: 0.24 m η = 45.1	**CUMPLE η = 45.1**
N87/N86	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.238 m η = 3.9	x: 0.238 m η = 11.4	x: 0.238 m η = 0.6	x: 0.238 m η = 1.6	x: 0.119 m η = 26.7	**CUMPLE η = 26.7**
N88/N87	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.238 m η = 3.2	x: 0.238 m η = 9.4	x: 0.238 m η = 0.6	x: 0.238 m η = 1.4	x: 0.238 m η = 17.9	**CUMPLE η = 17.9**
N89/N88	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.238 m η = 2.4	x: 0.238 m η = 7.4	η = 0.5	x: 0.238 m η = 1.3	x: 0.238 m η = 14.2	**CUMPLE η = 14.2**
N90/N89	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 1.8	x: 0.238 m η = 5.7	η = 0.5	x: 0.238 m η = 1.2	x: 0.238 m η = 10.9	**CUMPLE η = 10.9**
N91/N90	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 1.2	x: 0.238 m η = 4.4	η = 0.4	x: 0.238 m η = 1.0	x: 0.238 m η = 16.1	**CUMPLE η = 16.1**
N92/N91	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.0	η = 0.4	x: 0.238 m η = 0.9	x: 0.238 m η = 19.2	**CUMPLE η = 19.2**
N93/N92	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.8	x: 0.238 m η = 20.0	**CUMPLE η = 20.0**
N94/N93	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.1	η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.6	x: 0.238 m η = 19.0	**CUMPLE η = 19.0**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_z	M_y	V_z	V_y	PM$_z$M$_y$V$_z$V$_y$T	
N95/N94	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.4	η = 0.2	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 16.8	**CUMPLE η = 16.8**
N96/N95	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 5.6	η = 0.2	x: 0.238 m η = 0.4	x: 0.238 m η = 14.3	**CUMPLE η = 14.3**
N97/N96	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.7	η = 0.1	x: 0.238 m η = 0.2	x: 0.238 m η = 11.0	**CUMPLE η = 11.0**
N98/N97	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.119 m η = 1.1	x: 0.238 m η = 5.7	η = 0.1	x: 0.238 m η = 0.1	x: 0.238 m η = 9.8	**CUMPLE η = 9.8**
N99/N98	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 1.1	x: 0.238 m η = 5.5	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.238 m η = 9.5	**CUMPLE η = 9.5**
N100/N99	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 1.0	x: 0.238 m η = 5.2	η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 9.6	**CUMPLE η = 9.6**
N101/N100	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.9	x: 0.238 m η = 4.8	η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 12.3	**CUMPLE η = 12.3**
N102/N101	x: 0.119 m η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.119 m η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.7	x: 0.238 m η = 4.5	η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 14.2	**CUMPLE η = 14.2**
N103/N102	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 4.2	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 16.1	**CUMPLE η = 16.1**
N104/N103	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0.238 m η = 3.9	η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 16.2	**CUMPLE η = 16.2**
N105/N104	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.1	η = 0.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 14.4	**CUMPLE η = 14.4**
N106/N105	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 5.7	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 10.1	**CUMPLE η = 10.1**
N107/N106	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 7.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 14.0	**CUMPLE η = 14.0**
N108/N107	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.5	η = 0.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 16.9	**CUMPLE η = 16.9**
N109/N108	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 11.5	x: 0.119 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 23.8	**CUMPLE η = 23.8**
N24/N109	η = 0.2	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 38.9	**CUMPLE η = 38.9**
N110/N24	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.371 m η = 3.9	x: 0.371 m η = 23.9	η = 1.4	x: 0.371 m η = 1.5	x: 0.371 m η = 41.6	**CUMPLE η = 41.6**
N111/N110	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.238 m η = 2.9	x: 0.238 m η = 16.4	η = 1.3	x: 0.238 m η = 1.3	x: 0.238 m η = 29.0	**CUMPLE η = 29.0**
N112/N111	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.238 m η = 2.3	x: 0.238 m η = 12.1	η = 1.0	x: 0.238 m η = 1.2	x: 0.238 m η = 21.6	**CUMPLE η = 21.6**
N113/N112	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.238 m η = 1.7	x: 0.238 m η = 8.7	η = 0.9	x: 0.238 m η = 1.0	x: 0.238 m η = 15.8	**CUMPLE η = 15.8**
N114/N113	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.238 m η = 1.3	x: 0.238 m η = 5.6	η = 0.9	x: 0.238 m η = 0.9	x: 0.238 m η = 11.6	**CUMPLE η = 11.6**
N115/N114	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.238 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.0	η = 0.8	x: 0.238 m η = 0.8	x: 0.238 m η = 15.0	**CUMPLE η = 15.0**
N116/N115	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.8	η = 0.7	x: 0.238 m η = 0.7	x: 0.238 m η = 16.7	**CUMPLE η = 16.7**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_e	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N117/N116	x: 0.119 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.119 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 7.6	x: 0.119 m η = 0.6	x: 0.238 m η = 0.6	x: 0.238 m η = 16.9	**CUMPLE** **η = 16.9**
N118/N117	x: 0.238 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.2	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 0.4	x: 0.238 m η = 15.6	**CUMPLE** **η = 15.6**
N119/N118	x: 0.238 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 10.4	x: 0.238 m η = 0.4	x: 0.238 m η = 0.3	x: 0 m η = 17.4	**CUMPLE** **η = 17.4**
N120/N119	x: 0.238 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 11.3	x: 0.238 m η = 0.3	x: 0.238 m η = 0.2	x: 0 m η = 18.7	**CUMPLE** **η = 18.7**
N121/N120	x: 0.238 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 0.8	x: 0 m η = 11.8	x: 0.238 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 19.4	**CUMPLE** **η = 19.4**
N122/N121	x: 0.238 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0.119 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.0	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 19.5	**CUMPLE** **η = 19.5**
N123/N122	x: 0.238 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.238 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 0.8	x: 0.238 m η = 12.0	η = 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.238 m η = 19.5	**CUMPLE** **η = 19.5**
N124/N123	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.454 m η = 0.7	x: 0.454 m η = 12.4	η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0.454 m η = 19.8	**CUMPLE** **η = 19.8**
N125/N124	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 1.4	x: 0.454 m η = 9.9	η = 0.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0.454 m η = 16.5	**CUMPLE** **η = 16.5**
N126/N125	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 2.4	x: 0.454 m η = 6.7	η = 0.5	x: 0 m η = 1.2	x: 0.454 m η = 12.5	**CUMPLE** **η = 12.5**
N127/N126	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 4.4	η = 0.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 11.0	**CUMPLE** **η = 11.0**
N35/N127	x: 0.155 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.155 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 11.2	η = 1.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 31.8	**CUMPLE** **η = 31.8**
N128/N35	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0.288 m η = 7.9	x: 0.288 m η = 16.5	x: 0.144 m η = 0.7	x: 0.288 m η = 1.9	x: 0.288 m η = 68.6	**CUMPLE** **η = 68.6**
N129/N128	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0.454 m η = 6.7	x: 0.454 m η = 13.9	η = 0.7	x: 0.454 m η = 1.8	x: 0.454 m η = 37.4	**CUMPLE** **η = 37.4**
N130/N129	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.454 m η = 5.0	x: 0.454 m η = 9.3	η = 0.6	x: 0.454 m η = 1.6	x: 0.454 m η = 17.8	**CUMPLE** **η = 17.8**
N131/N130	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.454 m η = 3.5	x: 0 m η = 6.4	η = 0.7	x: 0.454 m η = 1.4	x: 0.454 m η = 15.1	**CUMPLE** **η = 15.1**
N132/N131	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0.454 m η = 2.1	x: 0 m η = 9.5	η = 0.6	x: 0.454 m η = 1.2	x: 0.227 m η = 19.8	**CUMPLE** **η = 19.8**
N133/N134	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 13.9	η = 0.4	x: 0.127 m η = 0.6	x: 0 m η = 23.3	**CUMPLE** **η = 23.3**
N134/N135	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 13.8	η = 0.4	x: 0.127 m η = 0.7	x: 0 m η = 23.2	**CUMPLE** **η = 23.2**
N135/N136	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0.127 m η = 1.3	x: 0 m η = 13.7	η = 0.4	x: 0.127 m η = 0.7	x: 0 m η = 23.0	**CUMPLE** **η = 23.0**
N136/N137	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.127 m η = 1.3	x: 0 m η = 13.5	η = 0.5	x: 0.127 m η = 0.8	x: 0 m η = 22.5	**CUMPLE** **η = 22.5**
N137/N138	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.127 m η = 1.3	x: 0 m η = 13.1	η = 0.6	x: 0.127 m η = 0.8	x: 0 m η = 21.6	**CUMPLE** **η = 21.6**
N138/N139	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.127 m η = 1.3	x: 0 m η = 12.4	η = 0.7	x: 0.127 m η = 0.9	x: 0 m η = 20.4	**CUMPLE** **η = 20.4**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_z	M_y	V_z	V_y	PM$_y$M$_z$V$_z$V$_y$T	
N139/N140	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.064 m η = 1.3	x: 0 m η = 11.7	η = 0.8	x: 0.127 m η = 0.9	x: 0 m η = 19.0	**CUMPLE η = 19.0**
N132/N140	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.064 m η = 1.3	x: 0.127 m η = 10.7	η = 0.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 23.4	**CUMPLE η = 23.4**
N141/N70	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.412 m η = 6.6	x: 0.412 m η = 11.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.412 m η = 2.0	x: 0.412 m η = 33.2	**CUMPLE η = 33.2**
N70/N142	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 23.6	η = 1.1	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 71.1	**CUMPLE η = 71.1**
N142/N143	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 18.3	η = 1.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 38.1	**CUMPLE η = 38.1**
N143/N144	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 12.6	η = 1.0	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 25.1	**CUMPLE η = 25.1**
N144/N145	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 7.6	η = 1.0	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 16.9	**CUMPLE η = 16.9**
N145/N146	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 2.6	x: 0.367 m η = 7.7	η = 1.0	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 22.6	**CUMPLE η = 22.6**
N146/N147	x: 0.367 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.367 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0.367 m η = 10.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 26.4	**CUMPLE η = 26.4**
N147/N148	x: 0.184 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.184 m η = 0.7	x: 0.367 m η = 1.3	x: 0.367 m η = 12.0	η = 0.6	x: 0 m η = 1.4	x: 0.367 m η = 27.3	**CUMPLE η = 27.3**
N148/N149	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.367 m η = 2.2	x: 0.367 m η = 14.7	η = 0.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0.367 m η = 25.6	**CUMPLE η = 25.6**
N149/N150	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.367 m η = 3.0	x: 0.367 m η = 17.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0.367 m η = 30.1	**CUMPLE η = 30.1**
N150/N151	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.47 m η = 3.8	x: 0.47 m η = 19.7	η = 0.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0.47 m η = 34.9	**CUMPLE η = 34.9**
N151/N67	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.244 m η = 4.2	x: 0 m η = 19.7	η = 0.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0.244 m η = 40.0	**CUMPLE η = 40.0**
N153/N152	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0.367 m η = 13.9	η = 0.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0.367 m η = 37.8	**CUMPLE η = 37.8**
N67/N153	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 1.7	x: 0.387 m η = 13.6	η = 0.7	x: 0 m η = 0.9	x: 0.387 m η = 37.8	**CUMPLE η = 37.8**
N152/N133	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 14.2	η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.367 m η = 24.4	**CUMPLE η = 24.4**
N154/N141	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.233 m η = 4.9	x: 0.233 m η = 7.7	x: 0.233 m η = 0.6	x: 0.233 m η = 1.7	x: 0.233 m η = 35.0	**CUMPLE η = 35.0**
N155/N154	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.233 m η = 4.0	x: 0.233 m η = 6.0	η = 0.6	x: 0.233 m η = 1.6	x: 0.233 m η = 17.4	**CUMPLE η = 17.4**
N156/N155	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.233 m η = 3.2	x: 0.233 m η = 4.7	η = 0.5	x: 0.233 m η = 1.5	x: 0.233 m η = 10.3	**CUMPLE η = 10.3**
N157/N156	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.233 m η = 2.5	x: 0.233 m η = 3.9	η = 0.4	x: 0.233 m η = 1.3	x: 0.233 m η = 14.1	**CUMPLE η = 14.1**
N158/N157	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.233 m η = 1.8	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.233 m η = 1.2	x: 0.233 m η = 22.3	**CUMPLE η = 22.3**
N159/N158	x: 0.233 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.233 m η = 0.4	x: 0.233 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.233 m η = 1.1	x: 0.233 m η = 27.7	**CUMPLE η = 27.7**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N160/N159	x: 0.233 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.233 m η = 0.4	x: 0.233 m η = 0.7	x: 0 m η = 5.9	η = 0.3	x: 0.233 m η = 0.9	x: 0.233 m η = 30.5	**CUMPLE** **η = 30.5**
N161/N160	x: 0.233 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.233 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 6.4	η = 0.2	x: 0.233 m η = 0.8	x: 0.233 m η = 31.0	**CUMPLE** **η = 31.0**
N162/N161	x: 0.233 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.233 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 6.7	η = 0.2	x: 0.233 m η = 0.7	x: 0.233 m η = 29.5	**CUMPLE** **η = 29.5**
N163/N162	x: 0.233 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.233 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 6.8	η = 0.2	x: 0.233 m η = 0.6	x: 0.233 m η = 26.4	**CUMPLE** **η = 26.4**
N164/N163	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.1	x: 0.233 m η = 6.8	η = 0.2	x: 0.233 m η = 0.5	x: 0.233 m η = 21.9	**CUMPLE** **η = 21.9**
N165/N164	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0.233 m η = 6.7	η = 0.2	x: 0.233 m η = 0.4	x: 0.233 m η = 16.5	**CUMPLE** **η = 16.5**
N166/N165	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	x: 0.233 m η = 6.3	η = 0.2	x: 0.233 m η = 0.3	x: 0.233 m η = 11.1	**CUMPLE** **η = 11.1**
N167/N166	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.6	x: 0.233 m η = 5.7	x: 0.117 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0.233 m η = 10.1	**CUMPLE** **η = 10.1**
N168/N167	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.6	x: 0.233 m η = 5.1	x: 0.233 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.233 m η = 9.3	**CUMPLE** **η = 9.3**
N169/N168	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.233 m η = 1.6	x: 0.233 m η = 4.5	η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 14.7	**CUMPLE** **η = 14.7**
N170/N169	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.233 m η = 1.5	x: 0.233 m η = 4.3	η = 0.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 21.9	**CUMPLE** **η = 21.9**
N171/N172	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.229 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.9	η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 16.8	**CUMPLE** **η = 16.8**
N172/N173	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.229 m η = 1.0	x: 0.229 m η = 2.3	η = 0.5	x: 0.229 m η = 0.3	x: 0 m η = 12.0	**CUMPLE** **η = 12.0**
N173/N174	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0.229 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0.229 m η = 0.4	x: 0.229 m η = 7.0	**CUMPLE** **η = 7.0**
N174/N175	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0.229 m η = 4.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0.229 m η = 0.5	x: 0.229 m η = 8.3	**CUMPLE** **η = 8.3**
N175/N176	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0.229 m η = 5.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0.229 m η = 0.6	x: 0.229 m η = 9.6	**CUMPLE** **η = 9.6**
N176/N177	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0.229 m η = 6.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0.229 m η = 0.7	x: 0.229 m η = 10.5	**CUMPLE** **η = 10.5**
N177/N178	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.229 m η = 1.1	x: 0.229 m η = 6.9	η = 0.2	x: 0.229 m η = 0.8	x: 0.229 m η = 11.7	**CUMPLE** **η = 11.7**
N178/N179	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.229 m η = 1.5	x: 0.229 m η = 7.3	η = 0.2	x: 0.229 m η = 0.9	x: 0.229 m η = 12.7	**CUMPLE** **η = 12.7**
N179/N180	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.229 m η = 2.0	x: 0.229 m η = 7.6	η = 0.2	x: 0.229 m η = 1.1	x: 0.229 m η = 17.2	**CUMPLE** **η = 17.2**
N180/N51	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.268 m η = 2.6	x: 0.268 m η = 8.0	η = 0.5	x: 0.268 m η = 1.2	x: 0.268 m η = 28.1	**CUMPLE** **η = 28.1**
N51/N181	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 8.4	η = 0.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 56.5	**CUMPLE** **η = 56.5**
N181/N182	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 8.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 40.9	**CUMPLE** **η = 40.9**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_e	P_c	M_z	M_y	V_z	V_y	PM$_y$M$_z$V$_z$V$_y$T	
N182/N183	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 7.7	η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 28.1	CUMPLE η = 28.1
N183/N184	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 7.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 18.0	CUMPLE η = 18.0
N184/N185	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 6.4	η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 10.9	CUMPLE η = 10.9
N185/N186	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.7	η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 10.1	CUMPLE η = 10.1
N186/N187	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.229 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.9	η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 15.5	CUMPLE η = 15.5
N187/N170	η = 0.3	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.229 m η = 1.4	x: 0 m η = 4.2	η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 21.8	CUMPLE η = 21.8
N188/N171	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 10.9	CUMPLE η = 10.9
N189/N188	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.4	x: 0.126 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 6.8	CUMPLE η = 6.8
N190/N189	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.9	x: 0.126 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.0	CUMPLE η = 7.0
N191/N190	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.3	η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.6	CUMPLE η = 7.6
N192/N191	η = 0.5	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.6	x: 0 m η = 4.6	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 9.0	CUMPLE η = 9.0
N193/N192	η = 0.5	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.7	η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 10.3	CUMPLE η = 10.3
N194/N193	η = 0.5	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.3	x: 0 m η = 4.8	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 11.6	CUMPLE η = 11.6
N195/N194	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.126 m η = 0.1	x: 0.063 m η = 5.2	η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 12.4	CUMPLE η = 12.4
N196/N195	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.8	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 12.2	CUMPLE η = 12.2
N197/N196	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.8	η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 11.1	CUMPLE η = 11.1
N198/N197	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.8	η = 0.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 9.6	CUMPLE η = 9.6
N199/N198	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.9	η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 8.5	CUMPLE η = 8.5
N200/N199	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.1	CUMPLE η = 9.1
N201/N200	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 5.5	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 10.1	CUMPLE η = 10.1
N202/N201	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 6.1	η = 0.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 16.5	CUMPLE η = 16.5
N203/N204	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 3.4	η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 10.3	CUMPLE η = 10.3
N204/N205	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 2.2	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 5.8	CUMPLE η = 5.8

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_e	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N205/N206	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0.4 m η = 2.1	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 4.5	**CUMPLE η = 4.5**
N206/N207	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0.4 m η = 2.6	η = 0.2	x: 0.4 m η = 0.6	x: 0.4 m η = 6.7	**CUMPLE η = 6.7**
N207/N208	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0.4 m η = 3.1	η = 0.1	x: 0.4 m η = 0.8	x: 0.4 m η = 8.5	**CUMPLE η = 8.5**
N208/N209	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.4 m η = 1.1	x: 0.4 m η = 3.2	η = 0.2	x: 0.4 m η = 1.0	x: 0.4 m η = 9.0	**CUMPLE η = 9.0**
N209/N210	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.4 m η = 2.0	x: 0.4 m η = 3.5	η = 0.2	x: 0.4 m η = 1.1	x: 0.4 m η = 8.6	**CUMPLE η = 8.6**
N210/N211	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.4 m η = 3.2	x: 0.4 m η = 3.9	η = 0.2	x: 0.4 m η = 1.3	x: 0.4 m η = 9.2	**CUMPLE η = 9.2**
N211/N55	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.427 m η = 4.5	x: 0.427 m η = 5.1	η = 0.3	x: 0.427 m η = 1.5	x: 0.427 m η = 23.5	**CUMPLE η = 23.5**
N55/N212	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 0.374 m η = 10.2	x: 0.374 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.6	x: 0.374 m η = 19.2	**CUMPLE η = 19.2**
N212/N202	η = 0.3	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 10.2	η = 1.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 18.9	**CUMPLE η = 18.9**
N213/N203	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 3.9	η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 10.0	**CUMPLE η = 10.0**
N214/N213	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 4.4	η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.0	**CUMPLE η = 9.0**
N215/N214	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 4.8	η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 11.9	**CUMPLE η = 11.9**
N216/N215	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 5.0	η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 24.6	**CUMPLE η = 24.6**
N217/N216	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 5.3	η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 38.9	**CUMPLE η = 38.9**
N63/N217	η = 0.4	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 5.5	η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 60.6	**CUMPLE η = 60.6**
N218/N63	η < 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.06 m η = 4.5	x: 0.06 m η = 2.3	η = 0.2	x: 0.06 m η = 1.7	x: 0.06 m η = 86.0	**CUMPLE η = 86.0**
N219/N218	η < 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.141 m η = 4.4	x: 0.141 m η = 2.2	η = 0.2	x: 0.141 m η = 1.6	x: 0.141 m η = 65.0	**CUMPLE η = 65.0**
N220/N219	η < 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.141 m η = 3.9	x: 0.141 m η = 1.8	η = 0.2	x: 0.141 m η = 1.6	x: 0.141 m η = 46.2	**CUMPLE η = 46.2**
N221/N220	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 3.5	x: 0.141 m η = 1.5	η = 0.2	x: 0.141 m η = 1.5	x: 0.141 m η = 29.5	**CUMPLE η = 29.5**
N222/N221	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 3.0	x: 0.141 m η = 1.2	η = 0.2	x: 0.141 m η = 1.4	x: 0.141 m η = 14.9	**CUMPLE η = 14.9**
N223/N222	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 2.6	x: 0.141 m η = 1.1	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.3	x: 0.141 m η = 4.3	**CUMPLE η = 4.3**
N224/N223	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.0	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.2	x: 0.141 m η = 9.2	**CUMPLE η = 9.2**
N225/N224	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.1	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.2	x: 0.141 m η = 17.8	**CUMPLE η = 17.8**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_z	M_y	V_z	V_y	PM$_z$M$_y$V$_z$V$_y$T	
N226/N225	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.1	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.1	x: 0.141 m η = 24.7	**CUMPLE η = 24.7**
N227/N226	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.2	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.0	x: 0.141 m η = 29.9	**CUMPLE η = 29.9**
N227/N228	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0.141 m η = 1.3	η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 33.5	**CUMPLE η = 33.5**
N228/N229	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.141 m η = 1.5	η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 35.6	**CUMPLE η = 35.6**
N229/N230	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.141 m η = 1.6	η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 36.3	**CUMPLE η = 36.3**
N230/N231	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.3	x: 0.141 m η = 1.7	η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 35.7	**CUMPLE η = 35.7**
N231/N232	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.5	x: 0.141 m η = 1.7	η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 34.0	**CUMPLE η = 34.0**
N232/N233	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.7	x: 0.141 m η = 1.7	η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 31.3	**CUMPLE η = 31.3**
N233/N234	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 27.6	**CUMPLE η = 27.6**
N234/N235	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.7	η < 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 23.3	**CUMPLE η = 23.3**
N235/N236	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 18.3	**CUMPLE η = 18.3**
N236/N237	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.5	η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 12.8	**CUMPLE η = 12.8**
N237/N238	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.4	**CUMPLE η = 7.4**
N238/N239	x: 0.141 m η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	x: 0.141 m η = 0.1	x: 0.141 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.3	η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.2	**CUMPLE η = 3.2**
N239/N240	x: 0.141 m η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	x: 0.141 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.2	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.1	x: 0.141 m η = 5.9	**CUMPLE η = 5.9**
N240/N241	x: 0.141 m η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	x: 0.141 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.0	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.2	x: 0.141 m η = 10.9	**CUMPLE η = 10.9**
N241/N242	x: 0.07 m η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	x: 0.07 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.8	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.3	x: 0.141 m η = 16.5	**CUMPLE η = 16.5**
N242/N243	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.6	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.3	x: 0.141 m η = 21.8	**CUMPLE η = 21.8**
N243/N244	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.4	x: 0.141 m η = 26.5	**CUMPLE η = 26.5**
N244/N245	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.141 m η = 0.5	η = 0.1	x: 0.141 m η = 0.5	x: 0.141 m η = 30.5	**CUMPLE η = 30.5**
N245/N246	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0.141 m η = 0.7	η = 0.2	x: 0.141 m η = 0.6	x: 0.141 m η = 33.7	**CUMPLE η = 33.7**
N246/N247	η = 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.141 m η = 1.1	η = 0.2	x: 0.141 m η = 0.6	x: 0.141 m η = 36.0	**CUMPLE η = 36.0**
N247/N248	η < 0.1	$\lambda \leq$ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.141 m η = 1.5	η = 0.2	x: 0.141 m η = 0.7	x: 0.141 m η = 37.2	**CUMPLE η = 37.2**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_c	P_c	M_z	M_y	V_z	V_y	PM$_y$M$_z$V$_z$V$_y$T	
N248/N249	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.141 m $\eta = 0.3$	x: 0.141 m $\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	x: 0.141 m $\eta = 0.8$	x: 0.141 m $\eta = 37.1$	CUMPLE $\eta = 37.1$
N249/N250	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.141 m $\eta = 0.6$	x: 0.141 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.2$	x: 0.141 m $\eta = 0.9$	x: 0.141 m $\eta = 35.8$	CUMPLE $\eta = 35.8$
N250/N251	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.141 m $\eta = 0.9$	x: 0.141 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.2$	x: 0.141 m $\eta = 1.0$	x: 0.141 m $\eta = 33.0$	CUMPLE $\eta = 33.0$
N251/N252	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.141 m $\eta = 1.2$	x: 0.141 m $\eta = 3.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.141 m $\eta = 1.0$	x: 0.141 m $\eta = 28.6$	CUMPLE $\eta = 28.6$
N252/N253	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.141 m $\eta = 1.6$	x: 0.141 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.2$	x: 0.141 m $\eta = 1.1$	x: 0.141 m $\eta = 22.6$	CUMPLE $\eta = 22.6$
N253/N254	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.141 m $\eta = 2.0$	x: 0.141 m $\eta = 3.9$	$\eta = 0.2$	x: 0.141 m $\eta = 1.2$	x: 0.141 m $\eta = 14.8$	CUMPLE $\eta = 14.8$
N254/N255	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta = 2.6$	x: 0.213 m $\eta = 4.6$	$\eta = 0.2$	x: 0.213 m $\eta = 1.3$	x: 0.213 m $\eta = 9.6$	CUMPLE $\eta = 9.6$
N255/N256	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta = 3.3$	x: 0.213 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.2$	x: 0.213 m $\eta = 1.4$	x: 0.213 m $\eta = 19.4$	CUMPLE $\eta = 19.4$
N256/N257	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta = 4.0$	x: 0.213 m $\eta = 6.0$	$\eta = 0.2$	x: 0.213 m $\eta = 1.6$	x: 0.213 m $\eta = 33.6$	CUMPLE $\eta = 33.6$
N257/N65	$\eta < 0.1$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta < 0.1$	x: 0.297 m $\eta = 5.0$	x: 0.297 m $\eta = 7.0$	$\eta = 0.2$	x: 0.297 m $\eta = 1.7$	x: 0.297 m $\eta = 55.6$	CUMPLE $\eta = 55.6$
N65/N258	$\eta = 0.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 17.4$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 48.7$	CUMPLE $\eta = 48.7$
N258/N259	$\eta = 0.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 14.7$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 28.7$	CUMPLE $\eta = 28.7$
N259/N260	$\eta = 0.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 10.3$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 18.3$	CUMPLE $\eta = 18.3$
N260/N261	$\eta = 0.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0.494 m $\eta = 6.7$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0.494 m $\eta = 11.0$	CUMPLE $\eta = 11.0$
N261/N262	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0.494 m $\eta = 17.6$	x: 0.247 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0.494 m $\eta = 27.6$	CUMPLE $\eta = 27.6$
N262/N263	$\eta = 1.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 17.6$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 28.8$	CUMPLE $\eta = 28.8$
N263/N264	$\eta = 1.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.4$	x: 0.494 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 17.2$	CUMPLE $\eta = 17.2$
N264/N265	$\eta = 1.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.4$	x: 0.494 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta = 0.6$	x: 0.494 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 7.7$	CUMPLE $\eta = 7.7$
N265/N266	$\eta = 1.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.3$	x: 0.494 m $\eta = 2.4$	x: 0.494 m $\eta = 3.7$	$\eta = 0.4$	x: 0.494 m $\eta = 1.1$	x: 0.494 m $\eta = 7.1$	CUMPLE $\eta = 7.1$
N266/N53	$\eta = 1.4$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 1.4$	x: 0.709 m $\eta = 4.5$	x: 0.709 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.2$	x: 0.709 m $\eta = 1.5$	x: 0.709 m $\eta = 11.5$	CUMPLE $\eta = 11.5$
N268/N267	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0.319 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 9.8$	CUMPLE $\eta = 9.8$
N269/N268	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0.319 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 8.8$	CUMPLE $\eta = 8.8$
N270/N269	$\eta = 0.3$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 7.0$	CUMPLE $\eta = 7.0$

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_{max}	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N271/N270	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 6.5	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 10.8	**CUMPLE η = 10.8**
N53/N271	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 10.0	η = 0.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 17.0	**CUMPLE η = 17.0**
N273/N272	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.552 m η = 4.2	x: 0 m η = 3.4	η = 0.3	x: 0.552 m η = 1.4	x: 0.552 m η = 9.2	**CUMPLE η = 9.2**
N274/N273	x: 0 m η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m η = 0.3	x: 0.552 m η = 2.6	x: 0 m η = 4.7	η = 0.3	x: 0.552 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.1	**CUMPLE η = 8.1**
N275/N274	x: 0.552 m η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.552 m η = 0.3	x: 0.552 m η = 1.3	x: 0 m η = 6.2	η = 0.2	x: 0.552 m η = 0.9	x: 0 m η = 10.2	**CUMPLE η = 10.2**
N276/N275	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.552 m η = 1.1	x: 0 m η = 7.4	η = 0.2	x: 0.552 m η = 0.7	x: 0 m η = 12.4	**CUMPLE η = 12.4**
N267/N276	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.552 m η = 0.8	x: 0.552 m η = 7.4	η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0.552 m η = 12.3	**CUMPLE η = 12.3**
N272/N49	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.753 m η = 6.8	x: 0.753 m η = 5.5	η = 0.3	x: 0.753 m η = 1.7	x: 0.753 m η = 14.5	**CUMPLE η = 14.5**
N277/N278	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 4.1	x: 0.733 m η = 6.3	η = 0.4	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.8	**CUMPLE η = 11.8**
N278/N279	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 6.3	η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 11.8	**CUMPLE η = 11.8**
N279/N280	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.733 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.7	η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.7	**CUMPLE η = 12.7**
N280/N281	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.733 m η = 1.4	x: 0 m η = 4.0	η = 0.2	x: 0.733 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.5	**CUMPLE η = 8.5**
N281/N282	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.367 m η = 1.5	x: 0 m η = 3.3	η = 0.2	x: 0.733 m η = 0.9	x: 0.733 m η = 9.4	**CUMPLE η = 9.4**
N282/N283	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.733 m η = 2.7	x: 0.733 m η = 4.9	η = 0.3	x: 0.733 m η = 1.2	x: 0.733 m η = 9.0	**CUMPLE η = 9.0**
N283/N68	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.92 m η = 5.7	x: 0.92 m η = 9.0	η = 0.4	x: 0.92 m η = 1.6	x: 0.92 m η = 17.8	**CUMPLE η = 17.8**
N68/N284	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 26.7	η = 1.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 44.3	**CUMPLE η = 44.3**
N286/N285	η = 1.0	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 1.1	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 15.4	η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 32.9	**CUMPLE η = 32.9**
N287/N286	η = 1.0	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 1.1	x: 0 m η = 12.0	x: 0 m η = 18.8	η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 39.2	**CUMPLE η = 39.2**
N288/N287	η = 1.0	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 1.1	x: 0 m η = 14.7	x: 0 m η = 21.6	η = 0.6	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 89.4	**CUMPLE η = 89.4**
N289/N288	η = 0.8	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.7	x: 0.42 m η = 5.3	x: 0.42 m η = 25.6	η = 0.6	x: 0.42 m η = 1.7	x: 0.42 m η = 42.0	**CUMPLE η = 42.0**
N290/N289	η = 0.8	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.7	x: 0.42 m η = 3.8	x: 0.42 m η = 22.9	η = 0.6	x: 0.42 m η = 1.5	x: 0.42 m η = 37.1	**CUMPLE η = 37.1**
N291/N290	η = 0.8	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.7	x: 0.42 m η = 2.5	x: 0.42 m η = 19.7	η = 0.6	x: 0.42 m η = 1.3	x: 0.42 m η = 32.0	**CUMPLE η = 32.0**
N292/N291	η = 0.8	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.7	x: 0.42 m η = 1.4	x: 0.42 m η = 16.1	η = 0.7	x: 0.42 m η = 1.1	x: 0.42 m η = 26.0	**CUMPLE η = 26.0**

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estado
	P_t	λ_{max}	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N293/N292	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 0.6	x: 0.42 m η = 11.8	η = 0.8	x: 0.42 m η = 0.9	x: 0.42 m η = 19.1	**CUMPLE η = 19.1**
N294/N293	x: 0.21 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.21 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0.42 m η = 7.2	η = 1.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0.42 m η = 11.8	**CUMPLE η = 11.8**
N295/N294	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 9.0	η = 1.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.0	**CUMPLE η = 15.0**
N284/N295	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 3.7	x: 0 m η = 16.7	η = 1.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 27.7	**CUMPLE η = 27.7**
N285/N296	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 10.6	η = 0.8	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 22.7	**CUMPLE η = 22.7**
N3/N297	x: 0.397 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.397 m η = 0.6	x: 0 m η = 8.0	x: 0 m η = 12.6	x: 0.198 m η = 0.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0.397 m η = 40.8	**CUMPLE η = 40.8**
N297/N298	x: 0.939 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.939 m η = 0.7	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 7.4	x: 0.188 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 19.6	**CUMPLE η = 19.6**
N298/N299	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 3.0	x: 1.126 m η = 10.4	x: 0.188 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.1	x: 1.126 m η = 19.2	**CUMPLE η = 19.2**
N299/N72	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 2.7	x: 0.226 m η = 10.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0.226 m η = 19.8	**CUMPLE η = 19.8**
N49/N277	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 8.5	η = 0.3	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 17.7	**CUMPLE η = 17.7**
N296/N3	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0.73 m η = 8.8	x: 0.73 m η = 12.6	x: 0.73 m η = 0.8	x: 0.73 m η = 2.7	x: 0.73 m η = 26.0	**CUMPLE η = 26.0**

Notación:
P_t: Resistencia a tracción
λ_{max}: Limitación de esbeltez para compresión
P_c: Resistencia a compresión
M_x: Resistencia a flexión eje X
M_y: Resistencia a flexión eje Y
V_x: Resistencia a corte X
V_y: Resistencia a corte Y
$PM_xM_yV_xV_yT$: Esfuerzos combinados y torsión
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

8. DISEÑO DE UNIONES DE LA ESTRUCTURA

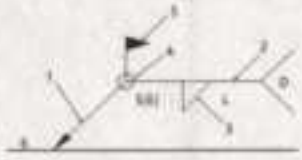
Uniones

Referencias y simbología

Para la representación de los símbolos de soldaduras se consideran las indicaciones de la norma ANSI/AWS A2.4-98 'STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION'.

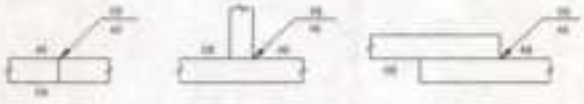
Método de representación de soldaduras

Conforme a la figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 y a los tipos de soldaduras empleadas en este proyecto, se desarrolla el siguiente esquema de representación de una soldadura:



Referencias:
1: flecha (conexión entre 2 y 6)
2: línea de referencia
3: símbolo de soldadura
4: símbolo soldadura perimetral.
5: símbolo de soldadura en el lugar de montaje.
6: línea del dibujo que identifica la unión propuesta.
S: profundidad del bisel. En soldaduras en ángulo, es el lado del cordón de soldadura.
(E): tamaño del cordón en soldaduras a tope.
L: longitud efectiva del cordón de soldadura
D: dato suplementario. En general, la serie de electrodo a utilizar y el proceso precualificado de soldeo.

La información relacionada con el lado de la unión soldada a la que apunta la flecha, se coloca por debajo de la línea de referencia, mientras que para el lado opuesto, se indica por encima de la línea de referencia:



Donde:

OS(Other Side): es el otro lado de la flecha

AS(Arrow Side): es el lado de la flecha

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura de filete		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		

Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

1.1.2. Comprobaciones en placas de anclaje

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

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

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

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

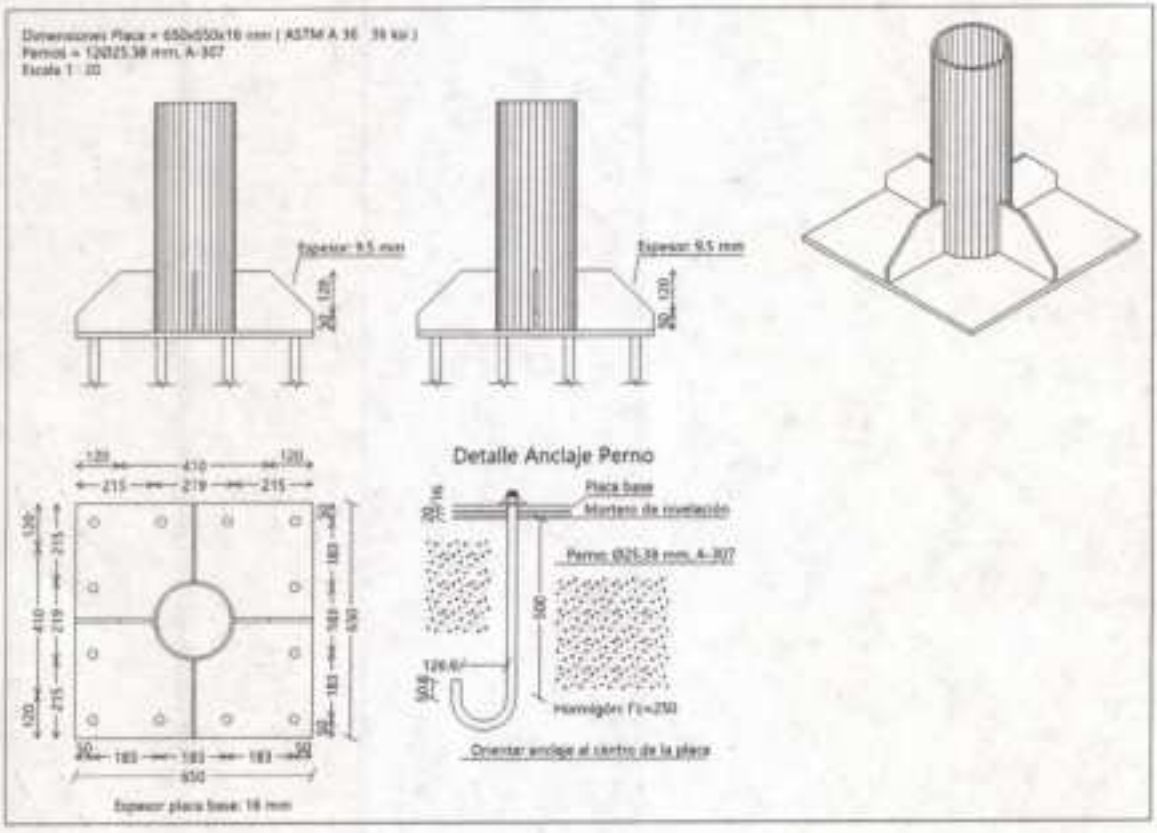
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

1.1.3. Memoria de cálculo

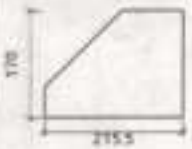
1.1.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Agujeros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Placa base		650	650	16	12	25.4	A36	2548.4	4077.5

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Agujeros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Rigidizador		215.5	170	9.5	-	-	A36	2548.4	4077.5

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *1.5 diámetros*	Mínimo: 38 mm Calculado: 184 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 38 mm Calculado: 87 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 50 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 50 Calculado: 50	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	 Máximo: 6.31 t Calculado: 3.444 t Máximo: 4.417 t Calculado: 0.441 t Máximo: 6.31 t Calculado: 4.074 t	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 14.159 t Calculado: 3.444 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2798.17 kp/cm² Calculado: 682.805 kp/cm²	Cumple

Referencia: Comprobación	Valores	Estado
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 23.284 t Calculado: 0.441 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2548.42 kp/cm²	
- Derecha:	Calculado: 1845.03 kp/cm²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2142.19 kp/cm²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2476.21 kp/cm²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2160.74 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3473.35	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2974.47	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2577	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2948.92	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2548.42 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0792		

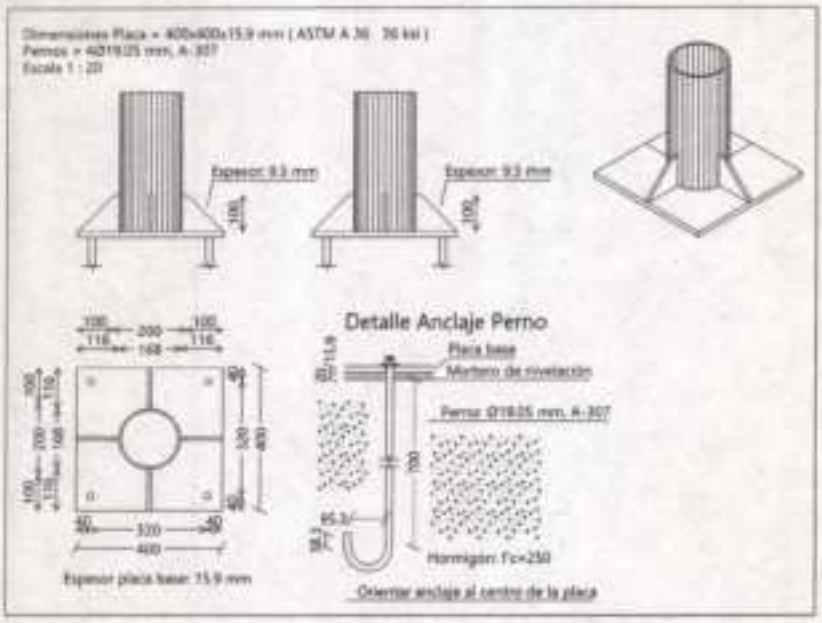
d) Cómputo

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	12	T25.4
Arandelas	12	A25.4

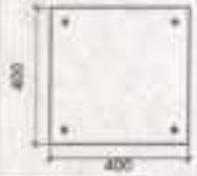
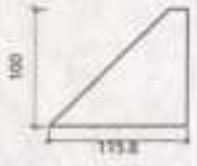
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
A36	Placa base	1	650x650x16	53.07
	Rigidizadores no pasantes	4	215/95x170/50x9.5	8.78
			Total	61.84
A-307 (liso)	Pernos de anclaje	12	Ø 25.4 - L = 561 + 290	40.57
			Total	40.57

1.1.3.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Agujeros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Placa base		400	400	15.9	4	19.1	A36	2548.4	4077.5
Rigidizador		115.8	100	9.5	-	-	A36	2548.4	4077.5

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia: Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *1.5 diámetros*	Mínimo: 28 mm Calculado: 320 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 28 mm Calculado: 143 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 38 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a X: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 27.8 Calculado: 27.8	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 28 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	 Máximo: 6.631 t Calculado: 5.761 t Máximo: 4.641 t Calculado: 0.38 t Máximo: 6.631 t Calculado: 6.305 t	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 7.975 t Calculado: 6.004 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2798.17 kp/cm² Calculado: 2116.32 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 17.341 t Calculado: 0.38 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 2548.42 kp/cm² Calculado: 2099.95 kp/cm² Calculado: 1569.8 kp/cm² Calculado: 2274.05 kp/cm² Calculado: 1973.05 kp/cm²	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 3276.85 Calculado: 4368.85 Calculado: 2891.69 Calculado: 3444.17	 Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2548.42 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.169		

d) Cómputo

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	4	T19.1
Arandelas	4	A19.1

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
A36	Placa base	1	400x400x15.9	19.94
	Rigidizadores no pasantes	4	115/15x100/0x9.5	1.97
			Total	21.91
A-307 (liso)	Pernos de anclaje	4	Ø 19.1 - L = 755 + 218	8.70
			Total	8.70

1.1.4. Cómputo

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	40	T19.1
	12	T25.4
Arandelas	40	A19.1
	12	A25.4

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
A36	Placa base	10	400x400x15.9	199.39
		1	650x650x16	53.07
	Rigidizadores no pasantes	4	215/95x170/50x9.5	8.78
		40	115/15x100/0x9.5	19.68
			Total	280.91
A-307 (liso)	Pernos de anclaje	40	Ø 19.1 - L = 755 + 218	87.04
		12	Ø 25.4 - L = 561 + 290	40.57
			Total	127.61

MEMORIAS DE CÁLCULO

PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P2





FABIAN CAMILO FALLA NARANJO

INGENIERO CIVIL

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

MAT. 70202-326892 TLM

MUNICIPIO NEIVA-HUILA

2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 3
FUNDAMENTOS TEÓRICOS 3
GENERALIDADES 4
3 EVALUACION DE CARGAS 5
4. DATOS DEL PROGRAMA 6
4.1 NORMAS Y COMBINACIONES 6
4.2 DATOS DE LA ESTRUCTURA 19
5. JUSTIFICACION SISMICA 32
6. ANALISIS DE DESPLAZAMIENTOS 37
7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS 59
7.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION 59
7.2 DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA METALICA 72
8. DISEÑO DE UNIONES DE LA ESTRUCTURA 106

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados de las memorias de cálculo para el diseño estructural PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P2.; localizada en Neiva - Huila, el cual comprende la identificación de los parámetros sísmicos para el completo diseño de la estructura.

El método utilizado para el análisis de la estructura es el método de resistencia ultima, cumpliendo con las normas establecidas por el Código Colombiano Sismo resistente el cual esta expresado por la NSR-10.

Los resultados del presente informe se expresan con gran entendimiento en los planos anexos en donde se muestra las cuantías requeridas en los elementos estructurales, cave recalcar que en los planos se indican las longitudes de los perfiles estructurales, hierros, el diámetro, longitud de empalmes, longitud de ganchos y la ubicación de estos en los elementos estructurales.

NORMAS CONSIDERADAS:

- Hormigón: NSR-10
- Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)
- Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El análisis y diseño de estructuras involucra un considerable esfuerzo tanto humano como técnico, teniendo en cuenta que en la actualidad éstas requieren gran rapidez y una altísima precisión, además de tener como objeto último el de producir estructuras seguras al menor costo posible.

A continuación, se efectuará una presentación de las labores relacionadas con la actividad antes descrita.

Previa ejecución de un proyecto arquitectónico se procede a:

• Elaboración del modelo estructural espacial que define la geometría en cuanto a incidencias, conectividades y restricciones de todos y cada uno de los elementos que conforman la estructura, en concordancia total con el proyecto arquitectónico.

• Pre dimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de la edificación en particular, así como del tipo de materiales a emplear.

• Evaluación detallada de cargas verticales (permanentes, transitorias, accidentales) y horizontales (aquellas que se presentarían como resultado de una excitación sísmica o por acción del viento).

• Análisis de la estructura efectuado a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistentes (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte, axial y torsión) al igual que las reacciones que se transmiten a la fundación. Para este efecto se utiliza el programa CYPE, que permite el análisis de estructuras espaciales utilizando el método de elementos finitos. Con base en los resultados hasta aquí obtenidos se perfecciona (o según el caso, se redefine) el modelo inicialmente propuesto hasta conseguir la solución óptima tanto por seguridad como por economía, la cual, en todo caso es diferente para cada estructura en particular.

• Diseño de la estructura atendiendo en todo a la norma vigente (NSR-10). Se procede a diseñar y detallar en forma óptima desde el punto de vista de las cantidades de materiales y ajustado a los materiales disponibles en el mercado, todos y cada uno de los elementos que constituyen la estructura (súper-estructura y sub-estructura o cimentación) con objeto de producir los planos de construcción correspondientes.

• Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listados de computador y las cantidades de obra.

GENERALIDADES

PROYECTO:	PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P2
LOCALIZACION	Neiva - Huila
USO	Estructura de ocupación normal

METODO DE DISEÑO	Resistencia ultima
METODO DE CALCULO ANTISISMICO	Análisis modal espectral
PROCESAMIENTO ELECTRONICO	CYPE 2025.C EXCEL
MATERIALES ESPECIFICOS:	Concreto reforzado F´c= 210 Kg/cm2.
	Acero de Refuerzo Fy=420 Mpa
SISEMA ESTRUCTURAL	Sistema de péndulo invertido
TIPO DE CUBIERTA	Liviana
TIPO DE CIMENTACION	Zapatas Aislada
ZONIFICACION SISMICA	Alta

3 EVALUACION DE CARGAS

Para el cálculo de las estructuras y su fundación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el titulo B del reglamento Colombiano de construcción Sismo resistente NSR – 2010.

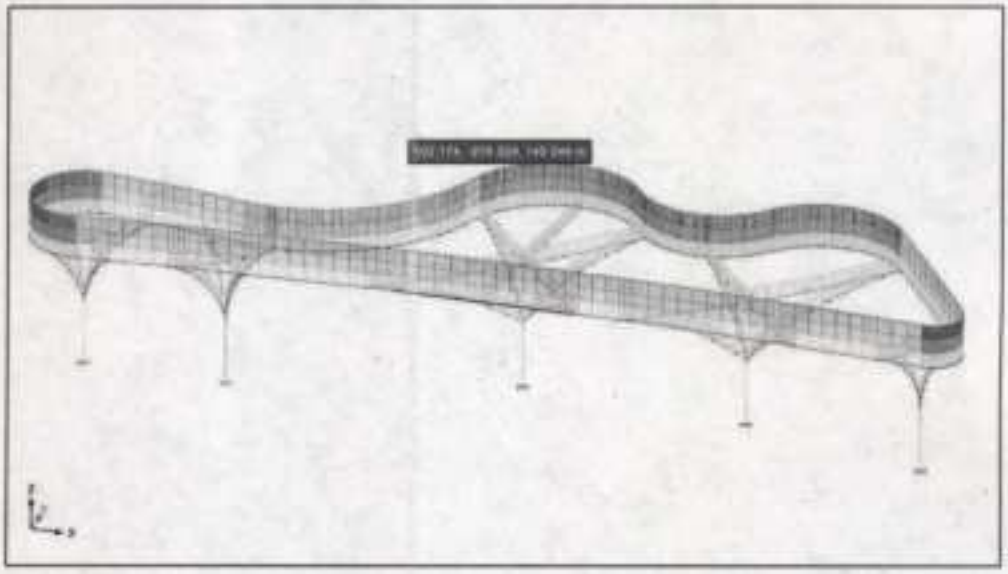
Cargas muertas:

Peso propio de los elementos estructurales, los tiene en cuenta el programa.

Para la sobrecarga se aplicó con un valor de 100 Kg/ml

Carga viva:

Para la carga viva se aplicó con un valor de 50 Kg/m



4. DATOS DEL PROGRAMA

4.1 Normas y combinaciones

1. DATOS DE OBRA

Fundación: NSR-10

Acero conformado: AISI S100-2016 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

Categoría de uso: Garajes y áreas de pública concurrencia

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones Tensiones sobre el terreno	NSR-10
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2016 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-16 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Derivas

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Situaciones sísmicas**

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
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
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: NSR-10

(C.9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

(C.9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

(C.9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2016 (LRFD)

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Notas:
Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Notas:
Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

B.2.3-1, B.2.3-2		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

B.2.3-3 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-3 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-4 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-4 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-5, B.2.3-9		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-6, B.2.3-10		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-0.700	0.700

B.2.3-7 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-7 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-8 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Sismo (E)	-0.525	0.525

B.2.3-8 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

Desplazamientos

(C.9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

(C.9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

(C.9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM 1 CM 1
Q 1 Q 1

SX Sismo X
SY Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-0.300	-1.000
5	1.200	1.200	1.000	-0.300	-1.000
6	1.200	1.200		0.300	-1.000
7	1.200	1.200	1.000	0.300	-1.000
8	1.200	1.200		-1.000	-0.300
9	1.200	1.200	1.000	-1.000	-0.300
10	1.200	1.200		-1.000	0.300
11	1.200	1.200	1.000	-1.000	0.300
12	1.200	1.200		0.300	1.000
13	1.200	1.200	1.000	0.300	1.000
14	1.200	1.200		-0.300	1.000
15	1.200	1.200	1.000	-0.300	1.000
16	1.200	1.200		1.000	0.300
17	1.200	1.200	1.000	1.000	0.300
18	1.200	1.200		1.000	-0.300
19	1.200	1.200	1.000	1.000	-0.300
20	0.900	0.900			
21	0.900	0.900		-0.300	-1.000
22	0.900	0.900		0.300	-1.000
23	0.900	0.900		-1.000	-0.300
24	0.900	0.900		-1.000	0.300
25	0.900	0.900		0.300	1.000
26	0.900	0.900		-0.300	1.000
27	0.900	0.900		1.000	0.300
28	0.900	0.900		1.000	-0.300

- **Tensiones sobre el terreno**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.000	1.000			

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
2	1.000	1.000	1.000		
3	0.600	0.600			
4	1.000	0.600			
5	0.600	1.000			
6	0.600	0.600		-0.700	
7	1.000	0.600		-0.700	
8	0.600	1.000		-0.700	
9	1.000	1.000		-0.700	
10	0.600	0.600		0.700	
11	1.000	0.600		0.700	
12	0.600	1.000		0.700	
13	1.000	1.000		0.700	
14	0.600	0.600			-0.700
15	1.000	0.600			-0.700
16	0.600	1.000			-0.700
17	1.000	1.000			-0.700
18	0.600	0.600			0.700
19	1.000	0.600			0.700
20	0.600	1.000			0.700
21	1.000	1.000			0.700
22	1.000	1.000	0.750	-0.525	
23	1.000	1.000	0.750	0.525	
24	1.000	1.000	0.750		-0.525
25	1.000	1.000	0.750		0.525

- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	1.000	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	1.000	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	1.000		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	1.000		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

4.2 Datos de la Estructura

ESTRUCTURA

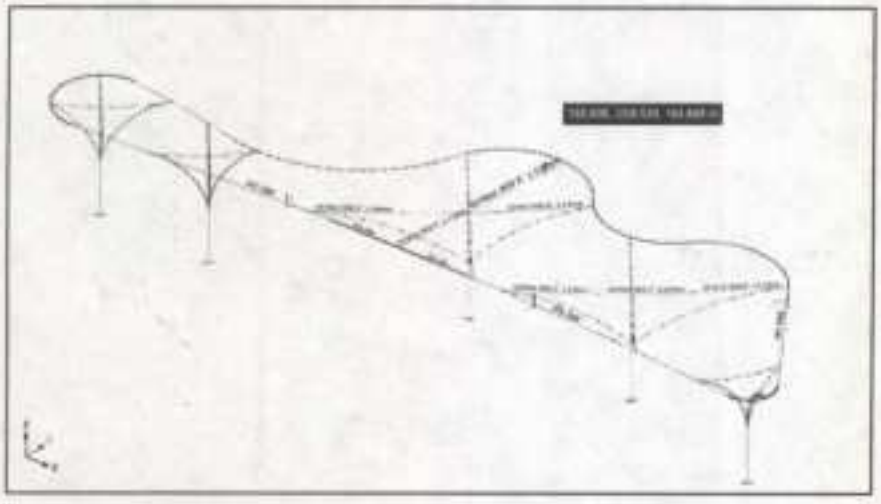
Geometría

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	31.380	2.981	6.184	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	31.176	2.658	6.174	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	30.972	2.335	6.188	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	30.768	2.013	6.225	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	30.567	1.694	6.286	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	30.367	1.379	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	32.946	1.949	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	32.828	2.029	6.339	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	32.712	2.108	6.299	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	32.598	2.185	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	32.486	2.260	6.193	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	32.378	2.332	6.127	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	32.274	2.403	6.053	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	32.173	2.470	5.971	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	32.077	2.534	5.881	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	31.986	2.595	5.785	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	31.900	2.651	5.681	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	31.820	2.705	5.571	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	31.745	2.753	5.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	31.677	2.798	5.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	31.616	2.838	5.208	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	31.561	2.874	5.077	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	31.513	2.904	4.943	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	31.472	2.930	4.805	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	31.439	2.950	4.664	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	31.413	2.966	4.521	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	31.394	2.976	4.377	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	31.383	2.981	4.231	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	31.380	2.981	4.085	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	30.451	1.511	6.324	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.533	1.640	6.269	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	30.612	1.766	6.203	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.689	1.888	6.128	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	30.764	2.006	6.044	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.835	2.119	5.952	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	30.904	2.227	5.851	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	30.968	2.329	5.742	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	31.029	2.425	5.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	31.085	2.514	5.502	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	31.138	2.597	5.371	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	31.185	2.672	5.235	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	31.228	2.740	5.094	-	-	-	-	-	-	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	
N43	31.266	2.800	4.947	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	31.299	2.852	4.797	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	31.326	2.896	4.642	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	31.349	2.931	4.485	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	31.366	2.957	4.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	31.377	2.975	4.164	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	32.014	3.983	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	31.805	3.653	6.282	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	31.594	3.318	6.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	31.911	3.819	6.164	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	31.814	3.667	5.946	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	31.726	3.527	5.717	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	31.646	3.400	5.478	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	31.574	3.287	5.229	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	31.511	3.187	4.973	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	31.457	3.102	4.709	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	31.412	3.031	4.439	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	23.490	6.294	5.913	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	23.281	6.541	6.059	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	29.002	8.179	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	28.504	7.756	6.266	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	24.075	5.604	5.357	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	23.888	5.825	5.562	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	13.324	2.105	6.266	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	12.811	1.669	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	28.012	7.338	6.122	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	14.333	2.962	5.941	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	13.832	2.536	6.123	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	22.223	2.424	6.148	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	21.847	2.104	6.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	26.188	3.112	5.680	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	25.943	3.402	5.468	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	25.273	5.013	4.480	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	24.868	4.669	4.085	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	25.265	4.202	4.699	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	25.060	4.443	4.401	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	24.586	4.430	4.435	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	24.287	4.176	4.762	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	25.695	5.372	4.842	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	14.824	3.379	5.722	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	27.527	6.926	5.940	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	27.051	6.522	5.720	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	26.133	5.744	5.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	25.707	3.680	5.233	-	-	-	-	-	-	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	
N87	25.480	3.947	4.977	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	26.586	6.128	5.463	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	26.968	2.194	6.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	26.701	2.507	6.031	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	24.583	5.006	4.640	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	24.423	5.193	4.896	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	24.868	4.669	1.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	26.441	2.814	5.868	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	24.254	5.393	5.135	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	22.847	7.052	6.288	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	22.622	7.317	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	23.645	3.631	5.337	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	23.305	3.343	5.584	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	27.239	1.874	6.283	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	22.593	2.738	5.990	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	27.514	1.550	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	22.954	3.044	5.801	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	23.692	6.055	5.747	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	23.066	6.794	6.184	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	21.465	1.780	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	23.973	3.910	5.063	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	24.731	4.831	4.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	15.432	7.262	6.062	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	15.211	7.523	6.186	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	16.789	5.662	4.643	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	16.621	5.860	4.899	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	16.444	6.069	5.139	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	15.859	6.759	5.751	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	15.648	7.007	5.916	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	16.257	6.289	5.361	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	16.062	6.520	5.566	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	17.092	5.305	4.085	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	17.092	5.305	1.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N120	17.645	5.774	4.759	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	17.360	5.532	4.434	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	17.610	4.694	4.764	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	17.344	5.007	4.437	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	16.669	4.945	4.481	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	16.230	4.572	4.843	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	18.177	4.025	5.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	17.888	4.366	5.065	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	15.774	4.186	5.172	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	18.477	3.672	5.586	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	15.305	3.788	5.465	-	-	-	-	-	-	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	
N131	7.781	2.594	4.085	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	7.781	2.594	1.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N133	19.427	2.552	6.149	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	19.103	2.934	5.992	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	19.276	7.159	5.988	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	18.927	6.862	5.799	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	18.786	3.307	5.804	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	16.946	5.477	4.371	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	14.984	7.790	6.289	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	20.371	8.088	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	19.999	7.772	6.274	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	19.634	7.463	6.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	20.091	1.769	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	19.757	2.163	6.275	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	18.588	6.574	5.581	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	18.260	6.296	5.334	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	14.755	8.061	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	17.946	6.029	5.060	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	6.591	3.997	6.364	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	6.844	3.699	6.283	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	7.119	3.375	6.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	7.395	3.049	6.183	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	7.673	2.722	6.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	7.950	2.395	6.183	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	8.227	2.069	6.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	8.501	1.745	6.283	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	7.048	1.972	5.723	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	7.136	2.047	5.612	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	7.786	2.588	4.230	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	7.796	2.576	4.374	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	7.833	2.533	4.659	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	7.859	2.503	4.799	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	8.229	2.975	6.207	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	8.632	3.317	6.272	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N165	7.623	2.461	4.693	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	7.672	2.502	4.545	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	8.012	2.322	5.328	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	8.062	2.263	5.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	6.665	3.910	6.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	6.844	3.699	6.174	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	6.930	3.598	6.095	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	8.117	2.198	5.569	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	6.208	1.259	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	6.608	1.598	6.272	-	-	-	-	-	-	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	
N175	23.976	3.912	6.192	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	26.491	6.047	6.192	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	7.011	1.941	6.207	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	26.293	2.989	6.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	8.175	2.129	5.682	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	18.313	3.865	6.192	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	8.449	1.807	6.078	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	8.526	1.716	6.162	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	7.926	2.424	5.070	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	7.966	2.376	5.201	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	6.323	1.357	6.314	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	6.436	1.452	6.251	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	6.757	1.725	6.018	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	6.858	1.811	5.926	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	6.955	1.893	5.828	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	8.305	1.977	5.892	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	8.375	1.894	5.988	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	7.570	2.415	4.837	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	7.823	2.630	6.174	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	23.844	5.876	6.220	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	7.417	2.285	6.174	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	7.714	2.538	4.394	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	25.069	4.433	6.170	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	6.546	1.546	6.181	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	7.510	2.365	4.978	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	9.035	3.659	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	8.688	1.525	6.308	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	8.773	1.425	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	16.532	5.965	6.192	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	17.092	5.305	6.192	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	15.329	3.808	6.192	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	8.238	2.055	5.790	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	6.653	1.637	6.103	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	7.890	2.466	4.936	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	17.851	5.949	6.192	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	7.812	2.558	4.518	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	8.606	1.622	6.238	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	7.221	2.119	5.496	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	7.301	2.187	5.374	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	7.376	2.250	5.246	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	7.445	2.310	5.114	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	7.750	2.569	4.241	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	6.756	3.803	6.247	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	8.227	2.973	5.579	-	-	-	-	-	-	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	
N219	8.159	2.915	5.461	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	7.809	2.618	4.379	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	7.792	2.604	4.232	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	8.929	3.569	6.309	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	8.828	3.484	6.241	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	8.095	2.861	5.338	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	8.037	2.812	5.211	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	7.495	2.931	5.231	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	7.548	2.869	5.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	7.438	2.999	5.358	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	8.637	3.321	6.084	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	8.547	3.245	5.995	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	8.460	3.171	5.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	8.378	3.101	5.799	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	7.938	2.728	4.945	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	7.897	2.693	4.807	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	7.377	3.071	5.481	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	7.639	2.762	4.824	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	7.677	2.716	4.682	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	7.311	3.148	5.598	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	7.093	3.406	5.915	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	7.169	3.316	5.815	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	7.242	3.230	5.709	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	7.711	2.677	4.536	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	7.739	2.643	4.388	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	7.985	2.767	5.080	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	7.013	3.500	6.008	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	2.889	2.725	4.085	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	2.889	2.725	1.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N248	31.380	2.981	1.800	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N249	7.861	2.663	4.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	7.832	2.638	4.524	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	7.596	2.813	4.964	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	7.763	2.616	4.237	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	8.731	3.401	6.166	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	8.300	3.035	5.691	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	4.239	1.102	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	3.828	1.601	6.264	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	3.411	2.103	6.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	2.991	2.605	6.179	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	2.569	3.106	6.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	2.147	3.604	6.264	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	1.726	4.096	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	1.837	3.965	6.290	-	-	-	-	-	-	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	
N263	1.945	3.838	6.199	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	2.048	3.716	6.098	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	2.148	3.599	5.987	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	2.242	3.488	5.867	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	2.332	3.382	5.738	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	2.416	3.282	5.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	2.495	3.190	5.455	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	2.568	3.104	5.303	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	2.634	3.025	5.144	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	2.694	2.955	4.979	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	2.747	2.892	4.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	2.794	2.837	4.633	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	2.833	2.791	4.453	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	2.865	2.754	4.271	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	4.742	4.298	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	4.215	3.851	6.263	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	3.684	3.400	6.198	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	3.151	2.947	6.176	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	2.618	2.494	6.198	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	2.086	2.043	6.263	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	1.559	1.596	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	4.097	1.273	6.265	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	3.959	1.439	6.146	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	3.826	1.599	6.014	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	3.699	1.752	5.868	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	3.579	1.897	5.710	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	3.464	2.034	5.540	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	3.358	2.163	5.359	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	3.258	2.282	5.168	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	3.167	2.392	4.967	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	3.084	2.491	4.757	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	3.010	2.580	4.540	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	2.945	2.658	4.315	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	1.715	1.728	6.234	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	1.864	1.854	6.087	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	2.005	1.975	5.928	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	2.140	2.089	5.758	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	2.266	2.196	5.577	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	2.384	2.296	5.387	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	2.492	2.388	5.188	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	2.592	2.473	4.981	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	2.682	2.549	4.766	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	2.761	2.616	4.545	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	2.830	2.675	4.317	-	-	-	-	-	-	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	
N307	4.597	4.174	6.328	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	4.453	4.053	6.274	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	4.313	3.933	6.208	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	4.176	3.817	6.131	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	4.043	3.704	6.042	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	3.914	3.595	5.943	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N313	3.791	3.490	5.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N314	3.673	3.390	5.713	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N315	3.561	3.295	5.583	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N316	3.455	3.206	5.445	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N317	3.357	3.122	5.298	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N318	3.266	3.044	5.143	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N319	3.182	2.974	4.981	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N320	3.106	2.909	4.812	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N321	3.039	2.852	4.637	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N322	2.980	2.802	4.458	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N323	2.930	2.760	4.273	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N324	28.878	8.327	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N325	28.743	8.466	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N326	27.218	9.256	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N327	27.026	9.285	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N328	32.814	2.869	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N329	27.775	9.095	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N330	27.593	9.160	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N331	28.290	8.828	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N332	28.124	8.928	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N333	28.449	8.717	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N334	27.952	9.017	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N335	27.407	9.214	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N336	26.640	9.306	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N337	26.446	9.298	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N338	26.254	9.277	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N339	26.833	9.302	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N340	28.600	8.596	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N341	18.704	9.532	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N342	18.515	9.603	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N343	25.875	9.197	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N344	25.691	9.139	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N345	22.371	7.298	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N346	22.551	7.308	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N347	26.063	9.243	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N348	24.174	8.018	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N349	24.303	8.144	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N350	25.001	8.791	6.370	-	-	-	-	-	-	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	
N351	24.845	8.677	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N352	24.556	8.420	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N353	24.424	8.277	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N354	21.146	7.553	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N355	21.312	7.483	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N356	23.741	7.696	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N357	23.892	7.794	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N358	25.510	9.069	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N359	22.191	7.300	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N360	20.829	7.725	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N361	20.985	7.634	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N362	23.583	7.608	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N363	19.846	8.720	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N364	19.707	8.866	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N365	25.334	8.988	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N366	21.832	7.339	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N367	22.011	7.314	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N368	22.730	7.330	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N369	22.907	7.363	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N370	20.157	8.320	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N371	20.275	8.184	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N372	19.238	9.249	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N373	19.066	9.355	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N374	17.925	9.740	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N375	17.724	9.759	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N376	17.522	9.766	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N377	17.321	9.759	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N378	23.082	7.408	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N379	20.680	7.826	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N380	24.037	7.901	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N381	24.696	8.553	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N382	18.124	9.707	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N383	17.120	9.739	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N384	16.341	9.532	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N385	16.157	9.449	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N386	15.979	9.354	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N387	15.807	9.247	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N388	20.048	8.463	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N389	21.656	7.375	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N390	16.920	9.707	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N391	20.402	8.056	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N392	19.559	9.004	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N393	23.421	7.530	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N394	19.403	9.131	6.370	-	-	-	-	-	-	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	
N395	20.537	7.936	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N396	21.482	7.423	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N397	23.253	7.463	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N398	25.164	8.895	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N399	18.888	9.449	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N400	18.321	9.661	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N401	16.724	9.661	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N402	16.530	9.602	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N403	15.643	9.130	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N404	15.486	9.003	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N405	1.162	3.155	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N406	1.141	3.042	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N407	1.232	2.140	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N408	1.275	2.034	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N409	8.792	3.658	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N410	9.170	3.660	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N411	1.165	2.359	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N412	1.195	2.249	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N413	1.126	2.928	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N414	1.119	2.814	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N415	11.364	4.165	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N416	11.704	4.329	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N417	5.488	4.204	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N418	1.326	1.931	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N419	1.383	1.832	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N420	14.124	6.649	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N421	14.302	6.982	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N422	1.446	1.737	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N423	15.200	8.718	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N424	15.071	8.563	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N425	9.547	3.686	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N426	14.458	7.325	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N427	12.351	4.719	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N428	12.654	4.943	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N429	2.911	4.530	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N430	2.797	4.528	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N431	2.682	4.519	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N432	8.416	3.680	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N433	2.032	4.310	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N434	1.933	4.252	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N435	1.583	3.957	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N436	1.509	3.871	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N437	1.320	3.583	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N438	1.271	3.480	6.370	-	-	-	-	-	-	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	
N439	8.041	3.726	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N440	1.839	4.187	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N441	1.749	4.116	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N442	9.921	3.735	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N443	10.291	3.808	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N444	11.014	4.024	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N445	14.953	8.399	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N446	14.845	8.228	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N447	12.034	4.514	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N448	1.663	4.039	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N449	15.338	8.865	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N450	13.470	5.726	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N451	13.708	6.020	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N452	2.457	4.478	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N453	2.347	4.446	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N454	1.119	2.699	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N455	2.569	4.502	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N456	1.227	3.374	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N457	10.656	3.905	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N458	12.942	5.187	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N459	13.215	5.448	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N460	13.926	6.328	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N461	1.377	3.683	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N462	1.127	2.585	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N463	1.142	2.472	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N464	1.191	3.265	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N465	1.440	3.779	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N466	2.239	4.408	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N467	2.134	4.362	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N468	31.944	1.285	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N469	32.008	1.283	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N470	3.151	1.015	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N471	32.073	1.285	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N472	32.325	1.336	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N473	32.385	1.359	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N474	32.444	1.385	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N475	32.864	1.774	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N476	32.895	1.830	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N477	32.975	2.520	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N478	32.958	2.582	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N479	32.998	2.393	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N480	32.988	2.457	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N481	2.808	0.996	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N482	2.923	0.995	6.370	-	-	-	-	-	-	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	
N483	32.937	2.643	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N484	32.911	2.703	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N485	1.758	1.402	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N486	1.848	1.332	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N487	2.144	1.158	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N488	2.250	1.113	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N489	2.580	1.021	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N490	2.694	1.005	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N491	32.882	2.760	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N492	32.850	2.816	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N493	1.516	1.646	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N494	13.610	1.718	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N495	32.750	1.618	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N496	32.792	1.667	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N497	32.830	1.719	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N498	33.004	2.265	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N499	33.003	2.329	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N500	2.358	1.075	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N501	2.468	1.045	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N502	32.263	1.317	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N503	3.037	1.001	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N504	2.042	1.209	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N505	32.993	2.136	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N506	33.000	2.200	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N507	32.659	1.527	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N508	32.706	1.571	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N509	32.201	1.302	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N510	21.958	1.784	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N511	26.481	1.612	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N512	32.501	1.415	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N513	1.943	1.267	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N514	32.923	1.889	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N515	32.981	2.073	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N516	1.672	1.478	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N517	32.966	2.010	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N518	32.137	1.292	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N519	1.591	1.559	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N520	6.727	1.301	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N521	32.556	1.449	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N522	32.609	1.487	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N523	16.835	1.743	6.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm²)		(kp/cm²)	(kp/cm²)	(m/m°C)	(t/m³)
Acero laminado	A572 50ksi	2038736.0	0.300	786952.1	3516.8	0.000012	7.850
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	2069317.0	0.300	795891.2	3241.0	0.000012	7.850

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

2.1.2.2. Características mecánicas

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A	Avy	Avz	Iyy	Izz	It
Tipo	Designación			(cm²)	(cm²)	(cm²)	(cm4)	(cm4)	(cm4)
Acero laminado	A572 50ksi	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	2	ESTRUC RED 8" x 5.0mm, (Perfil estructural redondo)	33.63	30.27	30.27	1928.04	1928.04	3856.09
		3	ESTRUC RED 8" x 8.2mm, (Perfil estructural redondo)	54.33	48.90	48.90	3025.24	3025.24	6050.48

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.

2.1.2.3. Resumen de cómputo

Resumen de cómputo													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	A572 50ksi	IPE	IPE 300	74.030	74.030	74.030	0.398	0.398	0.398	3126.50	3126.50	3126.50
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	Perfil estructural redondo	ESTRUC RED 8" x 5.0mm	141.186	148.041	148.041	0.475	0.512	0.512	3727.34	4019.70	4019.70
			ESTRUC RED 8" x 8.2mm	6.855			0.037			292.36		

5. JUSTIFICACION SISMICA

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_a : 0.25 g
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_v : 0.25 g
V_m: Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)	V_m : 180.00 m/s

Sistema estructural

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} : 1.35
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} : 1.35
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a : 1.00
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p : 1.00
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX} : 1.00
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY} : 1.00

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): I

Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso	: 0.00
Fracción de sobrecarga de nieve	: 0.00
Factor multiplicador del espectro	: 1.00

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.812 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a : *0.25* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.25* g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3) — F_a : *1.30*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a : *0.25* g

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) — F_v : *1.90*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.25* g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — I : *1.00*

Tipo de edificación: I

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) — T_c : *0.70* s

T_l: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) — T_l : *4.56* s

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

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

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{X0}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) — R_{X0} : *1.35*

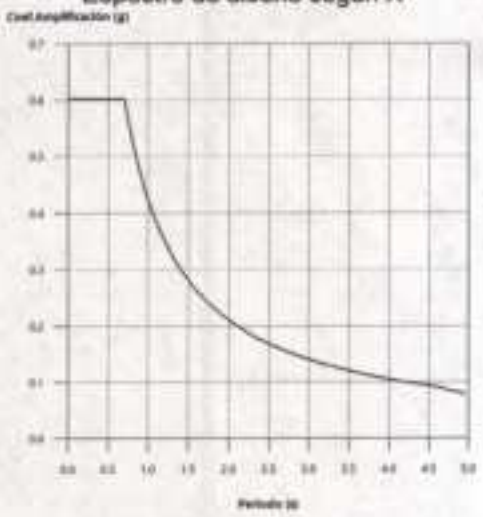
R_{Y0}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) — R_{Y0} : *1.35*

Donde:

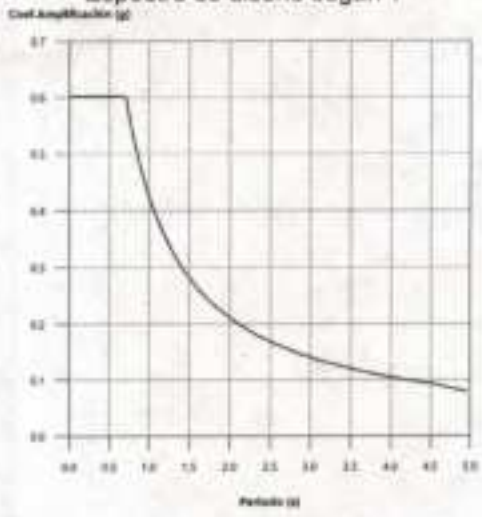
R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} : *1.35*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} : *1.35*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a : *1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p : *1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX} : *1.00*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY} : *1.00*

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.904	0.0043	1	0 %	56.16 %	R = 1.35 A = 4.581 m/s² D = 94.9031 mm	R = 1.35 A = 4.581 m/s² D = 94.9031 mm
Modo 2	0.691	0.7211	0.6928	3.62 %	3.33 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 71.3987 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 71.3987 mm
Modo 3	0.524	0.2181	0.9759	0.3 %	6.05 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 41.1342 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 41.1342 mm
Modo 4	0.373	0.9626	0.2708	48.6 %	3.83 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 20.8092 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 20.8092 mm
Modo 5	0.295	0.9444	0.3287	37.85 %	4.57 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 12.9917 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 12.9917 mm
Modo 6	0.247	0.8992	0.4375	1.07 %	0.25 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 9.15927 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 9.15927 mm
Modo 7	0.237	0.3801	0.925	0.38 %	2.22 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 8.38048 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 8.38048 mm
Modo 8	0.204	0.3404	0.9403	0.79 %	6 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 6.22714 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 6.22714 mm
Modo 9	0.176	0.1301	0.9915	0.16 %	9.19 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 4.65019 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 4.65019 mm
Total				92.77 %	91.6 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

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

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

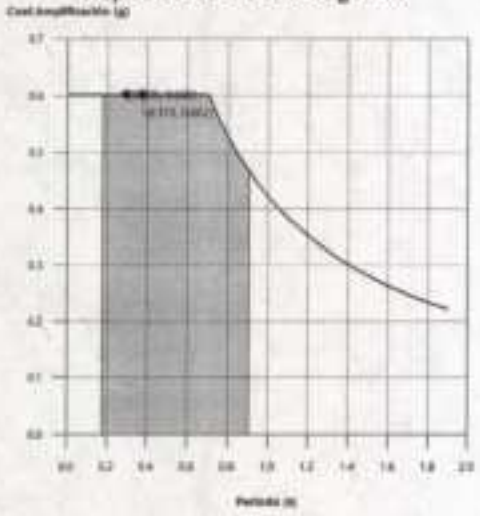
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

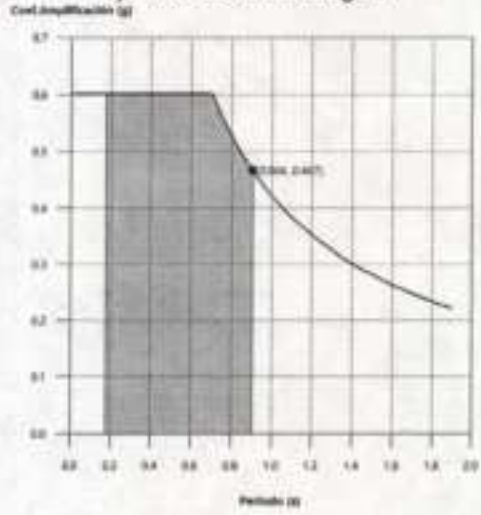
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



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

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 4	0.373	0.602
Modo 5	0.295	0.602

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.904	0.467

6. ANALISIS DE DESPLAZAMIENTOS

COMPROBACIONES DE DESPLAZAMIENTOS

Nota: se anexa cuadro de desplazamientos de los nudos de la estructura, pero no se hace comprobaciones de derivas pues según el literal A.6.4.1.5 de NSR 10, dice: "No hay límites de derivas en edificaciones de un piso, siempre que los muros y particiones interiores y exteriores, así como el cielo raso, se diseñan para acomodar las derivas de piso."

Resultados

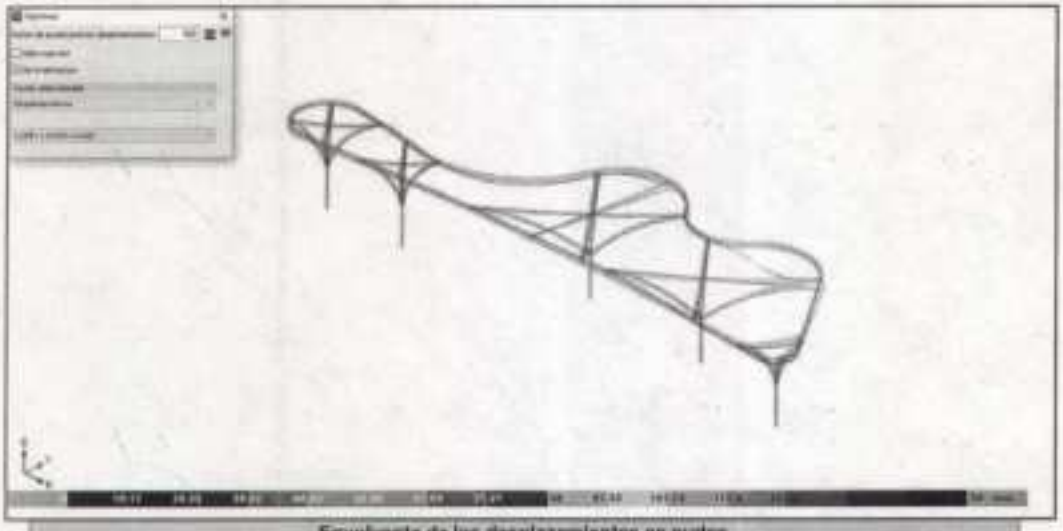
Nudos

Desplazamientos

Referencias:

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

Vista grafica de los desplazamientos máximos de la estructura



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	-19.655	-84.370	-29.906	-29.756	-6.073	-8.477
		Valor máximo de la envolvente	28.373	78.538	5.699	24.695	6.171	5.346
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.356	-81.071	-37.726	-29.569	-5.969	-8.621
		Valor máximo de la envolvente	26.067	75.824	15.184	24.748	6.583	5.526
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.144	-80.513	-46.018	-29.415	-5.860	-8.781
		Valor máximo de la envolvente	23.870	75.963	25.181	24.777	7.023	5.680
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.076	-80.617	-54.567	-29.287	-5.748	-8.961
		Valor máximo de la envolvente	21.853	76.786	35.489	24.793	7.462	5.813
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.215	-81.329	-63.043	-29.181	-5.628	-9.162
		Valor máximo de la envolvente	20.099	78.285	45.788	24.798	7.948	5.925
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.568	-82.641	-71.348	-29.094	-5.521	-9.388

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	18.635	80.522	55.981	24.796	8.434	6.022
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.736	-91.016	-43.062	-28.698	-4.755	-8.472
		Valor máximo de la envolvente	21.747	81.285	25.941	33.625	15.254	5.559
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.800	-89.207	-39.361	-28.439	-4.716	-8.452
		Valor máximo de la envolvente	21.720	79.976	23.901	33.571	15.248	5.553
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.817	-87.085	-35.712	-28.220	-4.706	-8.467
		Valor máximo de la envolvente	21.546	78.398	21.899	33.488	15.174	5.591
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.787	-84.669	-32.144	-27.978	-4.720	-8.651
		Valor máximo de la envolvente	21.230	76.568	19.940	33.316	15.033	5.808
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.710	-81.981	-28.686	-27.736	-4.755	-8.793
		Valor máximo de la envolvente	20.778	74.502	18.031	33.082	14.828	5.991
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.578	-79.044	-25.361	-27.488	-4.808	-8.892
		Valor máximo de la envolvente	20.195	72.218	16.178	32.782	14.561	6.139
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.392	-75.887	-22.194	-27.225	-4.874	-8.948
		Valor máximo de la envolvente	19.491	69.735	14.390	32.415	14.235	6.251
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.148	-72.536	-19.205	-26.943	-4.949	-8.960
		Valor máximo de la envolvente	18.678	67.073	12.673	31.978	13.853	6.328
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.848	-69.025	-16.412	-26.636	-5.030	-8.930
		Valor máximo de la envolvente	17.769	64.253	11.036	31.470	13.418	6.369
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.489	-65.383	-13.829	-26.295	-5.108	-8.858
		Valor máximo de la envolvente	16.778	61.298	9.488	30.886	12.930	6.376
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.074	-61.644	-11.470	-25.921	-5.175	-8.746
		Valor máximo de la envolvente	15.725	58.231	8.036	30.234	12.389	6.348
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.607	-57.886	-9.341	-25.507	-5.227	-8.595
		Valor máximo de la envolvente	14.625	55.076	6.689	29.511	11.796	6.286
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.091	-54.106	-7.448	-25.050	-5.258	-8.408
		Valor máximo de la envolvente	13.499	51.857	5.455	28.719	11.157	6.194
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.583	-50.324	-5.791	-24.560	-5.275	-8.186
		Valor máximo de la envolvente	12.416	48.599	4.339	27.862	10.484	6.070
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.117	-46.571	-4.368	-24.002	-5.284	-7.927
		Valor máximo de la envolvente	11.421	45.331	3.347	26.943	9.794	5.915
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.601	-42.875	-3.171	-23.397	-5.282	-7.635
		Valor máximo de la envolvente	10.434	42.164	2.481	25.957	9.090	5.728
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.038	-39.268	-2.191	-22.740	-5.265	-7.309
		Valor máximo de la envolvente	9.466	39.017	1.745	24.916	8.379	5.512
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.433	-35.775	-1.416	-22.022	-5.231	-6.953
		Valor máximo de la envolvente	8.526	35.913	1.140	23.815	7.664	5.266
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.790	-32.445	-0.867	-21.240	-5.174	-6.569
		Valor máximo de la envolvente	7.625	32.877	0.699	22.657	6.952	4.994
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.118	-29.285	-0.440	-20.389	-5.092	-6.158
		Valor máximo de la envolvente	6.772	29.930	0.334	21.451	6.246	4.696
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.423	-26.301	-0.173	-19.466	-4.981	-5.724
		Valor máximo de la envolvente	5.974	27.097	0.098	20.219	5.553	4.374
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.774	-23.512	-0.055	-18.474	-4.839	-5.269
		Valor máximo de la envolvente	5.294	24.397	-0.009	18.932	4.877	4.032
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.006	-20.932	-0.042	-17.459	-4.776	-4.797
		Valor máximo de la envolvente	4.565	21.853	-0.017	17.590	4.335	3.671
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.790	-81.839	-67.884	-29.117	-5.588	-9.501
		Valor máximo de la envolvente	19.184	79.257	51.714	24.766	8.242	5.997
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.029	-80.808	-64.486	-29.139	-5.670	-9.597

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	19.744	77.770	47.545	24.739	8.072	5.970
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.260	-79.555	-61.170	-29.160	-5.751	-9.678
		Valor máximo de la envolvente	20.292	76.021	43.490	24.715	7.911	5.942
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.478	-78.085	-57.950	-29.182	-5.828	-9.744
		Valor máximo de la envolvente	20.821	74.018	39.567	24.693	7.757	5.913
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.679	-76.479	-54.841	-29.203	-5.901	-9.796
		Valor máximo de la envolvente	21.327	71.771	35.792	24.674	7.610	5.882
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.869	-74.704	-51.858	-29.224	-5.969	-9.835
		Valor máximo de la envolvente	21.816	69.292	32.180	24.658	7.470	5.849
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.045	-72.742	-49.014	-29.247	-6.031	-9.882
		Valor máximo de la envolvente	22.285	66.592	28.747	24.644	7.337	5.815
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.192	-70.603	-46.298	-29.270	-6.087	-9.877
		Valor máximo de la envolvente	22.717	63.686	25.481	24.632	7.212	5.780
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.307	-68.301	-43.863	-29.294	-6.136	-9.882
		Valor máximo de la envolvente	23.107	60.591	22.537	24.623	7.094	5.743
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.386	-65.845	-41.560	-29.319	-6.178	-9.877
		Valor máximo de la envolvente	23.451	57.321	19.765	24.616	6.984	5.705
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.428	-63.252	-39.381	-29.346	-6.212	-9.863
		Valor máximo de la envolvente	23.744	53.895	17.159	24.611	6.882	5.666
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.433	-60.537	-37.373	-29.374	-6.238	-9.841
		Valor máximo de la envolvente	23.985	50.332	14.764	24.608	6.787	5.625
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.399	-57.719	-35.671	-29.404	-6.256	-9.811
		Valor máximo de la envolvente	24.169	46.657	12.718	24.608	6.699	5.583
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.327	-54.821	-34.186	-29.436	-6.264	-9.776
		Valor máximo de la envolvente	24.293	42.893	10.930	24.609	6.619	5.541
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.216	-51.869	-32.920	-29.470	-6.264	-9.735
		Valor máximo de la envolvente	24.356	39.072	9.403	24.613	6.547	5.497
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.068	-48.893	-31.674	-29.506	-6.254	-9.689
		Valor máximo de la envolvente	24.356	35.227	8.137	24.620	6.481	5.453
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.887	-45.932	-31.113	-29.543	-6.235	-9.640
		Valor máximo de la envolvente	24.293	31.401	7.200	24.629	6.422	5.408
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.672	-43.034	-30.675	-29.582	-6.207	-9.587
		Valor máximo de la envolvente	24.164	27.646	6.628	24.641	6.370	5.363
N48	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.423	-40.263	-30.552	-29.623	-6.169	-9.533
		Valor máximo de la envolvente	23.967	24.028	6.415	24.656	6.325	5.317
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.956	-88.585	-38.535	-30.657	-6.683	-8.166
		Valor máximo de la envolvente	35.826	81.725	9.125	24.425	5.454	4.655
N50	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.519	-85.941	-32.857	-30.308	-6.473	-8.243
		Valor máximo de la envolvente	33.352	79.273	5.205	24.546	5.627	4.903
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.075	-83.769	-30.517	-30.043	-6.246	-8.347
		Valor máximo de la envolvente	30.854	77.449	4.589	24.669	5.845	5.135
N52	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.830	-83.782	-34.142	-30.467	-6.528	-8.393
		Valor máximo de la envolvente	34.336	76.042	5.616	24.499	5.562	4.725
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.733	-78.703	-32.950	-30.314	-6.385	-8.596
		Valor máximo de la envolvente	32.852	70.049	5.232	24.570	5.662	4.796
N54	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.672	-73.389	-31.926	-30.177	-6.255	-8.774
		Valor máximo de la envolvente	31.390	63.784	4.942	24.621	5.751	4.865
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.656	-68.035	-31.035	-30.099	-6.148	-8.933
		Valor máximo de la envolvente	29.967	57.439	4.713	24.700	5.837	4.934
N56	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.690	-62.263	-30.270	-29.989	-6.088	-9.076

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	28.596	50.632	4.536	24.719	5.923	5.006
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.779	-60.433	-29.621	-29.861	-6.061	-9.206
		Valor máximo de la envolvente	27.294	47.722	4.401	24.694	6.037	5.081
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.926	-51.778	-29.083	-29.777	-6.067	-9.325
		Valor máximo de la envolvente	26.076	37.940	4.301	24.694	6.146	5.158
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.137	-45.397	-28.787	-29.699	-6.105	-9.433
		Valor máximo de la envolvente	24.959	30.384	4.367	24.681	6.242	5.237
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.213	-66.072	-38.319	-30.341	-1.563	-2.563
		Valor máximo de la envolvente	19.731	71.848	37.607	24.008	5.441	3.097
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.411	-69.596	-44.636	-31.201	-2.160	-2.569
		Valor máximo de la envolvente	20.388	76.250	43.050	23.871	6.196	3.030
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.164	-87.558	-146.522	-36.327	-3.541	-3.366
		Valor máximo de la envolvente	42.668	87.573	94.070	23.388	13.624	2.161
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.127	-84.210	-124.044	-36.583	-3.529	-5.414
		Valor máximo de la envolvente	39.815	83.734	82.540	23.662	14.738	3.171
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.976	-52.614	-21.156	-26.860	-1.856	-2.585
		Valor máximo de la envolvente	16.694	56.099	21.652	23.529	5.614	2.942
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.493	-57.547	-26.535	-27.899	-1.514	-2.586
		Valor máximo de la envolvente	17.899	61.712	26.880	23.625	5.299	3.066
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.873	-75.014	-62.210	-19.427	-10.029	-2.604
		Valor máximo de la envolvente	18.598	83.887	64.324	22.068	7.991	2.855
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.096	-77.246	-67.298	-19.991	-10.000	-2.859
		Valor máximo de la envolvente	18.876	85.686	67.476	22.097	9.099	3.436
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.839	-79.579	-101.688	-35.800	-3.765	-7.140
		Valor máximo de la envolvente	35.865	78.626	70.940	24.004	14.689	4.132
N69	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.286	-68.293	-50.085	-20.848	-6.509	-2.302
		Valor máximo de la envolvente	18.636	77.794	56.315	22.356	4.855	2.008
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.612	-72.058	-56.573	-19.818	-8.713	-2.401
		Valor máximo de la envolvente	18.569	81.317	60.941	22.184	6.513	2.358
N71	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.624	-76.412	-62.469	-30.694	-3.848	-3.862
		Valor máximo de la envolvente	19.401	89.798	80.512	30.094	4.879	1.956
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.878	-80.271	-73.283	-30.216	-3.524	-3.685
		Valor máximo de la envolvente	19.166	94.424	91.603	30.378	3.869	1.822
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.950	-60.340	-35.434	-26.720	-1.851	-2.079
		Valor máximo de la envolvente	15.329	64.890	36.489	25.348	4.924	1.788
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.425	-54.965	-29.371	-26.480	-2.249	-2.089
		Valor máximo de la envolvente	14.319	59.028	29.625	24.455	4.731	1.767
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.391	-32.798	-8.443	-22.905	-3.471	-4.664
		Valor máximo de la envolvente	10.887	33.532	7.170	21.839	4.698	2.561
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.831	-24.378	-0.163	-21.811	-3.840	-2.763
		Valor máximo de la envolvente	8.267	25.305	-0.057	19.958	5.776	1.679
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.073	-37.098	-10.351	-24.606	-3.404	-2.336
		Valor máximo de la envolvente	11.015	39.310	10.720	21.640	4.785	1.674
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.011	-30.732	-5.034	-23.405	-3.677	-2.516
		Valor máximo de la envolvente	9.737	32.227	5.001	20.762	5.158	1.662
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.062	-31.307	-4.884	-25.175	-3.196	-3.119
		Valor máximo de la envolvente	10.387	33.647	6.273	21.333	7.445	1.826
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.090	-38.539	-10.449	-27.682	-2.639	-3.471
		Valor máximo de la envolvente	12.723	42.780	14.433	22.626	8.085	1.998
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.899	-41.735	-18.229	-24.729	-2.979	-6.573

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	13.753	41.761	15.896	23.136	4.815	3.691
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.851	-63.645	-42.671	-22.220	-3.895	-2.241
		Valor máximo de la envolvente	18.592	73.114	49.896	22.569	3.232	1.729
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.356	-73.759	-80.481	-34.241	-3.948	-8.259
		Valor máximo de la envolvente	31.200	72.427	59.282	24.335	13.557	4.756
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.734	-66.891	-61.233	-32.078	-4.022	-8.776
		Valor máximo de la envolvente	26.252	65.404	47.740	24.485	11.674	5.044
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.436	-50.635	-30.063	-27.068	-3.582	-7.930
		Valor máximo de la envolvente	17.245	49.864	25.753	23.979	6.954	4.513
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.779	-49.271	-21.779	-26.078	-2.658	-2.136
		Valor máximo de la envolvente	13.269	52.835	22.921	23.510	4.612	1.740
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.997	-43.270	-15.666	-25.476	-3.053	-2.217
		Valor máximo de la envolvente	12.176	46.204	16.472	22.564	4.616	1.708
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.053	-59.117	-44.371	-29.617	-3.955	-8.676
		Valor máximo de la envolvente	21.465	57.807	36.478	24.412	9.397	4.974
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.042	-73.422	-59.112	-26.990	-2.348	-2.401
		Valor máximo de la envolvente	17.941	77.796	57.216	27.419	6.837	1.945
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.735	-69.635	-50.855	-26.915	-1.848	-2.211
		Valor máximo de la envolvente	17.172	74.120	50.326	26.838	5.997	1.853
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.817	-35.869	-7.351	-23.703	-2.970	-2.597
		Valor máximo de la envolvente	11.980	37.827	7.359	22.144	6.157	2.243
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.640	-41.714	-11.553	-24.741	-2.585	-2.557
		Valor máximo de la envolvente	13.714	44.121	11.800	22.827	6.090	2.487
N93	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
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.375	-65.251	-42.916	-26.840	-1.499	-2.111
		Valor máximo de la envolvente	16.285	69.739	43.414	26.143	5.151	1.809
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.359	-47.319	-16.157	-25.802	-2.216	-2.571
		Valor máximo de la envolvente	15.295	50.223	16.596	23.278	5.895	2.746
N96	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.470	-75.066	-57.793	-32.600	-3.285	-2.631
		Valor máximo de la envolvente	21.301	83.426	53.868	23.642	8.086	2.733
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.337	-76.950	-64.501	-33.139	-3.708	-2.786
		Valor máximo de la envolvente	21.607	86.064	59.264	23.663	9.210	2.594
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.701	-62.825	-24.296	-30.548	-2.271	-3.984
		Valor máximo de la envolvente	16.777	61.047	34.584	25.869	7.608	2.239
N99	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.328	-69.597	-32.650	-31.119	-3.041	-4.094
		Valor máximo de la envolvente	18.142	69.523	45.842	27.269	7.493	2.260
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.313	-76.535	-67.508	-27.133	-3.022	-2.683
		Valor máximo de la envolvente	18.548	80.729	64.329	27.778	7.624	2.082
N101	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.276	-71.571	-51.917	-31.077	-3.805	-4.020
		Valor máximo de la envolvente	19.375	84.045	69.075	29.449	5.890	2.105
N102	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.583	-78.922	-75.900	-27.376	-3.865	-3.090
		Valor máximo de la envolvente	18.577	82.896	71.399	27.901	8.264	2.299
N103	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.851	-65.899	-41.906	-31.257	-3.723	-4.104
		Valor máximo de la envolvente	18.993	77.239	57.441	28.485	7.020	2.212
N104	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.906	-62.046	-32.267	-29.310	-1.216	-2.576
		Valor máximo de la envolvente	18.907	66.981	32.203	24.014	5.026	3.116
N105	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.496	-72.606	-61.154	-31.971	-2.755	-2.592
		Valor máximo de la envolvente	20.903	80.134	48.475	23.746	7.063	2.910
N106	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.027	-63.021	-84.000	-29.760	-2.759	-3.567

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	18.781	97.873	102.273	30.190	2.997	1.780
N107	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.961	-45.751	-16.898	-29.438	-2.135	-3.772
		Valor máximo de la envolvente	14.930	52.033	23.994	24.363	7.874	2.147
N108	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.883	-30.458	-3.729	-22.722	-3.383	-2.663
		Valor máximo de la envolvente	10.141	31.983	3.559	21.202	6.062	1.968
N109	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.963	-73.666	-59.559	-29.338	-8.250	-5.345
		Valor máximo de la envolvente	18.806	88.500	47.280	23.498	2.199	2.298
N110	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.235	-76.934	-68.954	-29.196	-8.730	-5.587
		Valor máximo de la envolvente	19.084	93.146	53.741	23.611	2.169	2.516
N111	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.162	-39.776	-8.807	-25.002	-3.269	-3.014
		Valor máximo de la envolvente	15.018	45.035	7.946	22.161	3.941	1.237
N112	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.741	-45.600	-14.071	-25.813	-3.285	-3.385
		Valor máximo de la envolvente	16.074	51.930	12.655	22.610	3.168	1.317
N113	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.221	-51.175	-20.018	-26.614	-3.745	-3.757
		Valor máximo de la envolvente	16.892	58.704	17.761	22.888	2.660	1.432
N114	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.370	-65.865	-41.967	-28.910	-6.747	-4.761
		Valor máximo de la envolvente	18.291	77.684	34.857	23.483	2.416	1.905
N115	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.693	-69.975	-50.521	-29.230	-7.577	-5.076
		Valor máximo de la envolvente	18.557	83.324	40.985	23.470	2.293	2.094
N116	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.640	-56.440	-26.661	-27.822	-4.783	-4.118
		Valor máximo de la envolvente	17.507	65.300	23.200	23.485	2.624	1.572
N117	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.020	-61.346	-33.990	-28.430	-5.800	-4.461
		Valor máximo de la envolvente	17.958	71.651	28.915	23.508	2.535	1.731
N118	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.490	-27.725	-0.179	-23.543	-4.081	-2.391
		Valor máximo de la envolvente	12.131	31.042	-0.019	20.610	5.500	1.287
N119	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
N120	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.916	-41.716	-11.092	-23.143	-3.993	-3.551
		Valor máximo de la envolvente	15.241	45.857	9.689	20.479	2.919	1.563
N121	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.787	-34.929	-5.644	-23.073	-4.063	-2.968
		Valor máximo de la envolvente	13.914	38.783	4.678	20.569	3.951	1.380
N122	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.659	-42.121	-13.484	-27.283	-4.446	-2.133
		Valor máximo de la envolvente	15.047	48.018	15.748	22.237	3.766	1.976
N123	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.136	-35.063	-6.401	-25.745	-4.334	-2.266
		Valor máximo de la envolvente	13.761	39.489	7.108	21.452	4.486	1.665
N124	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.149	-36.171	-7.885	-25.823	-3.389	-2.303
		Valor máximo de la envolvente	14.223	41.281	9.678	22.379	5.684	1.255
N125	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.452	-44.586	-17.382	-26.295	-2.820	-2.253
		Valor máximo de la envolvente	16.045	51.395	21.446	23.152	5.072	1.291
N126	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.687	-55.117	-29.593	-28.805	-3.741	-2.189
		Valor máximo de la envolvente	16.758	64.206	35.977	23.625	2.425	2.730
N127	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.933	-48.827	-21.231	-28.287	-4.194	-2.138
		Valor máximo de la envolvente	16.031	56.333	25.460	22.983	3.056	2.362
N128	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.471	-51.561	-26.635	-25.290	-2.358	-2.223
		Valor máximo de la envolvente	17.399	59.721	32.632	23.028	3.920	1.379
N129	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.509	-60.886	-38.479	-28.901	-3.465	-2.235
		Valor máximo de la envolvente	17.273	71.433	47.021	24.115	2.151	3.028
N130	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.258	-58.006	-35.532	-23.929	-2.004	-2.215
		Valor máximo de la envolvente	18.228	67.114	42.669	22.891	2.503	1.520
N131	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.333	-24.570	-0.215	-23.946	-4.003	-6.311

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	11.066	29.146	0.016	20.620	5.544	5.681
N132	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
N133	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.965	-74.714	-67.103	-27.945	-3.404	-2.323
		Valor máximo de la envolvente	18.157	88.551	81.140	24.826	2.283	3.468
N134	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.960	-70.676	-57.366	-28.382	-3.318	-2.301
		Valor máximo de la envolvente	17.911	83.596	69.770	24.719	2.194	3.398
N135	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.103	-67.874	-44.544	-27.767	-2.835	-4.568
		Valor máximo de la envolvente	18.894	73.720	38.759	19.523	0.948	1.980
N136	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.066	-63.725	-36.618	-26.632	-2.367	-4.643
		Valor máximo de la envolvente	18.243	69.085	32.449	19.752	0.543	1.974
N137	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.840	-66.076	-47.776	-28.708	-3.279	-2.273
		Valor máximo de la envolvente	17.636	77.905	58.349	24.471	2.060	3.252
N138	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.435	-33.785	-4.192	-24.229	-3.546	-2.656
		Valor máximo de la envolvente	13.706	38.064	3.701	21.506	4.753	1.201
N139	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.440	-79.775	-78.555	-28.766	-8.967	-5.802
		Valor máximo de la envolvente	19.431	97.211	60.367	23.847	2.242	2.757
N140	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.894	-76.107	-71.493	-30.097	-5.494	-3.867
		Valor máximo de la envolvente	19.546	83.204	59.200	18.881	1.659	2.183
N141	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.960	-74.117	-62.157	-29.601	-4.492	-4.163
		Valor máximo de la envolvente	19.345	80.891	52.120	19.075	1.727	2.093
N142	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.046	-71.358	-53.104	-28.791	-3.609	-4.411
		Valor máximo de la envolvente	19.060	77.696	45.314	19.294	1.451	2.011
N143	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.013	-80.717	-86.348	-27.234	-3.433	-2.367
		Valor máximo de la envolvente	18.752	95.959	103.448	24.515	1.689	3.395
N144	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.959	-78.065	-76.817	-27.522	-3.451	-2.344
		Valor máximo de la envolvente	18.429	92.668	92.368	24.748	2.154	3.466
N145	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.870	-69.083	-29.374	-25.494	-2.605	-4.576
		Valor máximo de la envolvente	17.701	64.017	26.382	19.971	0.763	1.931
N146	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.465	-53.839	-22.781	-24.461	-3.121	-4.368
		Valor máximo de la envolvente	17.050	58.439	20.559	20.171	1.312	1.847
N147	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.590	-82.186	-88.172	-28.008	-8.984	-5.993
		Valor máximo de la envolvente	19.869	100.656	67.249	24.244	2.449	3.016
N148	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.816	-48.036	-16.739	-23.641	-3.639	-4.024
		Valor máximo de la envolvente	16.253	52.388	14.990	20.343	2.043	1.723
N149	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.816	-72.322	-40.630	-26.644	-4.103	-6.846
		Valor máximo de la envolvente	22.542	84.866	38.234	23.664	5.867	6.088
N150	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.326	-71.461	-32.013	-26.285	-3.985	-6.958
		Valor máximo de la envolvente	21.686	83.573	30.057	23.324	5.726	6.206
N151	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.849	-71.197	-22.748	-26.073	-4.014	-7.059
		Valor máximo de la envolvente	20.858	82.917	21.274	23.123	5.724	6.303
N152	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.446	-71.650	-13.491	-26.028	-4.188	-7.138
		Valor máximo de la envolvente	20.145	83.048	12.509	23.086	5.866	6.370
N153	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.135	-72.756	-4.029	-26.137	-4.497	-7.196
		Valor máximo de la envolvente	19.559	83.900	3.547	23.203	6.144	6.407
N154	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.938	-74.467	-5.560	-26.386	-4.937	-7.232
		Valor máximo de la envolvente	19.121	85.424	5.583	23.465	6.558	6.412
N155	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.861	-76.780	-14.861	-26.761	-5.489	-7.248
		Valor máximo de la envolvente	18.832	87.614	15.389	23.862	7.092	6.388
N156	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.877	-79.700	-24.399	-27.248	-6.148	-7.244

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	18.663	90.471	25.422	24.385	7.744	6.335
N157	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.896	-57.521	-11.674	-25.746	-2.898	-7.232
		Valor máximo de la envolvente	18.508	69.354	15.381	22.521	4.596	5.748
N158	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.742	-55.281	-10.240	-25.808	-2.755	-7.130
		Valor máximo de la envolvente	18.262	66.610	13.544	22.381	4.611	5.691
N159	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.790	-27.594	-0.350	-24.202	-3.841	-6.451
		Valor máximo de la envolvente	11.743	32.649	0.162	20.889	5.397	5.810
N160	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.322	-30.670	-0.627	-24.489	-3.658	-6.589
		Valor máximo de la envolvente	12.494	36.195	0.462	21.196	5.233	5.936
N161	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.280	-36.961	-1.620	-25.133	-3.240	-6.852
		Valor máximo de la envolvente	13.677	43.394	1.535	21.900	4.860	6.177
N162	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.699	-40.163	-2.356	-25.478	-3.009	-6.975
		Valor máximo de la envolvente	14.503	47.028	2.320	22.281	4.854	6.268
N163	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.770	-72.974	-9.321	-25.790	-1.850	-7.339
		Valor máximo de la envolvente	22.579	85.754	6.941	21.469	5.131	7.058
N164	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.880	-76.174	-18.427	-26.116	-1.496	-7.710
		Valor máximo de la envolvente	23.998	89.202	12.997	21.148	5.438	7.636
N165	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.450	-36.674	-2.603	-25.369	-3.479	-6.534
		Valor máximo de la envolvente	14.361	43.735	3.238	21.253	5.866	5.552
N166	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.945	-33.727	-1.860	-25.114	-3.656	-6.469
		Valor máximo de la envolvente	13.540	40.131	2.219	21.087	5.940	5.569
N167	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.959	-53.129	-7.040	-26.863	-2.931	-7.381
		Valor máximo de la envolvente	16.528	61.535	7.309	23.830	4.669	6.639
N168	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.174	-56.344	-8.665	-27.178	-3.308	-7.453
		Valor máximo de la envolvente	16.914	65.083	9.023	24.185	5.062	6.696
N169	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.636	-71.393	-38.084	-26.770	-4.154	-6.809
		Valor máximo de la envolvente	22.206	83.727	35.817	23.783	5.923	6.049
N170	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.203	-68.804	-31.840	-27.001	-4.221	-6.725
		Valor máximo de la envolvente	21.366	80.590	29.888	23.997	6.003	5.963
N171	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.983	-67.222	-28.833	-27.071	-4.223	-6.687
		Valor máximo de la envolvente	20.927	78.703	27.032	24.059	6.011	5.926
N172	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.353	-59.517	-10.475	-27.466	-3.701	-7.511
		Valor máximo de la envolvente	17.252	66.566	10.927	24.513	5.469	6.738
N173	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.289	-69.616	-25.706	-25.087	-3.603	-8.225
		Valor máximo de la envolvente	18.624	84.477	32.192	23.023	4.841	6.627
N174	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.300	-68.821	-18.989	-24.972	-3.194	-7.692
		Valor máximo de la envolvente	19.042	82.910	24.281	22.782	4.448	6.390
N175	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.446	-79.312	-20.011	-29.579	-1.737	-5.544
		Valor máximo de la envolvente	24.231	88.453	34.723	26.810	3.721	2.911
N176	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.398	-80.766	-45.333	-32.752	-1.791	-5.722
		Valor máximo de la envolvente	33.042	83.518	37.683	24.412	8.409	3.282
N177	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.553	-68.622	-12.321	-25.025	-2.813	-7.344
		Valor máximo de la envolvente	19.618	82.103	16.261	22.487	4.347	6.321
N178	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.970	-74.791	-39.178	-28.859	-3.161	-2.726
		Valor máximo de la envolvente	18.798	79.818	39.906	27.296	8.236	1.837
N179	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.499	-62.631	-12.471	-27.722	-4.104	-7.553
		Valor máximo de la envolvente	17.545	71.966	13.021	24.806	5.880	6.764
N180	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.685	-75.114	-37.795	-27.001	-3.001	-2.325
		Valor máximo de la envolvente	15.116	87.748	45.024	23.018	1.240	3.240
N181	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.832	-74.128	-22.211	-28.290	-5.686	-7.548

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	18.314	84.372	23.193	25.478	7.437	6.681
N182	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.874	-76.671	-25.038	-28.287	-6.045	-7.499
		Valor máximo de la envolvente	18.422	87.081	26.139	25.486	7.772	6.609
N183	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.411	-46.639	-4.341	-26.183	-2.518	-7.199
		Valor máximo de la envolvente	15.612	54.314	4.447	23.065	4.213	6.486
N184	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.705	-49.889	-5.600	-26.529	-2.581	-7.296
		Valor máximo de la envolvente	16.094	57.940	5.784	23.454	4.298	6.569
N185	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.256	-68.766	-23.757	-25.138	-3.876	-8.077
		Valor máximo de la envolvente	18.698	83.323	29.914	23.038	4.820	6.468
N186	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.245	-67.707	-21.849	-25.208	-3.706	-7.937
		Valor máximo de la envolvente	18.768	81.944	27.684	23.027	4.815	6.325
N187	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.163	-63.380	-16.451	-25.483	-3.265	-7.561
		Valor máximo de la envolvente	18.842	76.534	21.287	22.857	4.544	5.983
N188	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.102	-61.583	-14.783	-25.579	-3.158	-7.447
		Valor máximo de la envolvente	18.788	74.326	19.259	22.760	4.559	5.894
N189	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.014	-59.626	-13.189	-25.668	-3.034	-7.337
		Valor máximo de la envolvente	18.679	71.930	17.288	22.648	4.577	5.816
N190	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.707	-68.609	-17.005	-28.111	-4.915	-7.587
		Valor máximo de la envolvente	18.004	78.446	17.763	25.256	6.691	6.761
N191	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.778	-71.435	-19.529	-28.230	-5.309	-7.577
		Valor máximo de la envolvente	18.176	81.467	20.396	25.399	7.076	6.732
N192	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.914	-39.557	-3.433	-25.585	-3.281	-6.606
		Valor máximo de la envolvente	15.134	47.277	4.384	21.421	5.709	5.544
N193	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.792	-70.585	-0.722	-25.473	-2.036	-7.170
		Valor máximo de la envolvente	21.354	83.382	0.908	21.811	4.651	6.658
N194	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.760	-73.967	-28.383	-32.053	-3.289	-2.412
		Valor máximo de la envolvente	20.737	81.243	28.977	24.830	8.325	1.822
N195	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.051	-69.008	-5.763	-25.204	-2.316	-7.174
		Valor máximo de la envolvente	20.379	82.049	8.038	22.157	4.325	6.415
N196	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.402	-30.722	-1.205	-24.795	-3.806	-6.409
		Valor máximo de la envolvente	12.687	36.485	1.332	20.926	5.920	5.596
N197	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.870	-73.132	-4.324	-30.445	-2.899	-2.460
		Valor máximo de la envolvente	19.627	79.156	7.093	26.091	8.087	1.638
N198	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.229	-66.455	-19.990	-25.293	-3.412	-7.805
		Valor máximo de la envolvente	18.821	80.353	25.502	22.992	4.537	6.198
N199	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.333	-42.366	-4.350	-25.708	-3.066	-6.682
		Valor máximo de la envolvente	15.846	50.740	5.650	21.589	5.484	5.545
N200	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.033	-80.271	-27.862	-26.415	-0.940	-8.309
		Valor máximo de la envolvente	25.568	93.843	18.919	20.868	5.472	8.450
N201	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.941	-81.239	-31.056	-28.063	-6.661	-7.338
		Valor máximo de la envolvente	18.561	91.909	32.415	25.265	8.315	6.399
N202	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.973	-83.236	-34.205	-27.832	-6.910	-7.225
		Valor máximo de la envolvente	18.600	93.999	35.703	25.024	8.515	6.258
N203	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.143	-75.455	-18.050	-27.812	-5.032	-3.367
		Valor máximo de la envolvente	14.958	88.618	12.217	23.729	2.514	1.710
N204	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.119	-75.160	-4.498	-27.860	-3.802	-2.356
		Valor máximo de la envolvente	14.174	87.603	2.596	22.833	1.776	1.655
N205	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.715	-74.606	-34.683	-25.496	-5.055	-2.140
		Valor máximo de la envolvente	15.246	86.277	36.505	22.965	4.090	3.331
N206	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.616	-65.668	-14.650	-27.939	-4.511	-7.579

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	17.794	75.266	15.302	25.056	6.290	6.772
N207	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.203	-65.007	-18.189	-25.386	-3.351	-7.680
		Valor máximo de la envolvente	18.849	78.546	23.369	22.934	4.535	6.084
N208	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.076	-43.393	-3.260	-25.830	-2.767	-7.092
		Valor máximo de la envolvente	15.082	50.672	3.294	22.672	4.438	6.391
N209	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.049	-74.635	-13.333	-28.778	-3.049	-3.922
		Valor máximo de la envolvente	15.049	86.079	10.064	22.742	0.189	1.989
N210	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.820	-33.794	-1.049	-24.801	-3.457	-6.723
		Valor máximo de la envolvente	13.206	39.780	0.918	21.536	5.054	6.059
N211	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.909	-79.047	-27.993	-28.213	-6.371	-7.429
		Valor máximo de la envolvente	18.503	89.599	29.219	25.417	8.066	6.515
N212	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.549	-52.912	-8.889	-25.850	-2.609	-7.033
		Valor máximo de la envolvente	17.940	63.707	11.782	22.233	4.618	5.643
N213	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.313	-50.428	-7.624	-25.868	-2.470	-6.939
		Valor máximo de la envolvente	17.538	60.657	10.104	22.080	4.620	5.605
N214	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.032	-47.736	-6.446	-25.854	-2.613	-6.849
		Valor máximo de la envolvente	17.053	57.370	8.518	21.920	4.884	5.576
N215	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.706	-45.092	-5.354	-25.802	-2.841	-6.764
		Valor máximo de la envolvente	16.488	54.107	7.031	21.756	5.204	5.556
N216	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.827	-27.667	-0.650	-24.408	-3.923	-6.357
		Valor máximo de la envolvente	11.820	32.817	0.590	20.769	5.792	5.634
N217	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.420	-70.196	-34.929	-26.900	-4.198	-6.766
		Valor máximo de la envolvente	21.792	82.266	32.820	23.904	5.974	6.004
N218	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.336	-58.936	-9.247	-25.885	-3.322	-8.186
		Valor máximo de la envolvente	19.168	68.438	6.945	21.602	5.766	8.195
N219	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.835	-56.009	-7.777	-25.721	-3.487	-8.096
		Valor máximo de la envolvente	18.402	65.024	5.879	21.665	5.635	8.062
N220	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.410	-30.843	-0.600	-24.252	-3.983	-6.736
		Valor máximo de la envolvente	12.518	36.323	0.280	21.162	5.111	6.248
N221	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.820	-27.826	-0.261	-24.092	-4.003	-6.526
		Valor máximo de la envolvente	11.755	32.865	0.012	20.917	5.292	5.968
N222	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.699	-78.425	-25.329	-26.479	-1.262	-8.386
		Valor máximo de la envolvente	24.977	91.646	17.378	20.922	5.710	8.537
N223	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.350	-76.446	-22.952	-26.502	-1.570	-8.437
		Valor máximo de la envolvente	24.345	89.277	15.922	20.991	5.878	8.590
N224	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.321	-53.005	-6.436	-25.546	-3.621	-8.006
		Valor máximo de la envolvente	17.644	61.543	4.882	21.708	5.492	7.918
N225	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.792	-49.934	-5.224	-25.363	-3.722	-7.896
		Valor máximo de la envolvente	16.895	58.007	3.960	21.729	5.342	7.763
N226	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.888	-48.818	-9.209	-26.498	-3.450	-6.455
		Valor máximo de la envolvente	16.783	57.244	8.427	23.404	5.223	5.734
N227	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.544	-45.964	-7.439	-26.283	-3.261	-6.433
		Valor máximo de la envolvente	16.162	53.945	6.756	23.172	5.020	5.722
N228	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.207	-51.575	-11.152	-26.681	-3.619	-6.478
		Valor máximo de la envolvente	17.378	60.435	10.264	23.601	5.401	5.749
N229	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.585	-72.060	-16.474	-26.449	-2.153	-8.470
		Valor máximo de la envolvente	22.964	84.013	13.129	21.158	6.047	8.611
N230	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.172	-69.666	-16.391	-26.378	-2.425	-8.454
		Valor máximo de la envolvente	22.230	81.146	11.794	21.249	6.060	8.579
N231	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.740	-67.149	-14.422	-26.281	-2.680	-8.416

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales						
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	21.476	78.140	10.504	21.341	6.032	8.521
N232	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.289	-64.515	-12.572	-26.167	-2.916	-8.358
		Valor máximo de la envolvente	20.710	75.011	9.263	21.435	5.970	8.437
N233	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.698	-43.643	-3.184	-24.983	-3.823	-7.606
		Valor máximo de la envolvente	15.425	50.826	2.361	21.687	5.053	7.374
N234	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.138	-40.449	-2.353	-24.792	-3.807	-7.315
		Valor máximo de la envolvente	14.704	47.203	1.696	21.617	4.914	7.023
N235	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.503	-54.223	-13.263	-26.833	-3.784	-6.503
		Valor máximo de la envolvente	17.946	63.503	12.261	23.766	5.574	5.766
N236	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.772	-40.028	-4.432	-25.761	-2.823	-6.393
		Valor máximo de la envolvente	14.634	47.085	3.927	22.608	4.545	5.702
N237	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.342	-36.977	-3.198	-25.455	-2.962	-6.375
		Valor máximo de la envolvente	14.129	43.555	2.772	22.276	4.658	5.695
N238	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.781	-56.747	-15.534	-26.952	-3.911	-6.529
		Valor máximo de la envolvente	18.492	66.433	14.413	23.896	5.705	5.786
N239	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.530	-63.515	-23.116	-27.118	-4.164	-6.618
		Valor máximo de la envolvente	20.004	74.330	21.603	24.090	5.958	5.861
N240	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.292	-61.407	-20.433	-27.095	-4.101	-6.587
		Valor máximo de la envolvente	19.519	71.862	19.056	24.058	5.897	5.834
N241	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.043	-59.142	-17.880	-27.039	-4.017	-6.557
		Valor máximo de la envolvente	19.015	69.221	16.634	23.994	5.813	5.809
N242	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.876	-33.889	-2.144	-25.119	-3.193	-6.358
		Valor máximo de la envolvente	13.390	39.980	1.788	21.911	4.859	5.689
N243	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.369	-30.782	-1.267	-24.755	-3.443	-6.341
		Valor máximo de la envolvente	12.616	36.376	0.973	21.513	5.073	5.685
N244	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.251	-46.810	-4.140	-25.174	-3.797	-7.758
		Valor máximo de la envolvente	16.156	54.431	3.117	21.724	5.200	7.586
N245	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.760	-65.457	-25.921	-27.110	-4.204	-6.652
		Valor máximo de la envolvente	20.473	76.614	24.266	24.090	5.996	5.892
N246	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.540	-20.865	-0.149	-20.593	-4.353	-6.634
		Valor máximo de la envolvente	12.381	26.347	0.006	15.374	5.865	5.819
N247	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
N248	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
N249	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.571	-37.241	-1.646	-24.605	-3.883	-7.131
		Valor máximo de la envolvente	13.985	43.572	1.125	21.508	4.927	6.777
N250	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.994	-34.034	-1.062	-24.424	-3.943	-6.938
		Valor máximo de la envolvente	13.258	39.942	0.652	21.357	4.992	6.518
N251	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.172	-43.029	-6.846	-26.037	-3.052	-6.412
		Valor máximo de la envolvente	15.513	50.553	5.256	22.907	4.795	5.711
N252	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-9.820	-27.719	-0.966	-24.364	-3.713	-6.326
		Valor máximo de la envolvente	11.806	32.809	0.324	21.062	5.301	5.683
N253	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.978	-74.322	-20.664	-26.492	-1.867	-8.464
		Valor máximo de la envolvente	23.672	86.728	14.506	21.070	5.989	8.615
N254	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.821	-61.775	-10.846	-26.035	-3.132	-8.280
		Valor máximo de la envolvente	19.939	71.772	8.075	21.524	5.880	8.328
N255	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.125	-60.292	-26.457	-21.598	-2.339	-8.430
		Valor máximo de la envolvente	18.209	76.461	34.892	15.633	2.771	7.494
N256	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.393	-57.091	-18.511	-21.652	-2.258	-8.130

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	18.880	75.024	24.222	15.723	2.964	7.185
N257	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.931	-54.935	-10.429	-21.809	-2.295	-7.885
		Valor máximo de la envolvente	19.840	72.890	13.491	15.817	3.190	6.927
N258	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.744	-54.009	-2.190	-22.038	-2.664	-7.687
		Valor máximo de la envolvente	21.113	72.246	2.610	15.890	3.672	6.715
N259	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.914	-53.628	-8.571	-22.308	-2.980	-7.526
		Valor máximo de la envolvente	22.790	72.617	6.294	15.923	4.032	6.542
N260	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.377	-54.571	-19.968	-22.586	-3.298	-7.396
		Valor máximo de la envolvente	24.807	74.198	14.885	15.893	4.334	6.404
N261	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.241	-56.098	-31.563	-22.839	-3.419	-7.290
		Valor máximo de la envolvente	27.261	76.875	23.525	15.778	4.386	6.298
N262	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.489	-54.863	-28.442	-22.875	-3.320	-7.216
		Valor máximo de la envolvente	26.304	74.958	21.238	15.742	4.190	6.208
N263	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.831	-53.468	-25.423	-22.874	-3.238	-7.149
		Valor máximo de la envolvente	25.441	72.805	19.041	15.723	4.054	6.128
N264	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.204	-51.918	-22.521	-22.837	-3.173	-7.087
		Valor máximo de la envolvente	24.606	70.428	16.935	15.717	3.973	6.058
N265	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.577	-50.218	-19.753	-22.768	-3.126	-7.030
		Valor máximo de la envolvente	23.768	67.840	14.922	15.722	3.945	5.997
N266	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.949	-48.372	-17.131	-22.670	-3.099	-6.979
		Valor máximo de la envolvente	22.923	65.057	13.007	15.733	3.963	5.944
N267	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.320	-46.357	-14.667	-22.545	-3.092	-6.932
		Valor máximo de la envolvente	22.067	62.095	11.195	15.749	4.023	5.900
N268	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.686	-44.270	-12.373	-22.398	-3.106	-6.888
		Valor máximo de la envolvente	21.196	58.969	9.491	15.765	4.122	5.863
N269	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.046	-42.027	-10.255	-22.231	-3.143	-6.849
		Valor máximo de la envolvente	20.305	55.698	7.901	15.779	4.252	5.834
N270	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.396	-39.669	-8.320	-22.048	-3.203	-6.813
		Valor máximo de la envolvente	19.390	52.299	6.431	15.786	4.411	5.812
N271	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.732	-37.203	-6.573	-21.851	-3.287	-6.780
		Valor máximo de la envolvente	18.447	48.789	5.088	15.784	4.592	5.796
N272	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.052	-34.642	-5.017	-21.645	-3.396	-6.750
		Valor máximo de la envolvente	17.473	45.186	3.876	15.768	4.791	5.787
N273	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.350	-31.997	-3.653	-21.433	-3.532	-6.723
		Valor máximo de la envolvente	16.464	41.506	2.803	15.736	5.002	5.783
N274	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.623	-29.286	-2.495	-21.218	-3.694	-6.697
		Valor máximo de la envolvente	15.420	37.770	1.885	15.684	5.221	5.785
N275	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.865	-26.517	-1.513	-21.004	-3.885	-6.674
		Valor máximo de la envolvente	14.340	33.990	1.098	15.609	5.441	5.792
N276	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.077	-23.705	-0.722	-20.795	-4.104	-6.653
		Valor máximo de la envolvente	13.231	30.177	0.461	15.506	5.657	5.804
N277	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.093	-64.353	-38.828	-23.903	-0.814	-8.168
		Valor máximo de la envolvente	28.361	82.302	25.430	15.906	1.566	7.127
N278	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.207	-60.804	-27.483	-23.655	-1.023	-7.999
		Valor máximo de la envolvente	25.939	78.428	18.001	15.941	1.783	7.035
N279	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.703	-58.175	-16.253	-23.307	-1.737	-7.877
		Valor máximo de la envolvente	23.954	75.804	10.584	15.894	2.490	6.952
N280	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.359	-56.503	-5.251	-22.930	-2.384	-7.794
		Valor máximo de la envolvente	22.171	74.459	3.268	15.819	3.132	6.873
N281	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.266	-54.874	-3.931	-22.597	-2.985	-7.745

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	20.665	73.472	5.502	15.775	3.645	6.792
N282	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.530	-54.915	-11.045	-22.382	-3.167	-7.727
		Valor máximo de la envolvente	19.529	74.462	16.046	15.818	3.973	6.705
N283	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.135	-56.387	-18.492	-22.363	-3.162	-7.737
		Valor máximo de la envolvente	18.739	77.186	26.828	16.010	4.064	6.610
N284	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.175	-58.116	-23.748	-21.636	-2.163	-8.386
		Valor máximo de la envolvente	18.389	75.779	31.224	15.600	2.691	7.557
N285	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.214	-55.755	-21.119	-21.692	-2.009	-8.325
		Valor máximo de la envolvente	18.460	72.802	27.667	15.597	2.626	7.582
N286	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.216	-53.214	-18.572	-21.756	-1.884	-8.247
		Valor máximo de la envolvente	18.488	69.542	24.231	15.615	2.583	7.573
N287	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.154	-50.500	-16.116	-21.819	-1.872	-8.152
		Valor máximo de la envolvente	18.417	66.011	20.928	15.647	2.647	7.529
N288	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.011	-47.621	-13.759	-21.869	-2.119	-8.041
		Valor máximo de la envolvente	18.233	62.225	17.772	15.686	2.967	7.452
N289	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.773	-44.655	-11.521	-21.897	-2.491	-7.914
		Valor máximo de la envolvente	17.925	58.273	14.787	15.724	3.411	7.344
N290	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.431	-41.588	-9.421	-21.892	-2.891	-7.771
		Valor máximo de la envolvente	17.484	54.150	11.996	15.754	3.881	7.205
N291	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.979	-38.383	-7.450	-21.844	-3.280	-7.614
		Valor máximo de la envolvente	16.904	49.830	9.400	15.769	4.342	7.038
N292	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.418	-35.053	-5.622	-21.742	-3.638	-7.443
		Valor máximo de la envolvente	16.187	45.339	7.012	15.762	4.775	6.842
N293	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.751	-31.615	-3.952	-21.577	-3.941	-7.258
		Valor máximo de la envolvente	15.336	40.709	4.851	15.726	5.158	6.621
N294	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.989	-28.090	-2.454	-21.337	-4.169	-7.061
		Valor máximo de la envolvente	14.360	35.975	2.934	15.653	5.474	6.376
N295	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.149	-24.498	-1.142	-21.012	-4.310	-6.852
		Valor máximo de la envolvente	13.272	31.174	1.274	15.538	5.713	6.108
N296	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.945	-54.273	-16.240	-22.403	-2.993	-7.719
		Valor máximo de la envolvente	18.578	74.033	23.608	16.102	3.892	6.547
N297	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.755	-51.961	-14.080	-22.433	-2.867	-7.686
		Valor máximo de la envolvente	18.401	70.614	20.522	16.163	3.805	6.485
N298	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.555	-49.462	-12.027	-22.446	-2.785	-7.639
		Valor máximo de la envolvente	18.191	66.944	17.583	16.193	3.794	6.421
N299	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.335	-46.788	-10.096	-22.434	-2.750	-7.578
		Valor máximo de la envolvente	17.929	63.041	14.803	16.195	3.851	6.357
N300	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.081	-44.068	-8.342	-22.390	-2.762	-7.503
		Valor máximo de la envolvente	17.597	59.041	12.239	16.170	3.969	6.292
N301	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.783	-41.273	-6.718	-22.307	-2.824	-7.415
		Valor máximo de la envolvente	17.176	54.920	9.850	16.118	4.141	6.226
N302	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.425	-38.318	-5.232	-22.178	-2.938	-7.314
		Valor máximo de la envolvente	16.651	50.607	7.650	16.043	4.358	6.160
N303	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.994	-35.219	-3.891	-21.995	-3.105	-7.200
		Valor máximo de la envolvente	16.009	46.128	5.652	15.945	4.613	6.092
N304	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.476	-31.995	-2.699	-21.753	-3.329	-7.074
		Valor máximo de la envolvente	15.238	41.516	3.868	15.827	4.900	6.025
N305	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.856	-28.575	-1.658	-21.443	-3.610	-6.938
		Valor máximo de la envolvente	14.331	36.716	2.310	15.691	5.209	5.956
N306	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.119	-25.196	-0.770	-21.059	-3.951	-6.791

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	13.282	31.984	0.983	15.539	5.533	5.888
N307	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.535	-83.151	-35.661	-23.886	-0.706	-8.247
		Valor máximo de la envolvente	27.639	80.917	23.383	15.924	1.676	7.202
N308	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.980	-61.782	-32.531	-23.831	-0.616	-8.303
		Valor máximo de la envolvente	26.901	79.271	21.376	15.946	1.754	7.257
N309	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.447	-60.249	-29.461	-23.741	-0.672	-8.335
		Valor máximo de la envolvente	26.166	77.370	19.415	15.968	1.932	7.292
N310	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.997	-58.556	-26.474	-23.618	-0.895	-8.345
		Valor máximo de la envolvente	25.494	75.225	17.508	15.989	2.236	7.307
N311	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.532	-56.707	-23.587	-23.466	-1.166	-8.333
		Valor máximo de la envolvente	24.793	72.846	15.660	16.007	2.554	7.303
N312	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.046	-54.706	-20.817	-23.288	-1.476	-8.300
		Valor máximo de la envolvente	24.058	70.245	13.878	16.021	2.879	7.281
N313	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.532	-52.557	-18.180	-23.089	-1.811	-8.247
		Valor máximo de la envolvente	23.286	67.436	12.169	16.030	3.207	7.241
N314	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.984	-50.267	-15.686	-22.871	-2.163	-8.174
		Valor máximo de la envolvente	22.473	64.432	10.539	16.033	3.533	7.184
N315	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.395	-47.841	-13.350	-22.640	-2.520	-8.084
		Valor máximo de la envolvente	21.617	61.246	8.995	16.027	3.853	7.110
N316	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.761	-45.286	-11.176	-22.399	-2.872	-7.977
		Valor máximo de la envolvente	20.718	57.895	7.543	16.011	4.162	7.020
N317	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.079	-42.610	-9.171	-22.152	-3.209	-7.853
		Valor máximo de la envolvente	19.773	54.392	6.191	15.985	4.456	6.915
N318	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.350	-39.822	-7.340	-21.904	-3.521	-7.715
		Valor máximo de la envolvente	18.784	50.753	4.944	15.947	4.732	6.795
N319	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.574	-38.933	-5.687	-21.659	-3.796	-7.562
		Valor máximo de la envolvente	17.753	46.993	3.810	15.897	4.987	6.662
N320	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.757	-33.953	-4.213	-21.420	-4.031	-7.397
		Valor máximo de la envolvente	16.681	43.126	2.792	15.831	5.218	6.515
N321	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.904	-30.893	-2.919	-21.190	-4.211	-7.220
		Valor máximo de la envolvente	15.574	39.166	1.896	15.747	5.423	6.357
N322	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.026	-27.760	-1.805	-20.974	-4.330	-7.034
		Valor máximo de la envolvente	14.435	35.118	1.126	15.644	5.600	6.188
N323	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-10.137	-24.522	-0.870	-20.773	-4.380	-6.838
		Valor máximo de la envolvente	13.272	30.951	0.484	15.520	5.747	6.008
N324	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.329	-67.377	-150.200	-17.514	-30.663	-2.373
		Valor máximo de la envolvente	42.897	87.454	97.055	44.484	-6.829	2.586
N325	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.357	-67.227	-153.987	-5.533	-51.407	-2.148
		Valor máximo de la envolvente	42.804	87.175	99.524	64.060	-19.139	3.539
N326	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.919	-66.567	-217.059	-29.411	-51.324	-3.481
		Valor máximo de la envolvente	39.772	81.373	83.011	23.966	-20.436	6.425
N327	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.937	-66.491	-225.629	-48.788	-47.956	-2.962
		Valor máximo de la envolvente	39.710	80.784	77.766	12.655	-18.760	5.332
N328	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.369	-66.516	-28.329	-33.646	-10.087	-8.553
		Valor máximo de la envolvente	27.733	87.126	7.811	26.501	8.354	5.835
N329	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.927	-66.764	-190.889	-0.328	-66.872	-4.497
		Valor máximo de la envolvente	40.370	83.348	95.981	71.470	-28.120	8.452
N330	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.909	-66.598	-199.424	-8.092	-61.257	-4.296
		Valor máximo de la envolvente	40.093	82.672	92.271	57.476	-25.357	8.049
N331	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.072	-66.937	-168.894	9.646	-76.734	-4.056

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	41.561	85.511	102.014	90.777	-32.768	7.620
N332	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.014	-86.876	-175.475	8.911	-75.643	-4.387
		Valor máximo de la envolvente	41.125	84.748	100.934	88.744	-32.356	8.262
N333	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.156	-87.012	-163.155	7.592	-73.952	-3.545
		Valor máximo de la envolvente	42.019	86.184	102.114	87.543	-31.243	6.600
N334	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.963	-86.820	-182.847	5.471	-71.981	-4.531
		Valor máximo de la envolvente	40.719	84.017	98.902	82.114	-30.611	8.532
N335	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.907	-86.612	-208.232	-17.425	-65.886	-3.944
		Valor máximo de la envolvente	39.896	82.009	87.899	40.883	-22.700	7.355
N336	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.799	-86.178	-240.856	-87.317	-45.678	-2.622
		Valor máximo de la envolvente	40.529	79.811	66.876	-11.010	-17.541	3.590
N337	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.733	-85.920	-246.959	-106.013	-46.486	-2.852
		Valor máximo de la envolvente	40.466	79.441	61.580	-21.761	-17.996	3.029
N338	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.673	-85.589	-251.701	-123.279	-48.531	-3.508
		Valor máximo de la envolvente	40.399	79.154	56.598	-31.671	-19.056	2.856
N339	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.893	-86.366	-233.657	-68.630	-46.112	-2.515
		Valor máximo de la envolvente	40.630	80.262	72.331	1.176	-17.784	4.221
N340	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.268	-87.107	-158.228	2.163	-65.828	-2.877
		Valor máximo de la envolvente	42.483	86.746	101.258	79.097	-26.972	5.211
N341	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.566	-77.001	-124.467	-39.604	-6.145	-4.697
		Valor máximo de la envolvente	22.964	87.460	82.668	10.971	5.813	2.114
N342	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.560	-77.255	-128.109	-42.557	-5.010	-4.781
		Valor máximo de la envolvente	23.144	88.209	84.200	11.432	5.644	2.137
N343	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.484	-84.706	-256.138	-151.829	-55.160	-6.777
		Valor máximo de la envolvente	40.083	78.839	48.125	-48.047	-22.399	4.431
N344	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.390	-84.171	-255.445	-162.532	-58.931	-8.566
		Valor máximo de la envolvente	38.827	78.813	44.882	-54.213	-24.318	5.391
N345	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.351	-76.852	-61.626	-30.377	-5.327	-3.032
		Valor máximo de la envolvente	21.617	85.954	57.888	11.257	10.007	3.335
N346	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.341	-76.923	-63.587	-30.406	-4.608	-2.711
		Valor máximo de la envolvente	21.608	86.047	58.820	17.340	9.669	2.648
N347	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.594	-85.183	-254.831	-138.667	-51.562	-6.017
		Valor máximo de la envolvente	40.283	78.952	52.069	-40.493	-20.581	3.518
N348	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.467	-79.416	-137.277	-158.982	-45.716	-16.331
		Valor máximo de la envolvente	25.989	82.821	57.967	-53.390	-16.211	9.672
N349	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.990	-79.737	-152.807	-163.116	-49.382	-16.869
		Valor máximo de la envolvente	27.368	82.261	54.864	-55.901	-19.016	9.969
N350	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.557	-81.941	-230.517	-180.070	-67.885	-14.699
		Valor máximo de la envolvente	35.324	79.486	40.494	-64.774	-29.155	8.754
N351	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.887	-81.406	-218.575	-178.891	-66.979	-15.753
		Valor máximo de la envolvente	33.943	79.984	41.748	-64.323	-28.842	9.342
N352	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.395	-80.402	-188.183	-172.187	-60.268	-16.990
		Valor máximo de la envolvente	30.708	81.159	47.066	-60.855	-25.491	10.032
N353	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.634	-80.054	-169.982	-167.462	-54.592	-17.096
		Valor máximo de la envolvente	28.947	81.731	51.050	-58.359	-22.255	10.093
N354	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.627	-76.436	-57.721	-45.767	-13.300	-5.544
		Valor máximo de la envolvente	20.478	83.969	53.547	24.640	16.735	7.209
N355	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.824	-76.503	-56.939	-41.952	-10.762	-5.517
		Valor máximo de la envolvente	20.799	84.314	53.677	19.380	14.810	7.264
N356	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.598	-76.434	-100.424	-144.031	-35.147	-13.121

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	23.156	84.452	63.207	-44.294	-9.107	7.872
N357	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.794	-78.763	-111.102	-149.875	-38.904	-14.430
		Valor máximo de la envolvente	23.898	83.940	62.112	-47.815	-11.384	8.611
N358	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.068	-83.583	-252.614	-170.658	-62.467	-10.307
		Valor máximo de la envolvente	38.253	78.871	42.434	-58.934	-26.137	6.340
N359	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.348	-76.797	-59.961	-32.476	-5.342	-3.623
		Valor máximo de la envolvente	21.611	85.611	57.024	9.669	10.029	4.288
N360	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.236	-76.289	-61.060	-49.412	-16.918	-5.150
		Valor máximo de la envolvente	19.839	83.357	54.362	31.397	18.654	6.178
N361	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.426	-76.361	-59.074	-48.703	-15.569	-5.424
		Valor máximo de la envolvente	20.146	83.626	53.746	29.097	18.239	6.856
N362	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.472	-78.131	-91.308	-136.594	-30.912	-11.610
		Valor máximo de la envolvente	22.594	84.926	63.703	-39.878	-6.762	7.011
N363	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.162	-76.096	-91.274	-19.316	-16.915	-3.877
		Valor máximo de la envolvente	20.871	84.059	69.116	16.505	0.313	2.155
N364	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.293	-76.141	-96.301	-18.120	-18.744	-3.962
		Valor máximo de la envolvente	21.241	84.350	71.411	15.891	1.439	2.137
N365	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.655	-83.020	-247.545	-176.204	-65.369	-11.937
		Valor máximo de la envolvente	37.483	79.011	40.855	-62.216	-27.664	7.232
N366	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.251	-76.695	-57.557	-35.476	-5.686	-4.677
		Valor máximo de la envolvente	21.470	85.348	55.380	10.272	10.549	5.987
N367	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.318	-76.713	-58.593	-34.267	-5.311	-4.186
		Valor máximo de la envolvente	21.568	85.575	56.185	9.595	10.116	5.195
N368	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.335	-77.007	-65.888	-52.030	-5.156	-3.339
		Valor máximo de la envolvente	21.611	86.074	59.922	11.586	7.009	2.659
N369	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.333	-77.161	-68.793	-77.413	-9.760	-4.439
		Valor máximo de la envolvente	21.647	86.036	61.132	-4.656	3.952	2.939
N370	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.930	-76.067	-78.680	-31.669	-1.347	-3.739
		Valor máximo de la envolvente	19.962	83.516	62.829	16.187	1.433	2.113
N371	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.894	-76.083	-74.446	-32.910	-2.573	-3.810
		Valor máximo de la envolvente	19.705	83.339	60.693	17.090	3.235	2.160
N372	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.516	-76.407	-111.252	-26.703	-13.451	-4.307
		Valor máximo de la envolvente	22.234	85.567	77.508	13.302	4.838	2.076
N373	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.550	-76.541	-115.973	-31.086	-10.615	-4.449
		Valor máximo de la envolvente	22.509	86.097	79.320	12.032	5.496	2.082
N374	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.549	-76.075	-135.799	-40.180	-4.611	-4.772
		Valor máximo de la envolvente	23.492	90.585	88.015	17.328	3.859	2.241
N375	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.553	-76.381	-137.297	-34.460	-5.031	-4.678
		Valor máximo de la envolvente	23.544	91.388	88.917	20.644	3.441	2.313
N376	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.558	-76.667	-138.349	-41.361	-4.813	-4.328
		Valor máximo de la envolvente	23.562	92.107	89.560	16.168	3.632	2.343
N377	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.554	-76.938	-138.855	-46.407	-4.939	-4.052
		Valor máximo de la envolvente	23.545	92.745	89.999	12.909	3.529	2.357
N378	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.336	-77.367	-72.587	-97.987	-15.305	-6.255
		Valor máximo de la envolvente	21.739	85.908	62.258	-17.184	1.157	3.937
N379	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.077	-76.222	-63.729	-47.219	-16.576	-4.721
		Valor máximo de la envolvente	19.598	83.174	55.472	30.927	17.141	5.157
N380	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.078	-79.092	-123.379	-154.697	-42.344	-15.509
		Valor máximo de la envolvente	24.639	83.390	60.375	-50.761	-13.707	9.215
N381	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.157	-80.886	-204.428	-176.126	-64.440	-16.531

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	32.392	80.568	43.949	-62.942	-27.687	9.776
N382	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.549	-77.794	-133.785	-43.253	-4.291	-4.823
		Valor máximo de la envolvente	23.407	89.787	86.902	14.631	4.455	2.196
N383	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.538	-79.215	-138.748	-49.507	-5.191	-3.829
		Valor máximo de la envolvente	23.497	93.338	90.274	10.864	3.330	2.340
N384	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.364	-80.114	-131.840	-42.493	-3.623	-3.405
		Valor máximo de la envolvente	23.046	95.272	90.042	13.809	5.526	2.054
N385	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.314	-80.293	-128.655	-37.305	-2.562	-3.421
		Valor máximo de la envolvente	22.881	95.707	89.596	16.637	8.107	1.972
N386	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.271	-80.464	-125.033	-31.580	-1.179	-3.504
		Valor máximo de la envolvente	22.694	96.146	88.931	19.911	11.527	1.921
N387	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.238	-80.634	-121.075	-25.827	0.456	-3.659
		Valor máximo de la envolvente	22.484	96.601	87.998	23.374	15.597	1.916
N388	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.002	-76.065	-83.168	-26.786	-6.263	-3.771
		Valor máximo de la envolvente	20.266	83.691	65.086	16.369	-0.459	2.141
N389	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.145	-76.644	-56.912	-36.901	-6.716	-5.071
		Valor máximo de la envolvente	21.308	85.041	54.666	12.080	11.489	6.621
N390	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.507	-79.472	-137.987	-50.483	-5.335	-3.655
		Valor máximo de la envolvente	23.420	93.876	90.413	10.129	3.224	2.296
N391	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.900	-76.117	-70.518	-32.520	-7.965	-3.917
		Valor máximo de la envolvente	19.505	83.166	58.703	20.569	4.878	2.526
N392	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.389	-76.207	-101.338	-19.124	-18.194	-4.062
		Valor máximo de la envolvente	21.596	84.695	73.567	14.885	2.699	2.112
N393	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.397	-77.852	-83.696	-126.917	-26.138	-9.931
		Valor máximo de la envolvente	22.187	85.339	63.656	-34.188	-4.274	6.048
N394	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.465	-76.296	-106.344	-21.864	-16.178	-4.175
		Valor máximo de la envolvente	21.928	85.100	75.594	13.660	3.881	2.087
N395	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.962	-76.164	-66.909	-41.602	-13.822	-4.234
		Valor máximo de la envolvente	19.471	83.103	56.935	27.260	12.794	3.869
N396	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.000	-76.578	-56.687	-39.118	-8.457	-5.354
		Valor máximo de la envolvente	21.082	84.688	54.074	15.260	12.957	7.056
N397	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.357	-77.603	-77.497	-114.294	-20.875	-8.128
		Valor máximo de la envolvente	21.911	85.678	63.141	-26.789	-1.620	5.010
N398	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.150	-82.482	-240.184	-179.273	-67.275	-13.413
		Valor máximo de la envolvente	36.507	79.220	40.199	-64.124	-28.721	8.043
N399	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.564	-76.762	-120.416	-35.599	-8.085	-4.583
		Valor máximo de la envolvente	22.753	86.752	81.039	11.218	5.812	2.095
N400	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.553	-77.519	-131.220	-43.921	-4.454	-4.825
		Valor máximo de la envolvente	23.291	88.990	85.620	12.645	5.173	2.163
N401	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.465	-79.707	-136.565	-49.458	-5.153	-3.526
		Valor máximo de la envolvente	23.317	94.389	90.426	10.394	3.385	2.228
N402	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.416	-79.920	-134.500	-46.679	-4.462	-3.442
		Valor máximo de la envolvente	23.192	94.830	90.308	11.663	3.958	2.144
N403	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.214	-80.813	-116.890	-22.210	2.220	-3.881
		Valor máximo de la envolvente	22.245	97.080	86.748	28.393	19.974	1.957
N404	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.205	-80.997	-112.649	-19.974	3.933	-4.146
		Valor máximo de la envolvente	21.978	97.580	85.198	33.422	24.155	2.031
N405	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.925	-56.084	-10.007	-23.008	-6.030	-7.794
		Valor máximo de la envolvente	24.153	77.342	8.117	16.632	4.397	6.931
N406	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.662	-56.078	-7.772	-23.047	-6.238	-7.643

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	23.793	77.355	6.563	16.530	3.900	6.964
N407	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.335	-56.213	-9.709	-23.802	-3.520	-8.082
		Valor máximo de la envolvente	20.562	77.388	14.590	16.244	5.160	6.965
N408	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.063	-56.208	-11.318	-24.032	-3.097	-8.056
		Valor máximo de la envolvente	20.171	77.333	16.930	16.113	5.617	6.920
N409	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.032	-78.980	-27.489	-32.182	-0.797	-8.110
		Valor máximo de la envolvente	25.566	92.550	19.613	7.750	5.066	7.985
N410	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.035	-81.034	-28.088	-32.106	-0.916	-8.686
		Valor máximo de la envolvente	25.570	94.643	18.509	10.185	5.504	9.080
N411	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.914	-56.108	-6.488	-23.341	-4.554	-8.087
		Valor máximo de la envolvente	21.380	77.357	9.826	16.412	4.124	7.020
N412	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.621	-57.165	-8.088	-23.556	-3.977	-8.092
		Valor máximo de la envolvente	20.968	78.381	12.207	16.345	4.591	6.998
N413	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.388	-56.073	-6.473	-23.048	-6.406	-7.900
		Valor máximo de la envolvente	23.417	77.362	5.971	16.474	3.644	6.992
N414	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.104	-56.070	-5.954	-23.038	-6.380	-7.953
		Valor máximo de la envolvente	23.027	77.366	6.185	16.452	3.507	7.014
N415	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.504	-93.000	-44.814	0.394	7.286	-7.982
		Valor máximo de la envolvente	24.095	110.183	8.452	25.396	18.446	10.131
N416	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.584	-93.854	-47.472	5.437	8.826	-8.417
		Valor máximo de la envolvente	23.829	111.757	6.594	36.517	24.539	10.477
N417	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.710	-67.649	-37.564	-51.337	-2.621	-8.024
		Valor máximo de la envolvente	27.864	84.700	24.419	24.160	5.600	6.700
N418	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.810	-56.251	-13.007	-24.179	-2.755	-8.013
		Valor máximo de la envolvente	19.799	77.319	19.308	15.970	5.877	6.866
N419	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.580	-56.296	-14.644	-24.153	-2.551	-7.954
		Valor máximo de la envolvente	19.455	77.297	21.584	15.845	5.860	6.802
N420	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.267	-85.461	-58.538	-46.421	-57.802	-10.492
		Valor máximo de la envolvente	18.448	105.279	34.709	28.187	10.157	9.194
N421	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.713	-84.295	-63.817	-47.714	-59.903	-10.299
		Valor máximo de la envolvente	18.403	103.842	42.378	25.295	4.800	8.545
N422	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.380	-56.338	-16.206	-23.842	-2.546	-7.880
		Valor máximo de la envolvente	19.145	77.266	23.732	15.784	5.498	6.730
N423	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.248	-81.384	-104.163	-17.658	6.119	-4.750
		Valor máximo de la envolvente	21.362	98.625	80.842	38.651	29.155	2.259
N424	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.305	-81.584	-100.033	-17.932	5.846	-5.068
		Valor máximo de la envolvente	21.018	99.157	77.991	38.039	28.234	2.409
N425	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.086	-83.312	-29.522	-36.033	-1.205	-8.399
		Valor máximo de la envolvente	25.602	97.191	17.565	-6.301	4.713	10.401
N426	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.293	-83.373	-70.876	-43.726	-50.649	-9.530
		Valor máximo de la envolvente	18.662	102.612	50.329	23.840	1.754	7.344
N427	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.576	-94.058	-50.679	4.514	6.675	-8.684
		Valor máximo de la envolvente	24.093	113.174	4.951	52.413	35.222	10.319
N428	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.486	-95.813	-51.268	-0.422	2.289	-8.398
		Valor máximo de la envolvente	23.669	115.380	5.649	55.247	37.911	9.719
N429	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.195	-56.061	-41.904	-28.315	-1.941	-7.916
		Valor máximo de la envolvente	29.666	77.639	28.086	13.733	3.654	6.999
N430	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.184	-57.607	-41.668	-27.264	-1.965	-7.888
		Valor máximo de la envolvente	29.653	77.292	28.079	13.686	3.705	6.948
N431	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.136	-57.122	-41.249	-25.774	-2.094	-7.858

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	29.596	76.916	27.991	13.707	3.967	6.892
N432	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.093	-77.104	-27.555	-57.115	-1.412	-8.011
		Valor máximo de la envolvente	25.633	90.784	20.687	19.187	6.279	7.553
N433	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.139	-66.271	-36.363	-19.776	-4.468	-7.558
		Valor máximo de la envolvente	28.382	76.732	26.351	17.410	9.164	6.504
N434	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.879	-56.197	-35.047	-20.091	-4.630	-7.483
		Valor máximo de la envolvente	28.060	76.761	25.640	17.551	9.204	6.437
N435	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.735	-56.082	-28.446	-21.644	-3.091	-7.346
		Valor máximo de la envolvente	26.626	76.993	21.499	17.235	6.538	6.449
N436	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.515	-56.083	-26.479	-21.551	-3.225	-7.389
		Valor máximo de la envolvente	26.330	77.058	20.168	17.569	7.150	6.530
N437	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.873	-56.094	-19.942	-22.240	-4.330	-7.546
		Valor máximo de la envolvente	25.452	77.224	15.507	17.412	6.828	6.738
N438	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.649	-56.095	-17.572	-22.520	-4.624	-7.604
		Valor máximo de la envolvente	25.145	77.265	13.758	17.194	6.089	6.795
N439	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.208	-75.461	-28.218	-66.024	-2.026	-8.098
		Valor máximo de la envolvente	25.777	89.389	21.392	24.834	7.178	7.357
N440	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.603	-56.141	-33.597	-20.871	-4.429	-7.402
		Valor máximo de la envolvente	27.716	76.804	24.790	17.132	8.156	6.373
N441	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.318	-56.104	-32.013	-22.263	-3.720	-7.314
		Valor máximo de la envolvente	27.359	76.859	23.811	16.157	5.553	6.313
N442	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.124	-85.663	-31.818	-35.438	-1.296	-8.670
		Valor máximo de la envolvente	25.578	100.011	16.368	-8.592	4.810	11.143
N443	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.105	-87.919	-34.808	-30.287	-0.431	-9.474
		Valor máximo de la envolvente	25.438	102.883	14.784	-2.816	6.253	11.290
N444	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.803	-91.683	-41.637	-7.791	3.996	-7.885
		Valor máximo de la envolvente	24.699	108.110	10.625	13.709	13.665	10.030
N445	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.385	-81.788	-95.995	-19.369	3.999	-5.386
		Valor máximo de la envolvente	20.649	99.684	74.698	34.977	23.687	2.584
N446	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.484	-81.994	-92.000	-22.616	-0.114	-5.698
		Valor máximo de la envolvente	20.258	100.197	71.010	29.992	14.466	2.787
N447	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.240	-94.206	-49.441	6.071	8.929	-8.654
		Valor máximo de la envolvente	24.120	112.761	5.337	45.955	30.314	10.538
N448	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.030	-56.087	-30.294	-22.104	-3.141	-7.310
		Valor máximo de la envolvente	26.996	76.925	22.712	16.573	5.463	6.363
N449	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.215	-81.188	-108.385	-18.395	5.342	-4.439
		Valor máximo de la envolvente	21.683	98.097	83.242	36.996	27.484	2.132
N450	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.261	-90.962	-51.921	-24.419	-21.901	-8.305
		Valor máximo de la envolvente	19.879	111.149	15.431	44.576	27.524	8.408
N451	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.261	-88.647	-53.411	-32.178	-34.981	-9.388
		Valor máximo de la envolvente	18.917	108.805	21.521	37.140	21.797	9.029
N452	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.932	-56.728	-40.207	-22.550	-2.591	-7.763
		Valor máximo de la envolvente	29.351	76.745	27.859	14.384	5.187	6.771
N453	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.779	-56.592	-39.470	-21.260	-3.027	-7.738
		Valor máximo de la envolvente	29.165	76.722	27.668	15.107	6.195	6.707
N454	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.810	-56.070	-5.739	-23.042	-6.161	-8.000
		Valor máximo de la envolvente	22.624	77.366	6.726	16.451	3.498	7.028
N455	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.052	-56.876	-40.785	-24.118	-2.266	-7.823
		Valor máximo de la envolvente	29.495	76.781	27.946	13.915	4.420	6.833
N456	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.417	-56.093	-15.116	-22.749	-4.972	-7.663

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2798.17 kp/cm² Calculado: 2334.78 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 20.226 t Calculado: 0.728 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2548.42 kp/cm²	
-Derecha:	Calculado: 2062.55 kp/cm²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1476.29 kp/cm²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2546.88 kp/cm²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 1940.58 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 3464.53	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 4510.35	Cumple
-Arriba:	Calculado: 2779.79	Cumple
-Abajo:	Calculado: 3935.61	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2548.42 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.169		

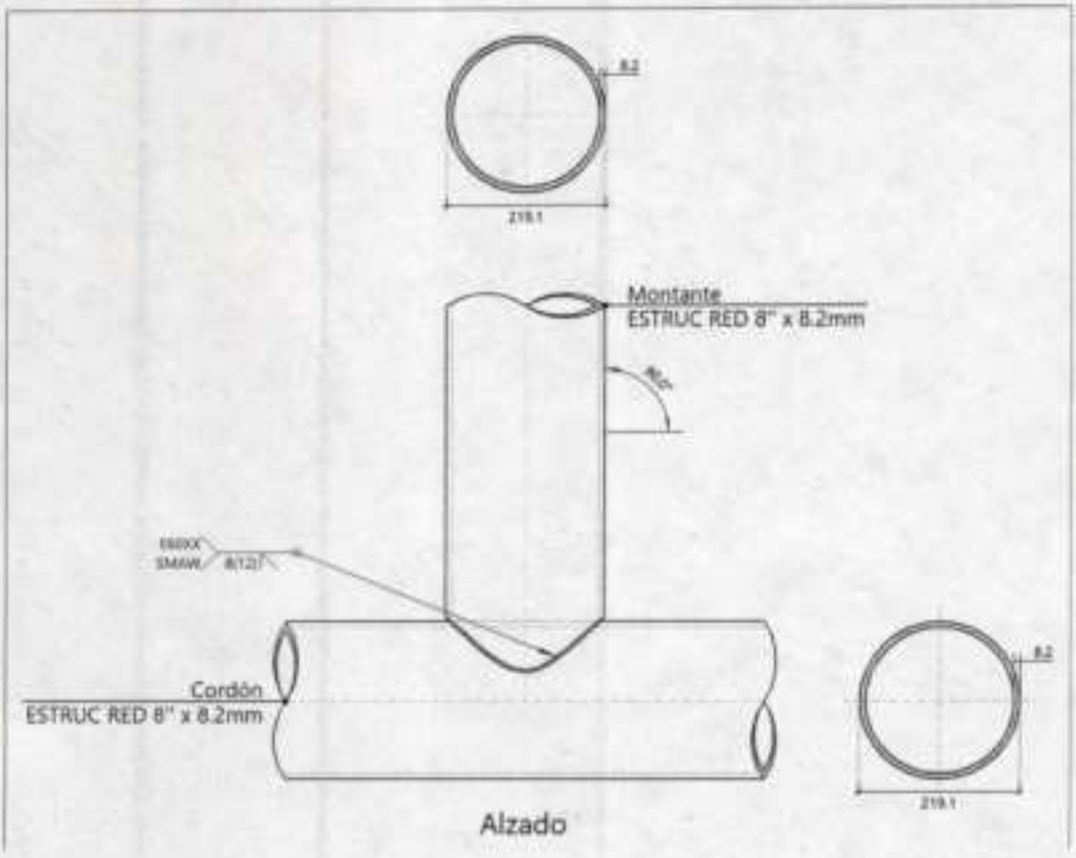
d) Cómputo

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	4	T22.2
Arandelas	4	A22.2

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
A36	Placa base	1	450x450x15.9	25.24
	Rigidizadores no pasantes	4	115/15x100/0x12.7	2.61
			Total	27.85
A-307 (liso)	Pernos de anclaje	4	Ø 22.2 - L = 908 + 254	14.15
			Total	14.15

2.3.4.8. *Tipo 8*

a) Detalle



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	50.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

2) Montante ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.891	44.145	2.02
Interacción axil y momentos	--	--	--	24.67

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

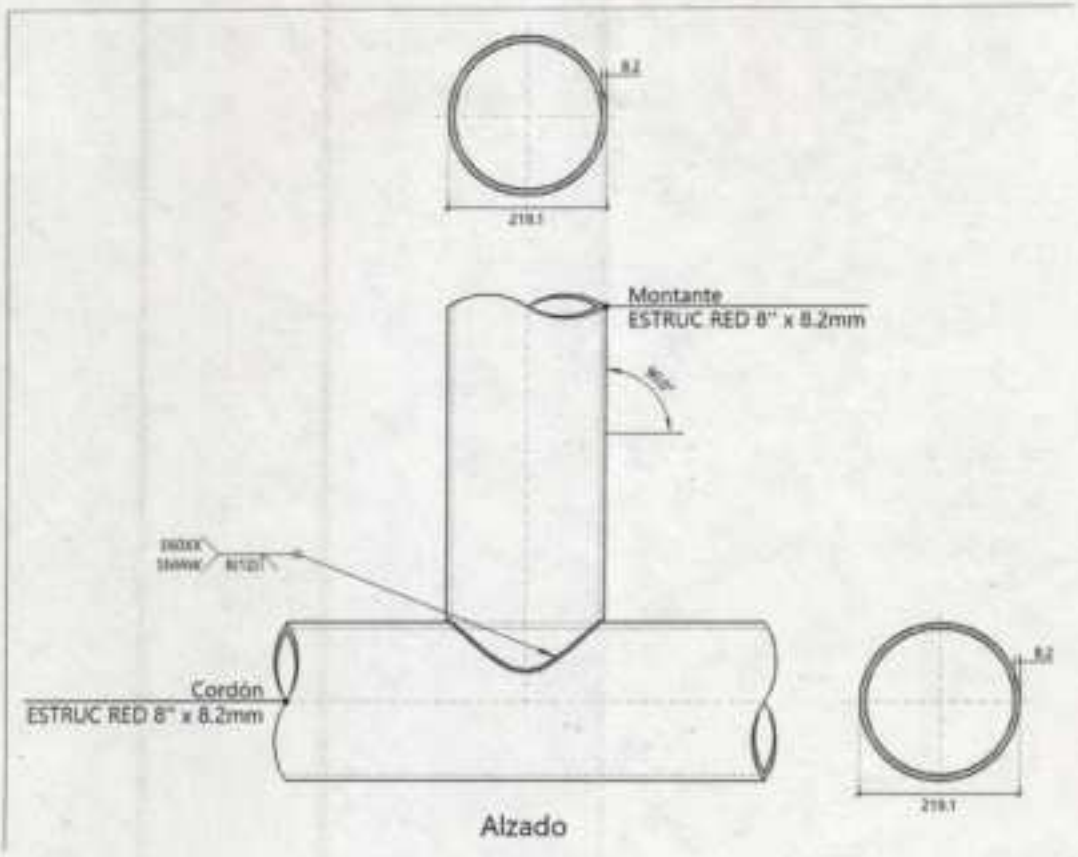
Comprobación de resistencia														
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	702

2.3.4.9. Tipo 9

a) Detalle



Alzado

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D/t	--	26.72	10.00	50.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

2) Montante ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	90.00	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	2.004	44.145	4.54
Interacción axil y momentos	--	--	--	13.97

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

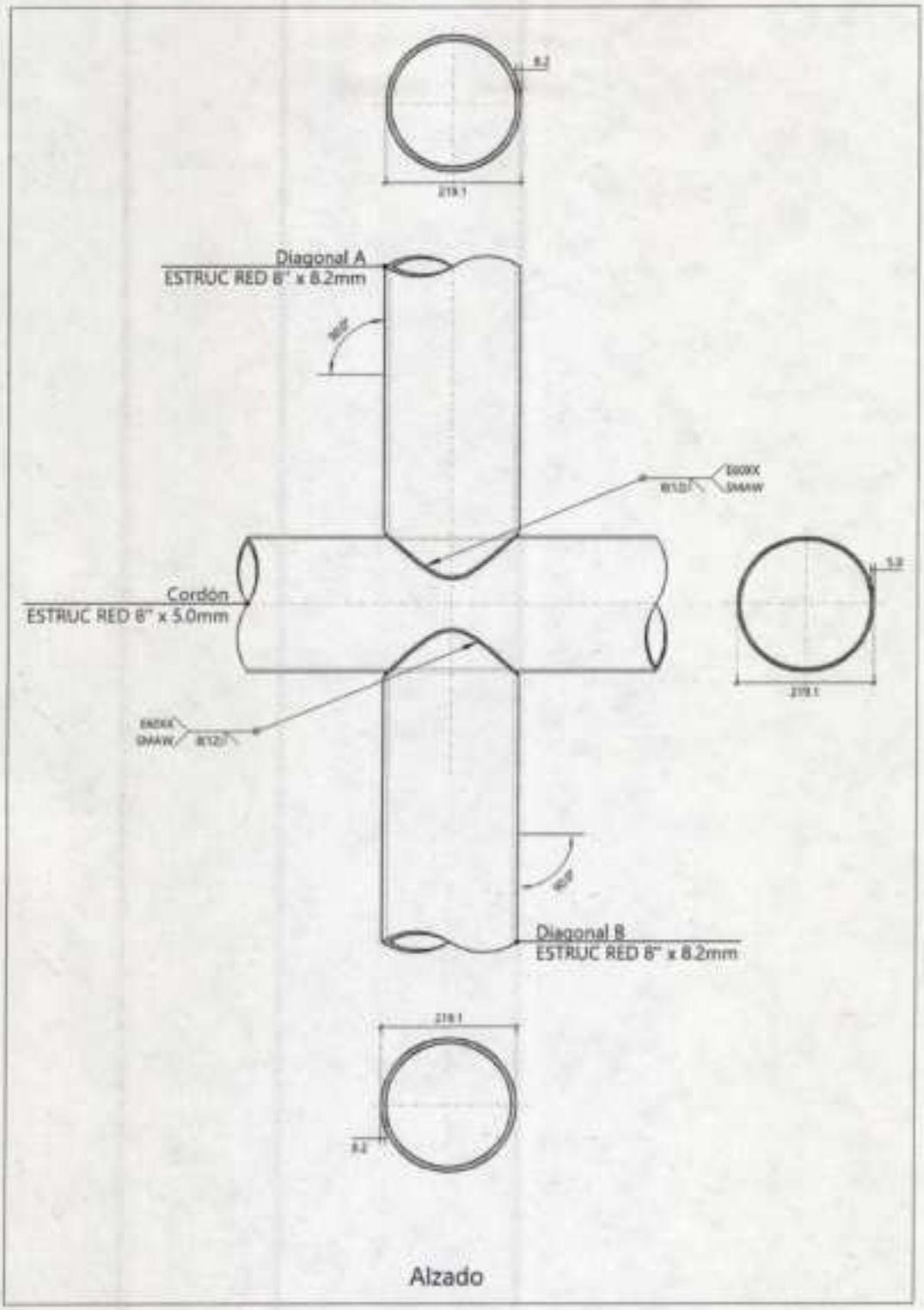
Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	702

2.3.4.10. Tipo 10

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Cordón	ESTRUC RED 8" x 5.0mm		219.1	5	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0
Diagonal	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		219.1	8.2	ASTM 500 GC (Redondos)	3241.0	4348.0

c) Comprobación

1) Cordón ESTRUC RED 8" x 5.0mm

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80	Cumple	--
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7	Cumple	--
D/t	--	43.82	10.00	40.00	Cumple	--
Espesor	mm	5.0	2.5	25.0	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	0.147	40.627	0.36

2) Diagonal A ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	89.98	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.474	18.342	8.04
Interacción axil y momentos	--	--	--	93.98

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8

P.S.: Proceso de soldeo.
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pésimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

3) Diagonal B ESTRUC RED 8" x 8.2mm

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
F_y / F_u	--	0.75	--	0.80
Límite elástico	kp/cm²	3241.0	--	3669.7
D_b/t_b	--	26.72	--	31.45
D_b/D	--	1.00	0.20	1.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0
Ángulo	grados	89.98	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	t	1.192	18.342	6.50
Interacción axil y momentos	--	--	--	96.05

Soldaduras (ANSI/AISC 360-10, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas					
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			l_{min} (mm)	l (mm)	
Soldadura a tope en bisel simple	A tope en bisel simple	SMAW	40	702	8
P.S.: Proceso de soldeo. *l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.*					

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F_w (MPa)	F_y (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	ϕ Material base	ϕ Soldadura
Soldadura a tope en bisel simple	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Cómputo

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	1404

2.3.5. Cómputo

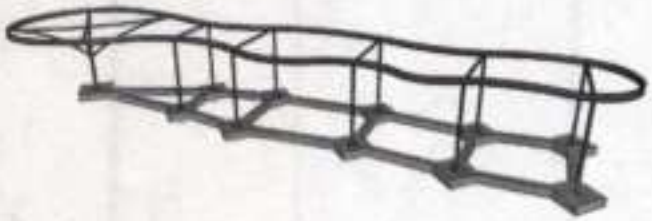
Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	6317
E70XX	En taller	De filete	8	703
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	8	2640

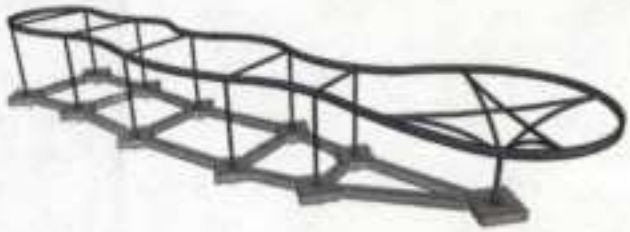
Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	24	T22.2
Arandelas	24	A22.2

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
A36	Placa base	6	450x450x15.9	151.41
	Rigidizadores no pasantes	24	115/15x100/0x12.7	15.66
			Total	167.07
A-307 (liso)	Pernos de anclaje	24	Ø 22.2 - L = 908 + 254	84.89
			Total	84.89

MEMORIAS DE CÁLCULO

PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P3





FABIAN CAMILO FALLA NARANJO

INGENIERO CIVIL

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

MAT. 70202-326892 TLM

MUNICIPIO NEIVA-HUILA

2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 3
FUNDAMENTOS TEÓRICOS 4
GENERALIDADES 5
3 EVALUACION DE CARGAS 6
4. DATOS DEL PROGRAMA 6
4.1 NORMAS Y COMBINACIONES 6
4.2 DATOS DE LA ESTRUCTURA 19
5. JUSTIFICACION SISMICA 28
6. ANALISIS DE DESPLAZAMIENTOS 33
7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS 47
7.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION 47
7.2 DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA METALICA 101
8. DISEÑO DE UNIONES DE LA ESTRUCTURA 123

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados de las memorias de cálculo para el diseño estructural PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P3.; localizada en Neiva - Huila, el cual comprende la identificación de los parámetros sísmicos para el completo diseño de la estructura.

El método utilizado para el análisis de la estructura es el método de resistencia ultima, cumpliendo con las normas establecidas por el Código Colombiano Sismo resistente el cual esta expresado por la NSR-10.

Los resultados del presente informe se expresan con gran entendimiento en los planos anexos en donde se muestra las cuantías requeridas en los elementos estructurales, cabe recalcar que en los planos se indican las longitudes de los perfiles estructurales, hierros, el diámetro, longitud de empalmes, longitud de ganchos y la ubicación de estos en los elementos estructurales.

NORMAS CONSIDERADAS:

- Hormigón: NSR-10
- Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)
- Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El análisis y diseño de estructuras involucra un considerable esfuerzo tanto humano como técnico, teniendo en cuenta que en la actualidad éstas requieren gran rapidez y una altísima precisión, además de tener como objeto último el de producir estructuras seguras al menor costo posible.

A continuación, se efectuará una presentación de las labores relacionadas con la actividad antes descrita.

Previa ejecución de un proyecto arquitectónico se procede a:

• Elaboración del modelo estructural espacial que define la geometría en cuanto a incidencias, conectividades y restricciones de todos y cada uno de los elementos que conforman la estructura, en concordancia total con el proyecto arquitectónico.

• Pre dimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de la edificación en particular, así como del tipo de materiales a emplear.

• Evaluación detallada de cargas verticales (permanentes, transitorias, accidentales) y horizontales (aquellas que se presentarían como resultado de una excitación sísmica o por acción del viento).

• Análisis de la estructura efectuado a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistentes (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte, axial y torsión) al igual que las reacciones que se transmiten a la fundación. Para este efecto se utiliza el programa CYPE, que permite el análisis de estructuras espaciales utilizando el método de elementos finitos. Con base en los resultados hasta aquí obtenidos se perfecciona (o según el caso, se redefine) el modelo inicialmente propuesto hasta conseguir la solución óptima tanto por seguridad como por economía, la cual, en todo caso es diferente para cada estructura en particular.

• Diseño de la estructura atendiendo en todo a la norma vigente (NSR-10). Se procede a diseñar y detallar en forma óptima desde el punto de vista de las cantidades de materiales y ajustado a los materiales disponibles en el mercado, todos y cada uno de los elementos que constituyen la estructura (súper-estructura y sub-estructura o cimentación) con objeto de producir los planos de construcción correspondientes.

• Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listados de computador y las cantidades de obra.

GENERALIDADES

PROYECTO:	PROYECTO DISEÑO ESTRUCTURAL P3
LOCALIZACION	Neiva - Huila
USO	Estructura de ocupación normal
METODO DE DISEÑO	Resistencia ultima
METODO DE CALCULO ANTISISMICO	Análisis modal espectral
PROCESAMIENTO ELECTRONICO	CYPE 2025.C EXCEL
MATERIALES ESPECIFICOS:	Concreto reforzado F´c= 210 Kg/cm2.
	Acero de Refuerzo Fy=420 Mpa
SISEMA ESTRUCTURAL	Sistema de péndulo invertido
TIPO DE CUBIERTA	Liviana
TIPO DE CIMENTACION	Zapatas Aislada
ZONIFICACION SISMICA	Alta

3 EVALUACION DE CARGAS

Para el cálculo de las estructuras y su fundación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el titulo B del reglamento Colombiano de construcción Sismo resistente NSR – 2010.

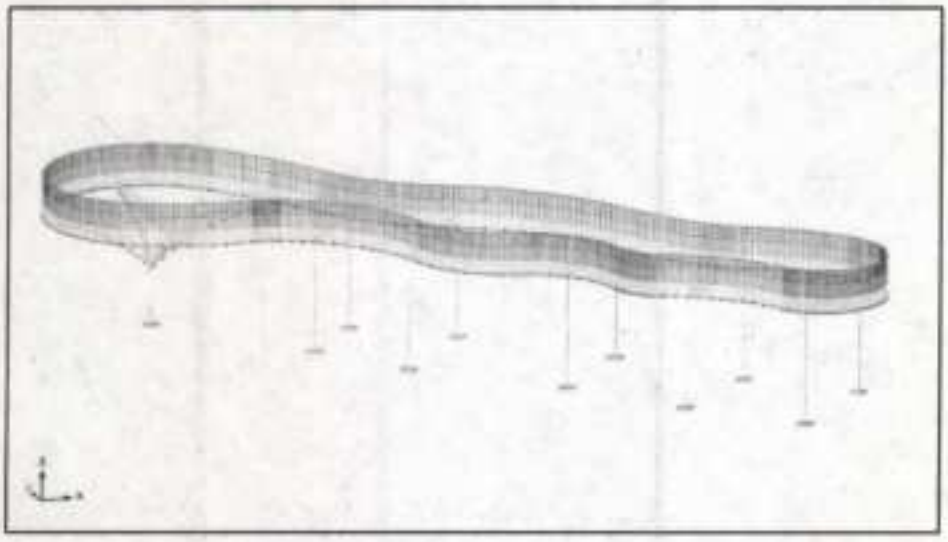
Cargas muertas:

Peso propio de los elementos estructurales, los tiene en cuenta el programa.

Para la sobrecarga se aplicó con un valor de 100 Kg/ml

Carga viva:

Para la carga viva se aplicó con un valor de 50 Kg/m



4. DATOS DEL PROGRAMA

4.1 Normas y combinaciones

1. DATOS DE OBRA

Fundación: NSR-10

Acero conformado: AISI S100-2016 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

Categoría de uso: Garajes y áreas de pública concurrencia

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones Tensiones sobre el terreno	NSR-10
E.L.U. de rotura. Acero conformado	AISI/NASPEC-2016 (LRFD) ASCE 7
E.L.U. de rotura. Acero laminado	AISC 360-16 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Derivas

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- **Situaciones persistentes o transitorias**

- **Situaciones sísmicas**

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
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
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: NSR-10

(C.9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G) Sobrecarga (Q)	1.400	1.400

(C.9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)		

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

Notas:
Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

(C.9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

E.L.U. de rotura. Acero conformado: AISI S100-2016 (LRFD)

E.L.U. de rotura. Acero laminado: ANSI/AISC 360-16 (LRFD)

2.3.2 - [1] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [2 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [2 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

2.3.2 - [3 Lr, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [3 S, L] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [3 Lr, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [3 S, W] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

2.3.2 - [4 Lr] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [4 S] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

2.3.2 - [5] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

2.3.2 - [6] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G) Sobrecarga (Q)	0.900	0.900

2.3.2 - [7] (ASCE/SEI 7-10)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G) Sobrecarga (Q)	0.900	0.900
Sismo (E)	-1.000	1.000
Notas: *Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.*		

Tensiones sobre el terreno

B.2.3-1, B.2.3-2		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

B.2.3-3 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G) Sobrecarga (Q)	1.000	1.000

B.2.3-3 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-4 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-4 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-5, B.2.3-9		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		

B.2.3-6, B.2.3-10		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.600	1.000
Sobrecarga (Q)		
Sismo (E)	-0.700	0.700

B.2.3-7 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-7 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

B.2.3-8 (Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750
Sismo (E)	-0.525	0.525

B.2.3-8 (S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	0.750

Desplazamientos

(C.9-1)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		

(C.9-2 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-2 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600

(C.9-3 Lr, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 S, L)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-3 Lr, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200

(C.9-3 S, W)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sobrecarga (Q)		

(C.9-4 Lr)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-4 S)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

(C.9-5)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

(C.9-6)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		

(C.9-7)		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Sismo (E)	-1.000	1.000

1.2.2. Combinaciones

- **Nombres de las hipótesis**

PP	Peso propio
CM 1	CM 1
Q 1	Q 1
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**
- **E.L.U. de rotura. Acero conformado**
- **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-0.300	-1.000
5	1.200	1.200	1.000	-0.300	-1.000
6	1.200	1.200		0.300	-1.000
7	1.200	1.200	1.000	0.300	-1.000
8	1.200	1.200		-1.000	-0.300
9	1.200	1.200	1.000	-1.000	-0.300
10	1.200	1.200		-1.000	0.300
11	1.200	1.200	1.000	-1.000	0.300
12	1.200	1.200		0.300	1.000
13	1.200	1.200	1.000	0.300	1.000
14	1.200	1.200		-0.300	1.000
15	1.200	1.200	1.000	-0.300	1.000
16	1.200	1.200		1.000	0.300
17	1.200	1.200	1.000	1.000	0.300
18	1.200	1.200		1.000	-0.300
19	1.200	1.200	1.000	1.000	-0.300
20	0.900	0.900			
21	0.900	0.900		-0.300	-1.000
22	0.900	0.900		0.300	-1.000

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
23	0.900	0.900		-1.000	-0.300
24	0.900	0.900		-1.000	0.300
25	0.900	0.900		0.300	1.000
26	0.900	0.900		-0.300	1.000
27	0.900	0.900		1.000	0.300
28	0.900	0.900		1.000	-0.300

- **Tensiones sobre el terreno**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	0.600	0.600			
4	1.000	0.600			
5	0.600	1.000			
6	0.600	0.600		-0.700	
7	1.000	0.600		-0.700	
8	0.600	1.000		-0.700	
9	1.000	1.000		-0.700	
10	0.600	0.600		0.700	
11	1.000	0.600		0.700	
12	0.600	1.000		0.700	
13	1.000	1.000		0.700	
14	0.600	0.600			-0.700
15	1.000	0.600			-0.700
16	0.600	1.000			-0.700
17	1.000	1.000			-0.700
18	0.600	0.600			0.700
19	1.000	0.600			0.700
20	0.600	1.000			0.700
21	1.000	1.000			0.700
22	1.000	1.000	0.750	-0.525	
23	1.000	1.000	0.750	0.525	
24	1.000	1.000	0.750		-0.525
25	1.000	1.000	0.750		0.525

- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
1	1.400	1.400			

Comb.	PP	CM 1	Q 1	SX	SY
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200	1.000	-1.000	
6	1.200	1.200		1.000	
7	1.200	1.200	1.000	1.000	
8	1.200	1.200			-1.000
9	1.200	1.200	1.000		-1.000
10	1.200	1.200			1.000
11	1.200	1.200	1.000		1.000
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-1.000	
14	0.900	0.900		1.000	
15	0.900	0.900			-1.000
16	0.900	0.900			1.000

4.2 Datos de la Estructura

ESTRUCTURA

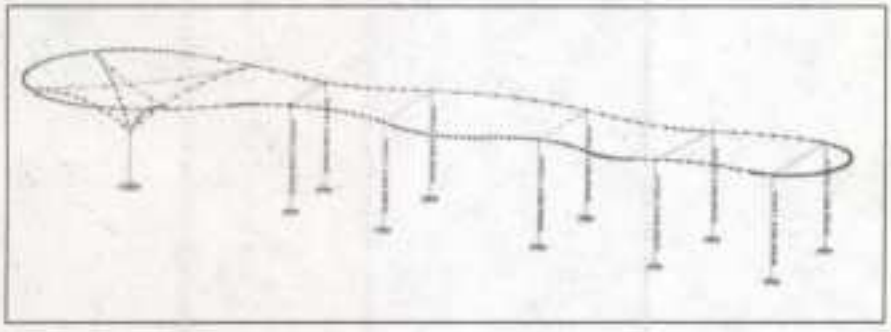
Geometría

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	-0.173	17.435	2.545	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N2	-0.173	17.435	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N3	4.445	17.435	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	3.948	17.435	4.432	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	3.445	17.435	4.343	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	2.950	17.435	4.221	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	2.462	17.435	4.069	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	1.986	17.435	3.886	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	1.522	17.435	3.674	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	1.072	17.435	3.432	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	0.639	17.435	3.163	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.223	17.435	2.867	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-0.414	17.435	2.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-0.671	17.435	3.056	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-0.943	17.435	3.287	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-1.229	17.435	3.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-1.528	17.435	3.696	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-1.839	17.435	3.872	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-2.160	17.435	4.028	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-2.490	17.435	4.163	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	-2.828	17.435	4.277	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	-3.173	17.435	4.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	-3.523	17.435	4.441	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-3.874	17.435	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-0.173	17.139	2.834	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-0.173	16.825	3.104	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-0.173	16.494	3.353	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-0.173	16.148	3.580	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-0.173	15.788	3.784	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-0.173	15.416	3.965	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-0.173	15.032	4.121	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-0.173	14.640	4.252	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-0.173	14.239	4.357	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-0.173	13.833	4.437	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-0.173	13.426	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-0.173	20.784	4.441	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-0.173	20.434	4.370	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	-0.173	20.090	4.277	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-0.173	19.751	4.163	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-0.173	19.421	4.028	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	-0.173	19.100	3.872	-	-	-	-	-	-	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	
N42	-0.173	18.790	3.696	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	-0.173	18.491	3.501	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	-0.173	18.205	3.287	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	-0.173	17.933	3.056	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	-0.173	17.676	2.808	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	4.009	12.574	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	4.009	12.574	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	13.445	8.320	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	13.445	8.320	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	10.654	5.480	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	10.654	5.480	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	16.703	4.350	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	16.703	4.350	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N55	13.657	1.804	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	13.657	1.804	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	-1.101	17.435	4.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	1.680	17.435	4.312	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	-0.173	15.349	4.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	-0.173	17.280	4.290	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	-0.173	19.211	4.340	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	-0.173	21.137	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	16.853	-1.365	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	16.853	-1.365	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	19.882	1.647	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	19.882	1.647	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	3.877	12.431	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	9.156	12.465	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	9.156	12.465	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	6.276	9.360	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	6.277	9.360	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	2.724	19.735	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	2.570	19.917	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	2.405	20.088	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	2.230	20.248	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	2.044	20.397	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	1.849	20.534	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	1.646	20.658	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	1.435	20.768	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	1.218	20.865	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	0.995	20.947	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	0.767	21.015	4.490	-	-	-	-	-	-	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	
N83	0.535	21.069	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	0.300	21.107	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	0.063	21.130	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	-0.413	21.130	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	-0.649	21.107	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	-0.884	21.069	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	-1.116	21.016	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	-1.344	20.948	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	-1.568	20.866	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	-1.785	20.769	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	-1.996	20.659	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	-2.199	20.535	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	-2.394	20.399	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	-2.580	20.250	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	-2.756	20.090	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	-2.921	19.919	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	-3.075	19.737	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	-3.216	19.546	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	-3.346	19.346	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	-3.462	19.139	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	-3.564	18.924	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	-3.653	18.703	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	-3.727	18.477	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	-3.787	18.247	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	-3.831	18.013	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	-3.861	17.777	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	-3.875	17.539	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	-3.857	17.064	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	-3.826	16.828	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	-3.779	16.595	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	-3.717	16.365	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	-3.641	16.140	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	-3.551	15.920	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	-3.446	15.706	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	-3.328	15.499	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	-3.197	15.301	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	-3.053	15.111	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	-2.898	14.931	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	-2.731	14.761	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	-2.554	14.602	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	-2.367	14.456	4.490	-	-	-	-	-	-	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	
N124	-1.986	14.208	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	-1.591	13.985	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	-1.183	13.787	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	-0.763	13.615	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	0.105	13.351	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	0.549	13.260	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	0.999	13.197	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	1.451	13.162	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	1.905	13.156	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	2.898	12.975	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	2.780	13.023	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	2.659	13.064	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	2.537	13.098	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	2.412	13.124	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	2.286	13.143	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	2.160	13.155	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	2.032	13.159	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	6.397	8.966	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	6.166	9.663	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	6.019	10.000	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	5.851	10.327	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	5.664	10.644	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	5.458	10.948	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	5.234	11.239	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	4.993	11.516	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	4.735	11.777	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	4.461	12.023	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	4.085	12.304	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	3.233	12.824	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	3.546	12.633	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	6.463	8.742	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	6.544	8.523	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	6.638	8.310	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	6.746	8.103	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	6.867	7.903	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	7.000	7.711	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	7.144	7.528	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	7.300	7.354	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	7.467	7.191	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	7.643	7.038	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	7.829	6.897	4.490	-	-	-	-	-	-	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	
N165	8.024	6.768	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	8.226	6.651	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N167	8.435	6.548	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	8.650	6.458	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	8.870	6.381	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	9.095	6.319	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	11.738	3.470	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	11.694	3.694	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	11.634	3.915	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	11.561	4.132	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	11.474	4.343	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	11.373	4.548	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	11.259	4.746	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	11.133	4.937	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	10.994	5.119	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	10.845	5.291	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	10.513	5.605	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	10.332	5.746	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	10.143	5.874	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	9.946	5.990	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	9.742	6.092	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	9.531	6.182	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	9.316	6.257	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	11.774	3.350	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	11.817	3.232	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	11.867	3.117	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	11.925	3.005	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	11.990	2.898	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	12.061	2.795	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	12.139	2.697	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	12.224	2.604	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	12.314	2.516	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	12.409	2.435	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	12.510	2.360	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	12.615	2.292	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	12.725	2.230	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	12.838	2.176	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	12.955	2.129	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	16.233	-0.686	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	16.022	-0.346	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	15.790	-0.020	4.490	-	-	-	-	-	-	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	
N206	15.539	0.292	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	15.269	0.588	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	14.982	0.867	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	14.679	1.128	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	14.360	1.369	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	14.026	1.591	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	13.323	1.972	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	16.307	-0.806	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	16.389	-0.920	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	16.479	-1.029	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	16.575	-1.132	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	16.678	-1.228	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	16.901	-1.400	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	17.021	-1.475	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	17.145	-1.541	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	17.273	-1.600	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	17.405	-1.650	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	17.540	-1.691	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	17.677	-1.724	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	17.816	-1.747	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	17.956	-1.762	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	18.097	-1.767	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	18.238	-1.763	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	18.378	-1.751	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	18.517	-1.728	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	18.655	-1.697	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	18.790	-1.658	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	18.922	-1.609	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	19.051	-1.552	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	19.176	-1.487	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	19.296	-1.413	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N237	19.411	-1.332	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	19.521	-1.244	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	19.625	-1.149	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	19.723	-1.047	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	19.813	-0.939	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	19.897	-0.826	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N243	19.973	-0.707	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	20.041	-0.583	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N245	20.101	-0.456	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	20.152	-0.325	4.490	-	-	-	-	-	-	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	
N247	20.195	-0.190	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	20.229	-0.054	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	20.254	0.085	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	20.270	0.225	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	20.277	0.366	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	20.274	0.507	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N253	20.263	0.647	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N254	20.242	0.787	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N255	20.181	0.990	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	20.107	1.190	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	20.021	1.385	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N258	19.817	1.759	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N259	19.699	1.936	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N260	19.570	2.106	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	19.249	2.481	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	18.905	2.835	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	18.539	3.167	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	18.154	3.476	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	17.750	3.760	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	17.329	4.018	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	15.375	5.394	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N268	15.596	5.165	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N269	15.831	4.950	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	16.079	4.750	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	16.340	4.566	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N272	13.811	7.662	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	14.075	7.176	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	14.365	6.706	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	14.678	6.251	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	15.015	5.814	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	13.061	8.921	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	12.627	9.513	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	12.156	10.075	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	11.651	10.606	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	11.112	11.104	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	10.543	11.566	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	9.945	11.991	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	8.674	12.722	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	5.372	15.828	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	5.573	15.459	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	5.798	15.103	4.490	-	-	-	-	-	-	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	
N288	6.044	14.762	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	6.312	14.438	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	6.599	14.131	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	6.905	13.843	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	7.229	13.575	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	7.569	13.327	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	7.925	13.102	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	8.293	12.900	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	4.833	16.817	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	4.234	17.771	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	3.578	18.686	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	2.866	19.559	4.490	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	6.044	14.762	0.600	X	X	X	X	X	X	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm^2)	v	G (kp/cm^2)	f_y (kp/cm^2)	α_t (m/m^oC)	γ (t/m^3)
Tipo	Designación						
Acero laminado	A572 50ksi	2038736.0	0.300	786952.1	3516.8	0.000012	7.850
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	2069317.0	0.300	795891.2	3241.0	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
v: Módulo de poisson
G: Módulo de elasticidad transversal
f_y: Límite elástico
α_t: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2. Características mecánicas

Características mecánicas										
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	A572 50ksi	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	2	ESTRUC RED 8" x 8.2mm, (Perfil estructural redondo)	54.33	48.90	48.90	3025.24	3025.24	6050.48

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
		3	ESTRUC RED 6" x 6.0mm, (Perfil estructural redondo)	30.61	27.55	27.55	1010.56	1010.56	2021.12

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.

2.1.2.3. Resumen de cómputo

Resumen de cómputo												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	A572 50ksi	IPE	IPE 300	70.416	70.416	70.416	0.379	0.379	0.379	2973.86	2973.86	2973.86
Acero conformado	ASTM 500 GC (Redondos)	Perfil estructural redondo	ESTRUC RED 8" x 8.2mm	1.945	94.751	94.751	0.011	0.295	0.295	82.95	2313.09	2313.09
			ESTRUC RED 6" x 6.0mm	92.806			0.284			2230.14		

5. JUSTIFICACION SISMICA

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010)

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a: *0.25* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v: *0.25* g

V_m: Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3) V_m : *180.00* m/s

Sistema estructural

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3) R_{0X} : *1.35*

R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3) R_{0Y} : *1.35*

Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5) Φ_a : *1.00*

Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4) Φ_p : *1.00*

Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8) Φ_{rX} : *1.00*

Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8) Φ_{rY} : *1.00*

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): I

Parámetros de cálculo

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

Fracción de sobrecarga de uso : *0.00*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.00*

Factor multiplicador del espectro : *1.00*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.25

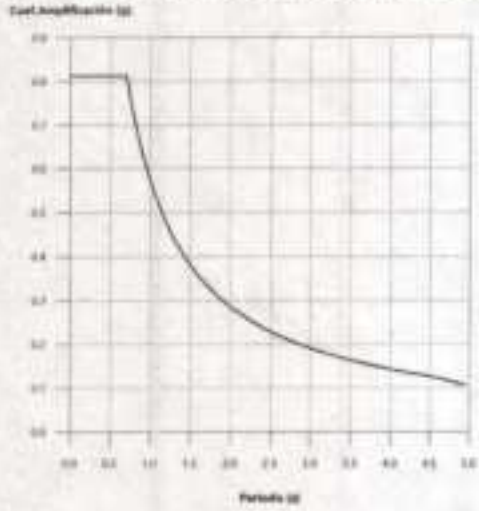
Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.812 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_a** : *0.25* g

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_v** : *0.25* g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3) — **F_a** : *1.30*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_a** : *0.25* g

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) — **F_v** : *1.90*

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*

A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — **A_v** : *0.25* g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — **I** : *1.00*

Tipo de edificación: I

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) — **T_c** : *0.70* s

T_l: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) — **T_l** : *4.56* s

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

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

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{XI}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) — R_{XI} : *1.35*

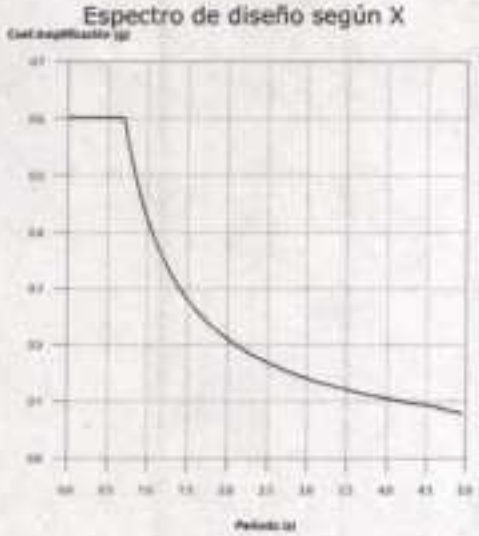
R_{YI}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) — R_{YI} : *1.35*

Donde:

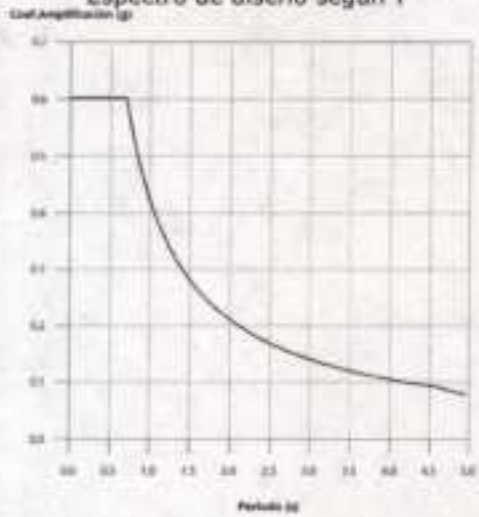
R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} : *1.35*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} : *1.35*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a : *1.00*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p : *1.00*
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX} : *1.00*
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY} : *1.00*

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.832	0.4312	0.9023	3.77 %	16.66 %	R = 1.35 A = 4.984 m/s² D = 87.3494 mm	R = 1.35 A = 4.984 m/s² D = 87.3494 mm
Modo 2	0.133	1	0	0.4 %	0 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 2.64439 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 2.64439 mm
Modo 3	0.133	0	1	0 %	0.41 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 2.64439 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 2.64439 mm
Modo 4	0.418	0.9935	0.1135	42.85 %	0.56 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 26.1463 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 26.1463 mm
Modo 5	0.395	0.5123	0.8588	12.71 %	36.01 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 23.2933 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 23.2933 mm
Modo 6	0.323	0.7234	0.6904	18.58 %	17.07 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 15.6275 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 15.6275 mm
Modo 7	0.287	0.3477	0.9376	1.28 %	9.41 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 12.3378 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 12.3378 mm
Modo 8	0.272	0.7389	0.6738	6.72 %	5.64 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 11.0939 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 11.0939 mm
Modo 9	0.233	0.5684	0.8228	3.7 %	7.81 %	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 8.09355 mm	R = 1.35 A = 5.904 m/s² D = 8.09355 mm
Total				90.01 %	93.57 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

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

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

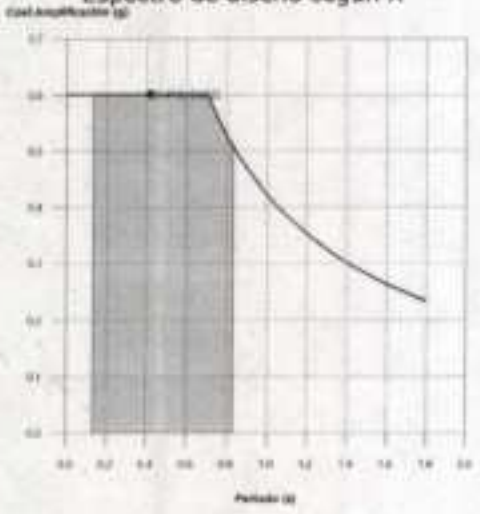
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

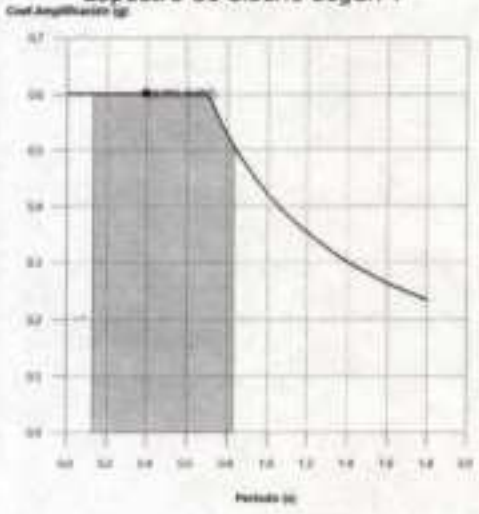
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



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

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 4	0.418	0.602

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 5	0.395	0.602

6. ANALISIS DE DESPLAZAMIENTOS

COMPROBACIONES DE DESPLAZAMIENTOS

Nota: se anexa cuadro de desplazamientos de los nudos de la estructura, pero no se hace comprobaciones de derivas pues según el literal A.6.4.1.5 de NSR 10, dice: "No hay límites de derivas en edificaciones de un piso, siempre que los muros y particiones interiores y exteriores, así como el cielo raso, se diseñan para acomodar las derivas de piso."

Resultados

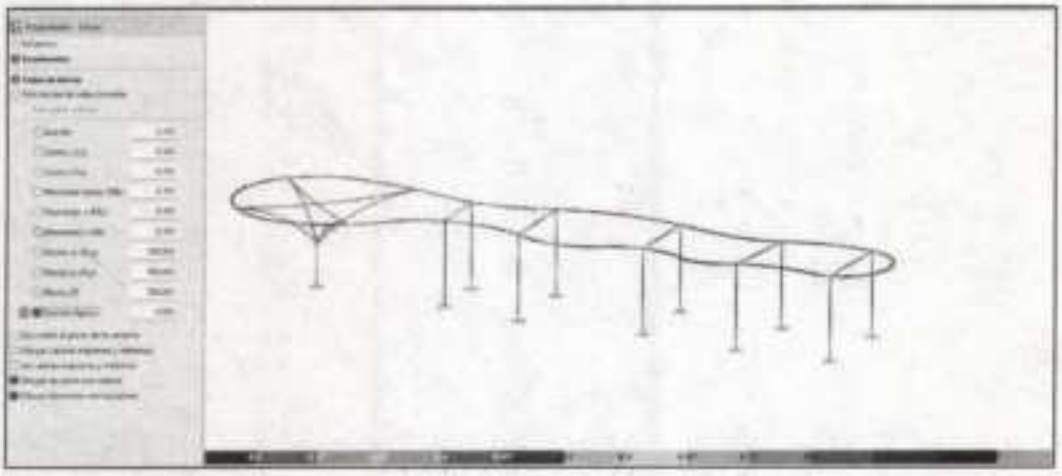
Nudos

Desplazamientos

Referencias:

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

Vista grafica de los desplazamientos máximos de la estructura



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	-10.317	-14.405	-0.116	-12.136	-9.149	-4.876
		Valor máximo de la envolvente	9.357	12.606	-0.041	14.033	8.349	4.654
N2	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
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.175	-34.728	-45.976	-25.069	-3.787	-10.533
		Valor máximo de la envolvente	27.371	29.202	36.990	16.958	10.454	9.014
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.044	-34.135	-40.792	-23.848	-3.911	-9.821
		Valor máximo de la envolvente	26.821	28.919	35.334	16.809	11.092	8.103
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.804	-33.330	-35.324	-22.368	-4.789	-9.036
		Valor máximo de la envolvente	25.989	28.394	33.616	16.405	11.335	7.241
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.305	-32.192	-29.865	-21.288	-6.161	-8.465
		Valor máximo de la envolvente	24.840	27.516	31.608	16.378	11.227	6.618

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)
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.386	-30.662	-24.948	-19.984	-7.779	-7.906
		Valor máximo de la envolvente	23.370	26.246	28.694	16.101	10.854	6.081
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.880	-28.725	-20.195	-18.651	-9.411	-7.351
		Valor máximo de la envolvente	21.585	24.593	24.775	15.764	10.323	5.621
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.696	-26.401	-15.629	-17.304	-11.220	-6.797
		Valor máximo de la envolvente	19.524	22.591	20.033	15.379	9.844	5.234
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.832	-23.758	-11.240	-15.909	-12.430	-6.344
		Valor máximo de la envolvente	17.226	20.328	14.670	14.980	9.563	4.981
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.433	-20.856	-7.188	-14.586	-12.701	-5.797
		Valor máximo de la envolvente	14.749	17.878	9.206	14.707	9.205	4.736
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.763	-17.706	-3.458	-13.274	-11.731	-5.281
		Valor máximo de la envolvente	12.109	15.268	4.096	14.389	8.810	4.633
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-12.571	-19.253	-2.216	-13.273	-8.384	-5.664
		Valor máximo de la envolvente	11.668	16.953	2.070	15.154	9.313	5.774
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.574	-24.552	-4.356	-14.311	-8.419	-6.414
		Valor máximo de la envolvente	14.047	21.711	4.557	16.140	9.870	6.848
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.487	-30.169	-6.678	-15.262	-6.903	-7.062
		Valor máximo de la envolvente	16.341	26.758	7.280	17.003	10.080	7.747
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.409	-35.997	-9.327	-16.136	-9.863	-7.584
		Valor máximo de la envolvente	18.460	32.001	10.138	17.756	10.014	8.464
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.388	-41.929	-12.513	-16.957	-11.215	-7.965
		Valor máximo de la envolvente	20.350	37.343	13.128	18.398	9.855	8.993
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.435	-47.851	-16.204	-17.729	-12.779	-8.201
		Valor máximo de la envolvente	21.999	42.685	16.049	18.940	9.788	9.330
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-24.494	-53.649	-20.497	-18.438	-14.386	-8.291
		Valor máximo de la envolvente	23.388	47.925	18.927	19.388	9.667	9.472
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.485	-59.221	-25.460	-19.090	-15.869	-8.233
		Valor máximo de la envolvente	24.553	52.973	22.022	19.753	9.501	9.415
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.320	-64.441	-31.035	-19.696	-17.125	-8.035
		Valor máximo de la envolvente	25.568	57.715	25.181	20.047	9.362	9.168
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.911	-69.201	-37.098	-20.264	-18.020	-7.711
		Valor máximo de la envolvente	26.411	62.056	28.367	20.281	9.288	8.743
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-31.172	-73.396	-43.488	-20.788	-18.427	-7.231
		Valor máximo de la envolvente	27.057	65.901	31.594	20.453	9.325	8.107
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-32.044	-76.885	-49.965	-21.258	-18.276	-6.574
		Valor máximo de la envolvente	27.514	69.121	34.888	20.557	9.566	7.241
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-11.911	-18.621	-4.463	-15.102	-9.991	-5.704
		Valor máximo de la envolvente	10.614	16.556	3.980	15.489	9.173	5.134
N26	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.792	-23.010	-9.626	-17.122	-10.802	-6.490
		Valor máximo de la envolvente	12.220	20.863	9.035	17.528	10.017	5.622
N27	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.583	-27.604	-15.818	-18.246	-11.601	-7.214
		Valor máximo de la envolvente	14.527	25.238	14.896	19.997	10.891	6.097
N28	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.393	-32.370	-23.196	-18.982	-12.335	-7.869
		Valor máximo de la envolvente	16.795	29.425	21.276	22.699	11.743	6.554
N29	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.179	-37.195	-31.839	-19.216	-13.017	-8.460
		Valor máximo de la envolvente	18.996	33.281	28.117	25.419	12.581	7.000
N30	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-24.900	-41.959	-41.778	-19.119	-13.646	-8.984

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	21.108	36.717	35.228	28.036	13.400	7.433
N31	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.522	-46.492	-52.952	-18.750	-14.234	-9.440
		Valor máximo de la envolvente	23.114	39.681	42.449	30.316	14.207	7.851
N32	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.016	-50.562	-65.180	-18.183	-14.777	-9.826
		Valor máximo de la envolvente	25.003	42.110	49.647	32.044	14.997	8.257
N33	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-32.358	-53.990	-78.205	-17.551	-15.316	-10.147
		Valor máximo de la envolvente	26.768	44.014	56.740	33.059	15.806	8.655
N34	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.598	-57.601	-94.096	-17.001	-15.756	-10.473
		Valor máximo de la envolvente	29.478	46.388	66.118	33.226	16.535	9.116
N35	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-39.224	-59.940	-109.419	-16.764	-16.154	-10.837
		Valor máximo de la envolvente	32.638	47.905	74.853	32.506	17.238	9.673
N36	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-55.526	-55.122	-66.923	-25.901	-13.767	-7.247
		Valor máximo de la envolvente	52.285	46.388	73.719	21.551	14.220	7.715
N37	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.156	-53.582	-58.259	-25.818	-13.624	-7.374
		Valor máximo de la envolvente	49.092	44.634	66.264	22.071	13.905	7.883
N38	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-48.398	-51.507	-49.789	-25.154	-13.438	-7.464
		Valor máximo de la envolvente	45.528	42.357	58.666	22.602	13.554	8.060
N39	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-44.319	-48.861	-41.695	-23.971	-13.220	-7.657
		Valor máximo de la envolvente	41.657	39.616	50.950	23.227	13.179	8.271
N40	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-40.014	-45.660	-34.136	-22.397	-12.956	-7.741
		Valor máximo de la envolvente	37.568	36.528	43.199	23.794	12.769	8.328
N41	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.557	-41.908	-27.214	-20.831	-12.641	-7.696
		Valor máximo de la envolvente	33.333	33.179	35.519	24.086	12.319	8.232
N42	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-31.034	-37.729	-20.999	-19.226	-12.260	-7.526
		Valor máximo de la envolvente	29.035	29.743	28.057	23.999	11.816	7.985
N43	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.529	-33.090	-15.512	-17.567	-11.807	-7.230
		Valor máximo de la envolvente	24.754	26.183	20.972	23.429	11.255	7.590
N44	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.123	-28.234	-10.730	-15.920	-11.277	-6.812
		Valor máximo de la envolvente	20.566	22.677	14.434	22.238	10.634	7.048
N45	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.898	-23.323	-6.613	-14.397	-10.659	-6.268
		Valor máximo de la envolvente	16.548	19.240	8.629	20.339	9.944	6.360
N46	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.938	-18.609	-3.089	-13.100	-9.947	-5.597
		Valor máximo de la envolvente	12.787	15.889	3.735	17.632	9.177	5.523
N47	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-3.576	-3.570	-0.004	-1.374	-1.376	0.000
		Valor máximo de la envolvente	3.576	3.570	-0.003	1.374	1.376	0.000
N48	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
N49	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.069	-19.689	-0.110	-2.117	-3.232	-1.672
		Valor máximo de la envolvente	18.385	18.649	-0.021	2.362	2.742	2.227
N50	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
N51	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.332	-21.799	-0.095	-4.065	-4.799	-1.859
		Valor máximo de la envolvente	22.882	19.540	-0.018	4.180	4.267	2.259
N52	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
N53	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.665	-17.241	-0.081	-2.812	-1.997	-2.812
		Valor máximo de la envolvente	16.118	16.855	-0.010	2.603	1.669	2.870

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)
N54	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
N55	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.528	-19.243	-0.098	-3.862	-3.711	-2.338
		Valor máximo de la envolvente	20.011	17.615	-0.021	4.021	3.568	2.514
N56	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
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.900	-55.953	-4.539	-22.090	-14.180	-6.697
		Valor máximo de la envolvente	25.765	49.915	8.499	18.807	10.049	7.283
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.855	-40.317	-19.529	-23.624	-7.079	-7.931
		Valor máximo de la envolvente	25.906	35.345	25.419	17.920	9.878	7.828
N59	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.123	-53.642	-46.904	-16.495	-15.407	-8.241
		Valor máximo de la envolvente	25.365	43.845	39.031	27.880	16.365	7.258
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.266	-52.199	-0.464	-18.185	-14.604	-6.751
		Valor máximo de la envolvente	31.468	42.965	8.376	22.914	15.448	6.125
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-45.907	-53.323	-31.966	-21.802	-13.779	-6.163
		Valor máximo de la envolvente	42.728	44.166	42.809	19.968	14.516	6.029
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.496	-56.163	-75.932	-25.344	-13.844	-7.175
		Valor máximo de la envolvente	55.099	47.579	81.068	21.181	14.476	7.579
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.051	-15.873	-0.091	-2.829	-2.711	-1.993
		Valor máximo de la envolvente	21.886	14.515	-0.021	3.893	6.434	2.288
N64	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
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.987	-18.110	-0.104	-1.951	-2.600	-1.296
		Valor máximo de la envolvente	15.703	17.856	-0.018	4.887	3.173	1.658
N66	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
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-43.612	-37.698	-55.137	-0.832	-25.344	-3.696
		Valor máximo de la envolvente	37.922	29.383	8.833	4.611	4.735	4.849
N68	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.107	-23.304	-0.098	-2.908	-3.262	-3.336
		Valor máximo de la envolvente	19.310	20.135	-0.003	4.554	3.930	4.121
N69	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
N70	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.974	-27.605	-0.152	-3.325	-6.682	-3.512
		Valor máximo de la envolvente	24.702	22.978	-0.013	3.893	6.313	4.065
N71	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
N72	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-49.767	-39.692	-87.423	-54.281	-32.891	-7.679
		Valor máximo de la envolvente	48.062	33.963	69.963	26.482	63.907	8.693
N73	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.193	-40.488	-90.195	-54.644	-31.063	-7.196
		Valor máximo de la envolvente	49.279	34.597	72.418	25.115	64.186	8.280
N74	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.454	-41.362	-92.083	-51.793	-28.512	-6.846
		Valor máximo de la envolvente	50.329	35.287	74.685	22.793	61.151	7.982
N75	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.552	-42.308	-93.089	-45.860	-25.563	-6.623
		Valor máximo de la envolvente	51.221	36.030	76.753	19.845	55.532	7.792
N76	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-54.499	-43.318	-93.257	-40.174	-22.600	-6.515
		Valor máximo de la envolvente	51.973	36.822	78.599	19.296	48.248	7.700
N77	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-55.309	-44.390	-92.681	-34.142	-19.902	-6.493

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	52.603	37.662	80.204	20.937	40.199	7.676
N78	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-55.997	-45.521	-91.421	-27.746	-17.650	-6.521
		Valor máximo de la envolvente	53.129	38.553	81.472	23.976	32.214	7.686
N79	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.576	-46.705	-89.621	-23.519	-15.933	-6.561
		Valor máximo de la envolvente	53.568	39.495	82.460	31.013	25.011	7.690
N80	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-57.060	-47.937	-87.409	-20.418	-14.762	-6.575
		Valor máximo de la envolvente	53.933	40.487	83.448	38.432	19.159	7.653
N81	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-57.480	-49.229	-85.661	-17.596	-14.412	-6.532
		Valor máximo de la envolvente	54.259	41.545	84.635	44.905	15.477	7.543
N82	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-57.835	-50.569	-83.821	-16.178	-15.086	-6.416
		Valor máximo de la envolvente	54.541	42.663	85.254	50.061	13.802	7.347
N83	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.114	-51.953	-81.910	-15.612	-15.164	-6.437
		Valor máximo de la envolvente	54.770	43.841	85.179	51.642	13.307	7.198
N84	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.320	-53.332	-79.991	-16.208	-14.752	-6.601
		Valor máximo de la envolvente	54.943	45.037	84.421	48.065	13.467	7.255
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.450	-54.706	-78.014	-18.646	-14.149	-6.865
		Valor máximo de la envolvente	55.057	46.251	82.993	37.981	14.082	7.399
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.449	-57.578	-73.550	-14.696	-13.628	-7.803
		Valor máximo de la envolvente	55.055	48.893	78.829	34.439	14.912	8.098
N87	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.305	-58.882	-71.134	-9.741	-13.413	-8.255
		Valor máximo de la envolvente	54.917	50.123	76.155	42.500	15.828	8.440
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.064	-60.117	-68.801	-8.036	-13.412	-8.665
		Valor máximo de la envolvente	54.681	51.312	72.932	45.889	16.554	8.737
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-57.725	-61.278	-66.605	-8.617	-13.789	-8.985
		Valor máximo de la envolvente	54.344	52.452	69.131	45.550	16.648	8.934
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-57.291	-62.368	-64.542	-10.689	-14.595	-9.206
		Valor máximo de la envolvente	53.903	53.548	64.779	42.455	15.866	9.043
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.805	-63.395	-62.566	-13.610	-16.375	-9.337
		Valor máximo de la envolvente	53.397	54.604	59.945	37.551	14.371	9.073
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-56.227	-64.369	-60.604	-16.867	-18.692	-9.382
		Valor máximo de la envolvente	52.784	55.629	55.007	31.703	12.632	9.020
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-55.552	-65.290	-58.571	-20.067	-21.287	-9.353
		Valor máximo de la envolvente	52.057	56.619	50.190	25.667	10.395	8.902
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-54.778	-66.175	-56.385	-23.904	-23.874	-9.254
		Valor máximo de la envolvente	51.217	57.586	45.236	20.470	7.852	8.721
N95	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-53.901	-67.018	-53.976	-27.722	-26.152	-9.102
		Valor máximo de la envolvente	50.257	58.523	40.238	17.243	5.286	8.500
N96	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-52.919	-68.250	-51.321	-30.508	-27.925	-8.915
		Valor máximo de la envolvente	49.173	59.855	35.320	14.824	3.036	8.256
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-51.828	-69.099	-48.433	-32.184	-28.925	-8.711
		Valor máximo de la envolvente	47.963	60.808	30.718	13.316	1.188	8.010
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-50.625	-70.130	-48.524	-32.771	-28.845	-8.757
		Valor máximo de la envolvente	46.629	61.941	29.706	12.716	-0.061	7.947
N99	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-49.313	-71.131	-48.504	-32.374	-27.563	-8.918
		Valor máximo de la envolvente	45.195	63.038	28.853	12.929	-0.560	8.097
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-47.894	-72.088	-48.166	-31.172	-25.304	-9.041
		Valor máximo de la envolvente	43.656	64.084	28.199	13.786	0.019	8.229

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)
N101	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-46.374	-72.991	-47.541	-29.403	-22.632	-9.116
		Valor máximo de la envolvente	42.017	65.064	27.732	15.081	2.139	8.335
N102	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-44.789	-73.825	-46.707	-27.328	-18.926	-9.149
		Valor máximo de la envolvente	40.317	65.962	27.439	16.575	4.860	8.420
N103	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-43.146	-74.579	-45.815	-25.235	-14.515	-9.135
		Valor máximo de la envolvente	38.570	66.766	27.352	18.054	7.949	8.485
N104	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.439	-75.241	-44.956	-23.420	-10.047	-9.034
		Valor máximo de la envolvente	36.777	67.462	27.431	19.361	11.281	8.500
N105	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-39.689	-75.800	-44.179	-21.984	-7.075	-8.830
		Valor máximo de la envolvente	34.965	68.041	27.588	20.274	15.304	8.441
N106	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-40.176	-76.248	-43.579	-21.102	-4.717	-8.501
		Valor máximo de la envolvente	35.420	68.497	27.793	20.985	18.011	8.296
N107	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-37.400	-76.578	-43.187	-20.845	-4.031	-8.043
		Valor máximo de la envolvente	32.651	68.827	27.998	21.130	18.753	8.060
N108	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.007	-76.791	-44.229	-21.025	-5.854	-7.499
		Valor máximo de la envolvente	30.309	69.032	29.002	20.847	16.819	7.770
N109	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-32.878	-76.889	-48.219	-21.315	-11.919	-6.859
		Valor máximo de la envolvente	28.284	69.124	33.102	20.495	11.946	7.416
N110	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.902	-76.790	-56.305	-21.518	-9.399	-5.232
		Valor máximo de la envolvente	25.599	69.036	41.413	19.733	24.744	5.776
N111	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.838	-76.659	-60.726	-21.625	-8.490	-4.936
		Valor máximo de la envolvente	24.651	68.920	45.603	19.106	29.858	5.371
N112	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.961	-76.503	-65.334	-21.449	-8.574	-4.816
		Valor máximo de la envolvente	23.861	68.781	49.638	18.815	30.855	5.101
N113	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.236	-76.334	-69.933	-20.952	-9.076	-4.839
		Valor máximo de la envolvente	23.193	68.627	53.315	19.068	28.724	4.982
N114	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.128	-76.155	-74.389	-20.207	-9.618	-4.893
		Valor máximo de la envolvente	23.409	68.454	56.548	20.280	24.476	4.868
N115	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.439	-75.962	-78.903	-19.558	-9.944	-5.060
		Valor máximo de la envolvente	23.700	68.254	59.626	22.329	19.041	4.867
N116	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-27.807	-75.744	-83.649	-19.433	-9.927	-5.298
		Valor máximo de la envolvente	24.013	68.010	62.828	25.035	13.260	4.935
N117	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.221	-75.485	-88.218	-19.682	-12.244	-5.599
		Valor máximo de la envolvente	24.336	67.702	65.851	28.168	10.429	5.058
N118	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.678	-75.170	-92.499	-20.446	-15.147	-5.992
		Valor máximo de la envolvente	24.670	67.308	68.685	31.445	9.486	5.271
N119	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.173	-74.781	-96.406	-21.820	-17.806	-6.493
		Valor máximo de la envolvente	25.015	66.809	71.318	34.557	9.806	5.595
N120	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-29.701	-74.321	-99.848	-23.844	-21.357	-7.071
		Valor máximo de la envolvente	25.369	66.204	73.713	37.197	12.600	6.004
N121	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.255	-73.814	-102.675	-26.480	-22.437	-7.722
		Valor máximo de la envolvente	25.731	65.516	75.737	39.091	14.395	6.496
N122	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.826	-73.148	-105.044	-29.605	-22.598	-8.407
		Valor máximo de la envolvente	26.100	64.631	77.537	40.028	16.481	7.034
N123	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-31.405	-72.274	-106.804	-33.021	-21.960	-9.097
		Valor máximo de la envolvente	26.470	63.504	78.915	39.898	18.603	7.597
N124	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-32.494	-70.212	-108.468	-40.640	-19.817	-10.372

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	27.171	60.871	80.169	36.821	23.308	8.695
N125	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-33.868	-67.601	-110.463	-47.388	-17.935	-11.343
		Valor máximo de la envolvente	28.166	57.623	81.646	34.180	26.772	9.585
N126	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.721	-64.916	-110.987	-49.644	-16.258	-11.894
		Valor máximo de la envolvente	29.676	54.273	81.216	30.865	27.911	10.163
N127	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-37.400	-62.537	-110.642	-43.753	-15.316	-11.953
		Valor máximo de la envolvente	31.073	51.249	79.272	28.170	25.859	10.371
N128	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-39.926	-58.866	-108.472	-43.385	-15.463	-11.249
		Valor máximo de la envolvente	33.272	46.609	72.481	27.698	25.182	10.537
N129	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-40.793	-54.582	-102.489	-68.407	-14.777	-11.998
		Valor máximo de la envolvente	34.107	42.219	63.677	24.581	30.516	11.918
N130	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.384	-51.699	-99.374	-76.973	-14.190	-12.367
		Valor máximo de la envolvente	34.711	39.492	56.388	18.759	32.108	12.914
N131	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.691	-48.441	-95.905	-75.552	-13.738	-12.249
		Valor máximo de la envolvente	35.041	36.604	47.039	10.844	32.235	13.257
N132	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.738	-44.777	-92.295	-70.560	-13.590	-11.554
		Valor máximo de la envolvente	35.095	33.469	35.708	2.350	32.152	12.853
N133	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.562	-40.110	-80.717	-54.904	-13.610	-8.031
		Valor máximo de la envolvente	36.169	30.462	18.657	-1.179	27.555	9.548
N134	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.385	-41.078	-82.706	-59.162	-13.329	-8.561
		Valor máximo de la envolvente	35.924	31.038	19.548	-1.781	29.275	10.081
N135	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.213	-41.454	-84.536	-62.423	-13.215	-9.079
		Valor máximo de la envolvente	35.695	31.231	20.751	-2.313	30.471	10.594
N136	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.055	-41.863	-86.201	-64.729	-13.236	-9.577
		Valor máximo de la envolvente	35.490	31.455	22.292	-2.733	31.261	11.079
N137	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.918	-42.309	-87.703	-66.181	-13.357	-10.049
		Valor máximo de la envolvente	35.316	31.715	24.193	-2.982	31.760	11.529
N138	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.810	-42.797	-89.049	-67.400	-13.527	-10.654
		Valor máximo de la envolvente	35.183	32.017	26.472	-2.677	32.060	12.103
N139	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.739	-43.327	-90.250	-67.846	-13.686	-10.927
		Valor máximo de la envolvente	35.097	32.366	29.143	-2.184	32.226	12.335
N140	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-41.712	-43.902	-91.324	-68.998	-13.766	-11.245
		Valor máximo de la envolvente	35.065	32.765	32.218	-0.342	32.292	12.604
N141	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.265	-26.504	-2.093	-9.042	7.072	-4.590
		Valor máximo de la envolvente	24.186	21.951	1.640	2.052	19.832	5.027
N142	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.688	-26.805	-1.618	-4.616	-38.830	-5.632
		Valor máximo de la envolvente	25.208	22.117	1.504	16.990	5.107	6.454
N143	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.050	-27.214	-3.857	-6.885	-61.931	-7.371
		Valor máximo de la envolvente	26.244	22.383	2.894	26.602	10.616	8.478
N144	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.550	-27.934	-6.792	-8.947	-69.071	-8.368
		Valor máximo de la envolvente	28.339	22.896	3.671	30.091	14.507	9.727
N145	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-33.244	-28.989	-10.395	-10.363	-65.256	-8.622
		Valor máximo de la envolvente	30.569	23.674	3.769	27.919	16.526	10.190
N146	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.965	-30.232	-14.538	-10.823	-55.193	-8.176
		Valor máximo de la envolvente	32.788	24.575	3.246	21.224	16.955	9.902
N147	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-38.490	-31.591	-19.177	-12.815	-42.551	-7.200
		Valor máximo de la envolvente	34.794	25.532	2.383	14.292	15.908	9.024

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)
N148	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-40.579	-33.008	-25.250	-17.799	-30.241	-5.881
		Valor máximo de la envolvente	36.373	26.498	2.483	10.650	13.613	7.733
N149	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.170	-34.413	-32.453	-20.815	-20.682	-4.865
		Valor máximo de la envolvente	37.486	27.424	3.397	7.322	10.726	6.722
N150	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-43.204	-35.727	-40.248	-22.423	-17.002	-4.410
		Valor máximo de la envolvente	38.093	28.255	5.140	6.722	9.238	6.130
N151	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-43.900	-37.145	-50.047	-13.112	-18.322	-3.854
		Valor máximo de la envolvente	38.356	29.093	7.570	5.273	4.739	5.249
N152	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-42.987	-39.926	-70.838	-40.716	-14.770	-6.500
		Valor máximo de la envolvente	36.805	30.759	12.765	0.629	21.400	7.962
N153	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-43.338	-38.457	-63.201	-20.706	-18.747	-5.070
		Valor máximo de la envolvente	37.408	29.736	10.842	1.949	11.852	6.413
N154	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-24.808	-26.475	-3.243	-12.951	10.715	-5.052
		Valor máximo de la envolvente	23.821	21.949	2.606	1.418	32.034	5.446
N155	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-24.346	-26.454	-4.701	-15.367	11.444	-5.432
		Valor máximo de la envolvente	23.442	21.957	3.215	1.629	36.942	5.797
N156	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.900	-26.438	-6.476	-15.732	9.526	-5.704
		Valor máximo de la envolvente	23.072	21.975	3.390	2.509	37.312	6.056
N157	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.483	-26.423	-8.525	-14.097	6.341	-5.870
		Valor máximo de la envolvente	22.727	21.997	3.113	4.176	34.308	6.221
N158	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.105	-26.401	-10.761	-10.555	2.457	-5.941
		Valor máximo de la envolvente	22.420	22.016	2.416	6.527	28.517	6.301
N159	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.772	-26.363	-13.070	-6.224	-1.707	-5.926
		Valor máximo de la envolvente	22.157	22.025	1.369	10.274	21.072	6.304
N160	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.485	-26.298	-15.323	-1.850	-5.819	-5.836
		Valor máximo de la envolvente	21.941	22.016	0.068	15.585	12.948	6.240
N161	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.243	-26.200	-17.380	3.034	-10.638	-5.683
		Valor máximo de la envolvente	21.772	21.982	-1.378	21.314	5.946	6.118
N162	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.044	-26.058	-19.108	8.064	-16.238	-5.484
		Valor máximo de la envolvente	21.646	21.916	-2.852	27.285	0.932	5.954
N163	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.883	-25.867	-20.389	12.791	-20.971	-5.243
		Valor máximo de la envolvente	21.559	21.811	-4.233	35.206	-3.211	5.750
N164	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.809	-25.622	-21.104	16.815	-24.698	-4.972
		Valor máximo de la envolvente	21.560	21.664	-5.427	42.133	-6.326	5.516
N165	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.770	-25.397	-21.379	19.754	-27.744	-4.681
		Valor máximo de la envolvente	21.593	21.549	-6.354	47.582	-8.320	5.260
N166	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.754	-25.113	-21.318	21.256	-29.851	-4.637
		Valor máximo de la envolvente	21.646	21.388	-6.953	51.161	-9.202	5.257
N167	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.755	-24.776	-20.375	20.983	-30.606	-4.635
		Valor máximo de la envolvente	21.712	21.184	-7.192	52.601	-9.059	5.284
N168	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.768	-24.396	-18.531	18.592	-30.964	-4.638
		Valor máximo de la envolvente	21.787	20.945	-7.058	51.776	-8.094	5.329
N169	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.788	-24.040	-15.807	13.858	-31.253	-4.550
		Valor máximo de la envolvente	21.863	20.738	-6.494	48.992	-6.483	5.254
N170	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.817	-23.690	-12.262	6.537	-31.479	-4.397
		Valor máximo de la envolvente	21.930	20.541	-4.857	49.762	-4.473	5.101
N171	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.961	-20.549	-4.824	-8.801	-21.600	-3.503

Envolvente de los desplazamientos en nudos									
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales						
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	21.166	18.656	1.058	14.101	9.747	3.772
N172	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.334	-20.610	-2.921	-9.850	-21.421	-3.546
		Valor máximo de la envolvente	21.477	18.704	-0.185	14.070	15.126	3.836
N173	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.696	-20.693	-2.670	-10.861	-21.817	-3.489
		Valor máximo de la envolvente	21.773	18.770	0.127	14.179	18.998	3.795
N174	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.031	-20.796	-3.338	-11.614	-22.564	-3.346
		Valor máximo de la envolvente	22.041	18.851	1.310	14.433	21.299	3.663
N175	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.410	-20.915	-3.743	-11.900	-23.357	-3.133
		Valor máximo de la envolvente	22.354	18.942	2.207	14.757	22.054	3.458
N176	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.768	-21.045	-3.858	-11.542	-23.822	-2.868
		Valor máximo de la envolvente	22.644	19.039	2.783	14.976	21.373	3.199
N177	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.052	-21.181	-3.624	-10.412	-23.542	-2.576
		Valor máximo de la envolvente	22.862	19.139	2.957	14.798	19.443	2.914
N178	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.253	-21.322	-3.080	-8.450	-22.079	-2.290
		Valor máximo de la envolvente	22.998	19.236	2.737	13.797	16.516	2.633
N179	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.369	-21.464	-2.287	-5.682	-19.005	-2.054
		Valor máximo de la envolvente	23.051	19.331	2.152	11.411	12.902	2.407
N180	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.399	-21.612	-1.319	-2.264	-13.916	-1.915
		Valor máximo de la envolvente	23.019	19.424	1.263	6.967	8.934	2.283
N181	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.254	-21.936	-1.055	-4.682	-9.608	-1.979
		Valor máximo de la envolvente	22.754	19.619	0.862	16.846	-1.714	2.421
N182	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.166	-22.111	-2.260	-6.907	-19.054	-2.342
		Valor máximo de la envolvente	22.603	19.714	1.709	29.841	-0.730	2.837
N183	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.085	-22.303	-3.486	-8.542	-25.468	-2.792
		Valor máximo de la envolvente	22.459	19.811	2.116	39.223	0.369	3.337
N184	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.011	-22.518	-4.725	-9.110	-29.170	-3.211
		Valor máximo de la envolvente	22.323	19.918	1.946	45.418	0.730	3.804
N185	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.947	-22.760	-5.985	-8.203	-31.000	-3.584
		Valor máximo de la envolvente	22.200	20.040	1.119	48.969	0.302	4.218
N186	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.893	-23.044	-7.298	-5.467	-31.667	-3.898
		Valor máximo de la envolvente	22.091	20.188	-0.394	50.470	-0.828	4.565
N187	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-22.055	-23.358	-8.895	-0.620	-31.701	-4.175
		Valor máximo de la envolvente	22.208	20.358	-2.431	50.534	-2.497	4.867
N188	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.764	-20.504	-5.743	-8.245	-21.192	-3.437
		Valor máximo de la envolvente	21.000	18.620	1.757	13.978	7.801	3.693
N189	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.576	-20.452	-6.473	-7.797	-20.419	-3.346
		Valor máximo de la envolvente	20.841	18.578	2.388	13.694	6.534	3.587
N190	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.399	-20.396	-7.011	-7.516	-19.311	-3.235
		Valor máximo de la envolvente	20.690	18.533	2.951	13.206	5.864	3.461
N191	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.235	-20.336	-7.363	-7.437	-17.910	-3.107
		Valor máximo de la envolvente	20.551	18.486	3.448	12.478	5.689	3.317
N192	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.087	-20.276	-7.538	-7.572	-16.279	-2.968
		Valor máximo de la envolvente	20.423	18.438	3.877	11.491	5.899	3.161
N193	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.953	-20.215	-7.552	-7.913	-14.494	-2.825
		Valor máximo de la envolvente	20.309	18.390	4.234	10.248	6.380	3.002
N194	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.836	-20.155	-7.422	-8.422	-12.644	-2.676
		Valor máximo de la envolvente	20.209	18.342	4.512	8.774	7.015	2.838

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)
N195	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.735	-20.123	-7.168	-9.424	-10.820	-2.526
		Valor máximo de la envolvente	20.122	18.324	4.703	7.504	7.691	2.674
N196	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.650	-20.136	-6.811	-10.550	-9.115	-2.380
		Valor máximo de la envolvente	20.049	18.349	4.799	6.243	8.302	2.515
N197	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.579	-20.151	-6.372	-11.549	-7.836	-2.241
		Valor máximo de la envolvente	19.988	18.375	4.791	4.960	8.976	2.364
N198	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.522	-20.157	-5.872	-12.220	-6.920	-2.120
		Valor máximo de la envolvente	19.940	18.393	4.675	3.730	9.491	2.234
N199	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.477	-20.154	-5.330	-12.329	-6.216	-2.019
		Valor máximo de la envolvente	19.903	18.402	4.446	2.643	9.581	2.126
N200	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.443	-20.139	-4.762	-11.624	-5.764	-1.940
		Valor máximo de la envolvente	19.875	18.398	4.108	1.819	9.219	2.042
N201	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.416	-20.107	-4.177	-9.817	-5.581	-1.888
		Valor máximo de la envolvente	19.855	18.377	3.667	1.384	8.410	1.989
N202	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.401	-20.053	-3.581	-6.626	-5.599	-1.920
		Valor máximo de la envolvente	19.843	18.335	3.140	1.495	7.135	2.022
N203	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.301	-16.061	-0.364	-27.723	-13.622	-2.154
		Valor máximo de la envolvente	20.952	14.536	0.638	12.262	31.756	2.410
N204	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.108	-16.125	-2.155	-24.085	-7.993	-2.390
		Valor máximo de la envolvente	20.677	14.550	0.991	8.856	25.756	2.608
N205	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.093	-16.321	-4.071	-21.926	-6.011	-2.598
		Valor máximo de la envolvente	20.594	14.697	2.046	7.528	22.642	2.752
N206	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.187	-16.597	-5.229	-20.400	-6.753	-2.754
		Valor máximo de la envolvente	20.650	14.945	2.896	8.181	20.732	2.832
N207	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.259	-16.931	-5.676	-18.730	-9.127	-2.848
		Valor máximo de la envolvente	20.711	15.269	3.505	10.374	18.911	2.853
N208	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.253	-17.321	-5.465	-16.297	-11.929	-2.886
		Valor máximo de la envolvente	20.711	15.667	3.784	13.257	16.574	2.833
N209	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.160	-17.758	-4.677	-13.352	-14.030	-2.851
		Valor máximo de la envolvente	20.636	16.126	3.622	16.145	13.650	2.770
N210	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.991	-18.231	-3.429	-9.639	-14.783	-2.720
		Valor máximo de la envolvente	20.486	16.623	2.934	17.007	10.873	2.656
N211	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.770	-18.723	-1.873	-4.463	-11.961	-2.480
		Valor máximo de la envolvente	20.272	17.125	1.709	12.483	7.495	2.494
N212	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.387	-19.715	-1.715	-0.837	-5.710	-2.212
		Valor máximo de la envolvente	19.847	18.038	1.511	3.697	3.985	2.339
N213	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.389	-16.039	-0.780	-28.968	-15.557	-2.071
		Valor máximo de la envolvente	21.072	14.534	1.553	13.437	33.817	2.334
N214	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.488	-16.015	-1.039	-28.915	-15.961	-1.993
		Valor máximo de la envolvente	21.202	14.532	2.093	13.695	33.807	2.259
N215	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.598	-15.989	-1.102	-27.068	-14.953	-1.921
		Valor máximo de la envolvente	21.340	14.529	2.221	12.834	31.624	2.189
N216	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.717	-15.960	-1.007	-22.886	-12.691	-1.857
		Valor máximo de la envolvente	21.488	14.526	1.989	10.679	27.232	2.128
N217	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.844	-15.928	-0.730	-15.804	-9.379	-1.886
		Valor máximo de la envolvente	21.641	14.521	1.397	7.093	20.683	2.161
N218	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.107	-15.856	-0.473	-8.140	0.189	-1.962

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	21.953	14.513	0.137	-0.010	10.205	2.261
N219	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.225	-15.826	-1.514	-19.485	4.899	-1.904
		Valor máximo de la envolvente	22.094	14.518	0.527	-6.731	16.326	2.215
N220	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.328	-15.811	-2.736	-29.195	7.908	-1.861
		Valor máximo de la envolvente	22.217	14.542	0.792	-11.461	21.613	2.182
N221	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.416	-15.801	-4.129	-35.564	9.619	-1.834
		Valor máximo de la envolvente	22.324	14.573	0.794	-14.347	24.578	2.164
N222	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.491	-15.793	-5.857	-38.818	10.401	-1.820
		Valor máximo de la envolvente	22.416	14.609	0.622	-15.549	25.863	2.159
N223	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.553	-15.783	-7.884	-39.247	10.570	-1.819
		Valor máximo de la envolvente	22.492	14.645	0.209	-15.308	26.037	2.166
N224	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.602	-15.771	-10.202	-37.192	10.388	-1.845
		Valor máximo de la envolvente	22.553	14.680	-0.449	-13.870	25.583	2.208
N225	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.638	-15.759	-12.783	-33.033	10.067	-1.866
		Valor máximo de la envolvente	22.597	14.718	-1.340	-11.437	24.904	2.235
N226	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.661	-15.749	-15.584	-27.172	9.779	-1.896
		Valor máximo de la envolvente	22.625	14.757	-2.442	-8.221	24.319	2.272
N227	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.669	-15.804	-18.550	-21.409	9.650	-1.935
		Valor máximo de la envolvente	22.635	14.861	-3.723	-4.434	24.061	2.316
N228	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.663	-15.876	-21.615	-15.191	9.766	-1.981
		Valor máximo de la envolvente	22.627	14.986	-5.144	-0.284	24.288	2.366
N229	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.641	-15.957	-24.710	-8.520	10.173	-2.033
		Valor máximo de la envolvente	22.600	15.119	-6.662	4.031	25.077	2.423
N230	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.602	-16.047	-27.818	-3.069	10.881	-2.090
		Valor máximo de la envolvente	22.553	15.262	-8.228	9.711	26.440	2.483
N231	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.545	-16.147	-31.297	1.378	11.868	-2.152
		Valor máximo de la envolvente	22.485	15.414	-9.739	16.084	28.326	2.548
N232	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.470	-16.256	-34.589	5.609	13.086	-2.216
		Valor máximo de la envolvente	22.394	15.575	-11.309	21.987	30.634	2.614
N233	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.375	-16.375	-37.606	9.483	14.459	-2.282
		Valor máximo de la envolvente	22.281	15.745	-12.736	28.405	33.217	2.682
N234	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.260	-16.502	-40.266	12.891	15.899	-2.349
		Valor máximo de la envolvente	22.144	15.921	-14.021	34.492	35.899	2.750
N235	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.125	-16.636	-42.496	15.747	17.283	-2.415
		Valor máximo de la envolvente	21.983	16.104	-15.129	39.461	38.480	2.817
N236	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.968	-16.777	-44.235	17.997	18.482	-2.480
		Valor máximo de la envolvente	21.798	16.291	-16.026	43.227	40.753	2.881
N237	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.791	-16.921	-45.435	19.615	19.412	-2.522
		Valor máximo de la envolvente	21.589	16.480	-16.685	45.762	42.509	2.913
N238	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.593	-17.068	-46.064	20.569	19.966	-2.578
		Valor máximo de la envolvente	21.357	16.669	-17.086	47.091	43.551	2.968
N239	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.375	-17.216	-46.102	20.918	20.043	-2.630
		Valor máximo de la envolvente	21.103	16.856	-17.214	47.290	43.706	3.018
N240	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.139	-17.361	-45.547	20.695	19.476	-2.674
		Valor máximo de la envolvente	20.827	17.038	-17.031	46.476	42.827	3.061
N241	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.885	-17.502	-44.412	20.011	18.267	-2.710
		Valor máximo de la envolvente	20.532	17.214	-16.552	44.806	40.809	3.095

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)
N242	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.615	-17.636	-42.728	18.959	16.410	-2.733
		Valor máximo de la envolvente	20.219	17.380	-15.818	42.465	37.592	3.114
N243	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.333	-17.763	-40.536	17.643	13.912	-2.749
		Valor máximo de la envolvente	19.892	17.535	-14.849	39.656	33.165	3.128
N244	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.040	-17.880	-37.895	16.172	10.811	-2.754
		Valor máximo de la envolvente	19.552	17.677	-13.675	36.591	27.574	3.130
N245	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.739	-17.984	-34.874	14.615	7.173	-2.746
		Valor máximo de la envolvente	19.204	17.804	-12.330	33.482	20.920	3.120
N246	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.433	-18.074	-31.555	13.129	3.094	-2.725
		Valor máximo de la envolvente	18.850	17.913	-10.854	30.528	14.197	3.096
N247	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.127	-18.149	-28.025	11.804	-1.304	-2.689
		Valor máximo de la envolvente	18.493	18.002	-9.293	27.905	7.944	3.058
N248	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.823	-18.207	-24.379	10.714	-6.832	-2.642
		Valor máximo de la envolvente	18.139	18.073	-7.694	25.751	2.275	3.010
N249	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.524	-18.249	-20.716	9.910	-13.767	-2.575
		Valor máximo de la envolvente	17.791	18.124	-6.106	24.164	-2.124	2.941
N250	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.236	-18.275	-17.626	9.413	-20.851	-2.493
		Valor máximo de la envolvente	17.452	18.155	-4.553	23.183	-6.460	2.855
N251	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.961	-18.286	-14.691	9.211	-28.737	-2.393
		Valor máximo de la envolvente	17.126	18.168	-3.081	22.786	-10.544	2.754
N252	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.702	-18.283	-11.925	9.259	-35.571	-2.278
		Valor máximo de la envolvente	16.817	18.164	-1.776	22.880	-14.169	2.636
N253	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.465	-18.267	-9.391	9.469	-40.929	-2.146
		Valor máximo de la envolvente	16.530	18.145	-0.676	23.293	-17.121	2.503
N254	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.276	-18.242	-7.140	9.714	-44.386	-1.999
		Valor máximo de la envolvente	16.292	18.113	0.190	23.772	-19.182	2.354
N255	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.040	-18.181	-4.858	9.270	-41.735	-1.768
		Valor máximo de la envolvente	15.985	18.031	0.624	22.907	-18.515	2.130
N256	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.870	-18.130	-3.019	7.972	-35.262	-1.503
		Valor máximo de la envolvente	15.743	17.954	0.729	20.439	-15.872	1.863
N257	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.776	-18.099	-1.573	5.375	-24.217	-1.358
		Valor máximo de la envolvente	15.582	17.893	0.552	15.507	-10.519	1.718
N258	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.797	-18.157	-0.313	-3.672	-7.519	-1.552
		Valor máximo de la envolvente	15.471	17.881	0.546	9.854	2.449	1.906
N259	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.985	-18.324	-0.634	-6.266	-16.259	-2.022
		Valor máximo de la envolvente	15.597	18.007	1.344	15.486	6.512	2.365
N260	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.266	-18.583	-0.866	-7.807	-19.656	-2.473
		Valor máximo de la envolvente	15.821	18.223	1.875	17.929	8.626	2.793
N261	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.044	-19.332	-1.075	-8.157	-17.583	-2.635
		Valor máximo de la envolvente	16.493	18.882	2.300	15.963	9.150	2.870
N262	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.603	-19.840	-0.940	-5.412	-10.547	-2.511
		Valor máximo de la envolvente	16.988	19.329	2.013	9.069	6.373	2.636
N263	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.602	-19.625	-0.659	-2.286	-3.038	-3.221
		Valor máximo de la envolvente	16.963	19.089	1.420	2.188	2.313	3.233
N264	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.279	-18.902	-0.742	-9.222	-4.353	-4.059
		Valor máximo de la envolvente	16.651	18.381	1.203	7.201	5.221	3.977
N265	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.876	-18.016	-1.001	-13.426	-7.539	-4.251

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación	Desplazamientos en ejes globales					
		Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	16.280	17.541	1.252	11.658	8.269	4.119
N266	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.743	-17.320	-0.888	-11.905	-7.644	-3.863
		Valor máximo de la envolvente	16.180	16.901	1.003	11.573	7.494	3.745
N267	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.807	-18.755	-1.599	-1.557	-5.653	-3.626
		Valor máximo de la envolvente	17.306	18.430	0.136	6.066	0.023	3.651
N268	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.350	-18.495	-1.561	-4.533	-6.730	-3.901
		Valor máximo de la envolvente	16.848	18.169	0.316	7.307	2.870	3.865
N269	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.064	-18.188	-1.463	-7.392	-6.695	-3.997
		Valor máximo de la envolvente	16.550	17.848	0.538	7.499	5.265	3.922
N270	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.846	-17.862	-1.194	-9.370	-5.889	-3.861
		Valor máximo de la envolvente	16.314	17.500	0.610	6.769	6.656	3.776
N271	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.709	-17.553	-0.772	-8.449	-4.341	-3.481
		Valor máximo de la envolvente	16.164	17.170	0.473	4.512	6.101	3.425
N272	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.074	-19.720	-1.341	-5.343	-6.936	-1.888
		Valor máximo de la envolvente	18.766	18.888	0.997	5.744	7.070	2.468
N273	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.954	-19.807	-2.308	-9.121	-12.598	-2.191
		Valor máximo de la envolvente	18.920	19.122	1.662	8.633	14.674	2.723
N274	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.709	-19.851	-2.821	-8.496	-14.628	-2.428
		Valor máximo de la envolvente	18.904	19.307	1.764	9.965	13.631	2.860
N275	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.277	-19.751	-2.793	-5.173	-13.590	-2.639
		Valor máximo de la envolvente	18.639	19.321	1.370	9.166	8.909	2.937
N276	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.627	-19.400	-2.283	-0.562	-9.521	-2.969
		Valor máximo de la envolvente	18.089	19.045	0.698	5.889	3.023	3.124
N277	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.320	-19.884	-1.360	-5.466	-17.787	-2.315
		Valor máximo de la envolvente	18.281	18.618	0.971	12.240	6.302	2.934
N278	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.908	-20.277	-2.649	-8.492	-15.880	-3.525
		Valor máximo de la envolvente	18.503	18.742	1.163	10.536	10.530	4.129
N279	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-20.560	-20.531	-3.811	-10.052	-5.917	-4.529
		Valor máximo de la envolvente	18.833	18.728	0.903	3.435	10.900	5.059
N280	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.137	-20.669	-4.622	-12.666	0.364	-5.096
		Valor máximo de la envolvente	19.152	18.621	0.736	-0.333	11.458	5.535
N281	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.558	-20.841	-5.117	-19.235	-3.611	-5.193
		Valor máximo de la envolvente	19.374	18.579	1.210	6.109	15.734	5.561
N282	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.814	-21.285	-4.933	-20.924	-10.076	-4.847
		Valor máximo de la envolvente	19.465	18.819	1.911	14.036	17.241	5.208
N283	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.942	-21.915	-3.434	-15.437	-12.135	-4.352
		Valor máximo de la envolvente	19.425	19.213	1.792	17.077	13.202	4.805
N284	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-23.243	-24.954	-1.307	-4.522	-5.241	-6.473
		Valor máximo de la envolvente	20.165	21.259	1.888	5.929	5.885	7.836
N285	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.820	-37.966	-14.783	-47.620	-42.102	-10.512
		Valor máximo de la envolvente	24.011	30.892	11.866	39.161	50.956	8.413
N286	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-31.134	-39.476	-7.754	-53.336	-51.761	-8.730
		Valor máximo de la envolvente	25.685	32.040	6.163	43.682	63.036	7.063
N287	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-33.298	-40.787	-3.039	-41.873	-39.325	-6.362
		Valor máximo de la envolvente	27.392	33.063	2.336	35.560	45.579	5.332
N288	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.672	-41.722	-0.152	-8.811	-12.403	-3.655
		Valor máximo de la envolvente	28.570	33.859	0.037	13.205	4.351	3.477

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)
N289	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-35.006	-41.961	-1.884	-20.473	-14.065	-3.001
		Valor máximo de la envolvente	29.011	34.184	2.488	17.407	15.101	3.777
N290	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-34.303	-41.241	-3.229	-25.462	-16.163	-3.219
		Valor máximo de la envolvente	28.640	33.775	4.437	19.261	20.685	4.628
N291	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-32.817	-39.585	-3.912	-24.591	-14.660	-5.323
		Valor máximo de la envolvente	27.617	32.608	5.503	17.789	19.799	7.110
N292	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-30.812	-37.083	-3.983	-20.365	-11.600	-7.078
		Valor máximo de la envolvente	26.127	30.727	5.724	14.138	16.280	9.082
N293	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-28.570	-33.903	-3.735	-18.050	-9.312	-8.294
		Valor máximo de la envolvente	24.392	28.242	5.370	12.826	13.246	10.341
N294	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-26.362	-30.305	-3.266	-16.120	-8.506	-8.718
		Valor máximo de la envolvente	22.637	25.357	4.681	11.809	11.868	10.655
N295	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-24.567	-26.982	-2.430	-11.952	-7.097	-8.131
		Valor máximo de la envolvente	21.213	22.710	3.480	9.313	9.567	9.833
N296	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-25.522	-34.609	-34.343	-33.359	-26.425	-12.038
		Valor máximo de la envolvente	22.851	28.605	27.697	28.257	28.486	9.812
N297	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-31.860	-34.743	-52.650	-26.008	-21.965	-10.805
		Valor máximo de la envolvente	30.527	29.441	42.272	21.132	23.034	9.826
N298	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-40.246	-35.979	-69.685	-47.093	-40.008	-10.363
		Valor máximo de la envolvente	39.294	30.839	55.329	32.585	54.424	10.562
N299	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-48.306	-38.980	-84.471	-52.805	-33.943	-8.162
		Valor máximo de la envolvente	46.788	33.389	67.552	27.355	61.970	9.092
N300	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

7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS

7.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION.

FUNDACIÓN

Elementos de fundación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N48, N300, N69, N71, N52, N50, N56, N54, N66 y N64	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 75 cm Ancho inicial Y: 75 cm Ancho final X: 75 cm Ancho final Y: 75 cm Ancho zapata X: 150 cm Ancho zapata Y: 150 cm Altura: 40 cm	Sup X: 8Ø5/8"c/18 Sup Y: 8Ø5/8"c/18 Inf X: 8Ø5/8"c/18 Inf Y: 8Ø14c/18

Referencias	Geometría	Armado
N2	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90 cm Ancho inicial Y: 90 cm Ancho final X: 90 cm Ancho final Y: 90 cm Ancho zapata X: 180 cm Ancho zapata Y: 180 cm Altura: 40 cm	Sup X: 9Ø5/8"c/18 Sup Y: 9Ø5/8"c/18 Inf X: 9Ø5/8"c/18 Inf Y: 9Ø5/8"c/18

3.1.2. Cómputo

Referencias: N48, N300, N69, N71, N52, N50, N56, N54, N66 y N64		Grado 60		Total
Nombre de armado		Ø14	Ø5/8"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		8x1.85	14.80
	Peso (kg)		8x2.89	23.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.83		14.64
	Peso (kg)	8x2.21		17.69
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		8x1.86	14.88
	Peso (kg)		8x2.91	23.24
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x1.83	14.64
	Peso (kg)		8x2.86	22.87
Totales	Longitud (m)	14.64	44.32	
	Peso (kg)	17.69	69.23	86.92
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	16.10	48.75	
	Peso (kg)	19.46	76.15	95.61

Referencia: N2		Grado 60	Total
Nombre de armado		Ø5/8"	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x3.36	30.23
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.12	19.08
	Peso (kg)	9x3.31	29.81
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.15	19.35
	Peso (kg)	9x3.36	30.23
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.12	19.08
	Peso (kg)	9x3.31	29.81
Totales	Longitud (m)	76.86	
	Peso (kg)	120.08	120.08
Total con desperdicios (10.00%)	Longitud (m)	84.55	
	Peso (kg)	132.09	132.09

Resumen de computo (se incluyen desperdicios de acero)

Elemento	Grado 60 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø14	Ø5/8"	Total	f'c=210	Limpieza
Referencias: N48, N300, N69, N71, N52, N50, N56, N54, N66 y N64	10x19.46	10x76.15	956.10	10x0.90	10x0.23
Referencia: N2		132.09	132.09	1.30	0.32
Totales	194.60	893.59	1088.19	10.30	2.57

3.1.3. Comprobación

Referencia: N48 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.10 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.10 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.10 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.12 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: 1209.1 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 1210.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.10 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.10 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 0.28 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 0.24 t/m²	Cumple

Referencia: N48 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N48:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple

Referencia: N48 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.00 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.00 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		

Referencia: N69 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.14 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.55 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.19 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 1.66 kp/cm²	Cumple

Referencia: N69 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
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: 20.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 11.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.82 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.00 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.60 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.02 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 2.77 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.43 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N69:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N69 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.09 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t		

Referencia: N69 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		

Referencia: N71 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.17 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.23 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.22 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.70 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: 46.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 12.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.81 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.19 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.32 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 2.14 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 4.49 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 5.22 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N71:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: N71 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple

Referencia: N71 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.10 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		
Referencia: N52 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.15 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.18 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.36 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: 20.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 49.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N52 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección X:	Momento: 0.91 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.76 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.86 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.29 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
Criterio de CYPE	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 3.08 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.4 t/m²	Cumple
Altura mínima:	Mínimo: 21 cm	
Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)	Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 30 cm	
-N52:	Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Criterio de CYPE	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N52 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		

Referencia: N50 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: N50 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.17 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.38 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: 46.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.71 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.87 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.23 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.59 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 3.6 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.92 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N50:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple

Referencia: N50 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple

Referencia: N50 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		
Referencia: N56 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.15 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.18 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.32 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: 31.9 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 69.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.79 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.65 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.47 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.07 t	Cumple

Referencia: N56 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.27 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.5 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N56:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	

Referencia: N56 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		
Referencia: N54 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.14 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.14 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple

Referencia: N54 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.30 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: 47.2 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.69 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.71 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.16 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.33 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 2.5 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 2.92 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N54:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	

Referencia: N54 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		

Referencia: N54 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.06 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		
Referencia: N66 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.15 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.19 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.34 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: 68.6 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 59.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.60 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.77 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.97 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.31 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 3.31 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.69 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: N66 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en fundación: -N66:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple

Referencia: N66 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.04 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.07 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		

Referencia: N64 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.15 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.16 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.19 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 0.34 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: 48.0 %	Cumple

Referencia: N64 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 79.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 0.86 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 0.55 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.49 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.89 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 3.06 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.25 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N64:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0027	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 14 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: N64 Dimensiones: 150 x 150 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø14c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Calculado: 50 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 45 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 45 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.05 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 32.90 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 32.90 t		

Referencia: N2 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.26 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.82 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.32 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 2.45 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: 29.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 24.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 2.64 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 2.96 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 4.43 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 5.09 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 8.89 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 8.74 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -N2:	Mínimo: 30 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0025	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0025	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple

Referencia: N2 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 53 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 58 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 58 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: N2 Dimensiones: 180 x 180 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/18 Yi:Ø5/8"c/18 Xs:Ø5/8"c/18 Ys:Ø5/8"c/18		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.17 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 39.43 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 39.43 t		

Vigas

3.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N2-N48]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N48-N71]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N71-N52]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N52-N56]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N56-N64]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N64-N66]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N66-N54]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N54-N56]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N52-N50]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20

Referencias	Geometría	Armado
C [N54-N50]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N50-N69]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N69-N71]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N69-N300]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N300-N48]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20
C [N300-N2]	Ancho: 40.0 cm Altura: 40.0 cm	Superior: 2Ø5/8" Inferior: 2Ø5/8" Estribos: 1xØ3/8"c/20

3.2.3. Comprobación

Referencia: C.2.2 [N2-N48] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armado superior: 2Ø5/8"
-Armado inferior: 2Ø5/8"
-Estribos: 1xØ3/8"c/20

Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 21.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 21.1 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* -Armado superior: -Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N2-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.09 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N2-N48] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.42 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N48-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armado superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N48-N71] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.03 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.16 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		

Referencia: C.2.2 [N71-N52] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 19.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* -Armado superior: -Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* -Armado superior: -Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.03 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple

Referencia: C.2.2 [N71-N52] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.16 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N52-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 14 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N52-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armado superior: - Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas* - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	

Referencia: C.2.2 [N52-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.11 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N56-N64] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 11.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 11.9 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm	
- Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N56-N64] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N56-N64] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.11 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N64-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm	
- Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: C.2.2 [N64-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 24.9 cm	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: -Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.11 t	Cumple

Referencia: C.2.2 [N64-N66] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		
Referencia: C.2.2 [N66-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 11 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 11 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armado superior: - Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple

Referencia: C.2.2 [N66-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: - Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.11 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		

Referencia: C.2.2 [N54-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 10 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 4 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6* - Armado superior: - Armado inferior:	Mínimo: 4 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.2*	Máximo: 25.4 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 23.8 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armado superior: - Armado inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 24.9 cm Calculado: 24.9 cm	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: - Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: - Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: - Situaciones accidentales sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Mínimo: 0.02 cm² Calculado: 7.96 cm²	Cumple

Referencia: C.2.2 [N54-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 30 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
- Situaciones accidentales sísmicas:	Momento flector: 0.00 t·m Axil: ± 0.11 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 15.9 mm (Cumple)		

Referencia: C.2.2 [N52-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armado superior: 2Ø5/8" -Armado inferior: 2Ø5/8" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 9.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga de atado: *Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 9.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple

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	24.828	77.298	11.929	16.975	5.330	6.846
N457	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.003	-69.964	-38.194	-19.616	1.312	-8.856
		Valor máximo de la envolvente	25.150	105.637	12.817	4.683	9.387	10.893
N458	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.910	-94.615	-51.411	-7.462	-4.196	-7.868
		Valor máximo de la envolvente	22.816	114.513	7.568	54.492	37.661	8.823
N459	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.629	-92.955	-51.407	-16.012	-12.465	-7.184
		Valor máximo de la envolvente	21.537	113.059	10.749	50.887	34.182	7.729
N460	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.797	-86.818	-55.950	-40.474	-48.363	-10.165
		Valor máximo de la envolvente	18.636	106.847	28.478	31.947	16.228	9.335
N461	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.091	-56.091	-22.221	-21.943	-3.979	-7.490
		Valor máximo de la envolvente	25.750	77.175	17.166	17.586	7.314	6.675
N462	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.509	-56.076	-5.644	-23.084	-5.764	-8.040
		Valor máximo de la envolvente	22.210	77.364	7.407	16.454	3.613	7.035
N463	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.209	-56.089	-5.646	-23.182	-5.217	-8.069
		Valor máximo de la envolvente	21.795	77.361	8.195	16.445	3.634	7.032
N464	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.176	-56.089	-12.582	-22.912	-5.468	-7.724
		Valor máximo de la envolvente	24.497	77.324	10.034	16.782	4.761	6.891
N465	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.304	-56.087	-24.402	-21.687	-3.571	-7.438
		Valor máximo de la envolvente	26.042	77.120	18.722	17.660	7.423	6.606
N466	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.593	-56.470	-38.580	-20.349	-3.560	-7.685
		Valor máximo de la envolvente	28.939	76.712	27.359	15.974	7.358	6.640
N467	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-21.379	-56.363	-37.542	-19.860	-4.073	-7.625
		Valor máximo de la envolvente	28.677	76.715	26.923	16.817	8.436	6.572
N468	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.363	-86.602	-66.568	-21.255	-6.459	-8.248
		Valor máximo de la envolvente	18.163	80.165	47.419	35.061	7.839	5.246
N469	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.360	-86.796	-66.291	-21.016	-6.467	-8.255
		Valor máximo de la envolvente	18.154	80.164	47.031	35.193	7.827	5.206
N470	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.133	-57.400	-27.609	-18.291	-1.937	-7.667
		Valor máximo de la envolvente	18.133	76.604	36.978	17.014	2.714	6.703
N471	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.364	-86.997	-65.867	-20.839	-6.493	-8.266
		Valor máximo de la envolvente	18.167	80.168	46.556	34.723	7.833	5.167
N472	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.460	-87.878	-62.825	-21.029	-7.699	-8.333
		Valor máximo de la envolvente	18.427	80.242	43.846	29.016	7.693	5.031
N473	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.502	-88.115	-61.772	-21.344	-8.479	-8.353
		Valor máximo de la envolvente	18.545	80.277	42.977	27.227	7.691	5.008
N474	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.550	-88.356	-60.626	-21.754	-9.484	-8.374
		Valor máximo de la envolvente	18.663	80.320	42.036	25.518	7.738	4.990
N475	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.335	-90.484	-47.853	-29.159	-13.069	-8.495
		Valor máximo de la envolvente	20.799	81.009	30.612	27.977	9.953	5.249
N476	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.459	-90.679	-46.280	-28.812	-10.502	-8.492
		Valor máximo de la envolvente	21.106	81.104	29.072	29.458	10.582	5.338
N477	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.825	-92.222	-28.678	-28.987	-17.375	-8.486
		Valor máximo de la envolvente	25.292	82.410	10.794	26.469	4.373	6.006
N478	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.095	-92.613	-27.479	-31.760	-15.941	-8.498
		Valor máximo de la envolvente	25.716	82.845	9.207	28.514	5.540	5.994
N479	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.288	-91.645	-31.396	-28.325	-18.989	-8.462
		Valor máximo de la envolvente	24.444	81.777	14.128	26.553	1.994	6.001
N480	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.555	-91.905	-29.986	-28.576	-18.460	-8.473
		Valor máximo de la envolvente	24.867	82.060	12.441	26.548	3.164	6.009
N481	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.141	-56.770	-27.863	-17.862	-1.956	-7.547

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	18.124	76.305	37.541	17.507	2.848	6.578
N482	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.143	-56.978	-27.900	-17.752	-1.950	-7.579
		Valor máximo de la envolvente	18.124	76.403	37.476	17.475	2.835	6.612
N483	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.363	-93.100	-27.110	-32.260	-14.362	-8.511
		Valor máximo de la envolvente	26.136	83.385	8.412	28.095	6.590	5.973
N484	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.626	-93.706	-27.382	-32.801	-12.825	-8.523
		Valor máximo de la envolvente	26.550	84.056	8.235	27.625	7.453	5.946
N485	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.961	-56.392	-21.606	-25.086	-5.276	-7.615
		Valor máximo de la envolvente	18.353	76.974	30.932	15.574	9.471	6.552
N486	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.944	-56.379	-22.718	-25.159	-5.267	-7.581
		Valor máximo de la envolvente	18.262	76.866	32.329	15.601	9.510	6.539
N487	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.006	-56.336	-25.416	-22.901	-3.780	-7.515
		Valor máximo de la envolvente	18.147	76.521	35.440	16.037	6.521	6.515
N488	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.039	-56.335	-26.091	-21.774	-3.167	-7.503
		Valor máximo de la envolvente	18.136	76.415	36.130	16.302	5.319	6.513
N489	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.119	-56.424	-27.422	-18.819	-2.090	-7.506
		Valor máximo de la envolvente	18.126	76.180	37.293	17.182	3.144	6.532
N490	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.133	-56.565	-27.703	-18.218	-1.992	-7.522
		Valor máximo de la envolvente	18.125	76.212	37.480	17.398	2.925	6.551
N491	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-18.882	-94.475	-27.681	-33.293	-11.505	-8.535
		Valor máximo de la envolvente	26.956	84.900	8.074	27.153	8.068	5.913
N492	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-19.130	-95.410	-27.998	-33.619	-10.550	-8.545
		Valor máximo de la envolvente	27.351	85.922	7.932	26.750	8.382	5.875
N493	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.213	-56.373	-17.688	-23.112	-2.815	-7.792
		Valor máximo de la envolvente	18.874	77.220	25.746	15.851	4.745	6.654
N494	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.065	-77.360	-72.977	-21.169	-7.534	-2.415
		Valor máximo de la envolvente	18.816	86.339	73.954	14.446	6.057	3.202
N495	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.006	-89.822	-52.443	-26.111	-15.296	-8.478
		Valor máximo de la envolvente	19.944	80.731	34.979	22.480	8.545	5.062
N496	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.109	-90.053	-50.921	-26.478	-15.315	-8.487
		Valor máximo de la envolvente	20.216	80.821	33.560	23.161	8.959	5.111
N497	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.218	-90.275	-49.401	-26.835	-14.574	-8.493
		Valor máximo de la envolvente	20.502	80.914	32.112	24.144	9.371	5.173
N498	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.771	-91.377	-34.493	-28.197	-17.781	-8.446
		Valor máximo de la envolvente	23.613	81.494	17.563	26.517	0.325	5.947
N499	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-17.026	-91.427	-32.902	-28.216	-18.757	-8.453
		Valor máximo de la envolvente	24.025	81.547	15.841	26.523	0.946	5.980
N500	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.071	-56.347	-26.651	-20.655	-2.639	-7.498
		Valor máximo de la envolvente	18.131	76.321	36.662	16.597	4.296	6.514
N501	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.098	-56.375	-27.094	-19.648	-2.279	-7.498
		Valor máximo de la envolvente	18.128	76.241	37.046	16.901	3.568	6.520
N502	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.425	-87.648	-63.771	-20.820	-7.175	-8.314
		Valor máximo de la envolvente	18.330	80.214	44.640	30.774	7.781	5.060
N503	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.140	-57.189	-27.815	-17.889	-1.954	-7.619
		Valor máximo de la envolvente	18.127	76.503	37.289	17.297	2.817	6.654
N504	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.974	-56.346	-24.627	-23.946	-4.399	-7.532
		Valor máximo de la envolvente	18.167	76.636	34.581	15.846	7.758	6.520
N505	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.298	-91.316	-37.868	-28.060	-13.244	-8.441
		Valor máximo de la envolvente	22.815	81.459	20.987	26.924	1.076	5.838
N506	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.528	-91.359	-36.154	-28.183	-15.793	-8.442

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	23.208	81.483	19.283	26.617	0.135	5.900
N507	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.821	-89.341	-55.348	-24.793	-13.579	-8.451
		Valor máximo de la envolvente	19.445	80.567	37.586	22.054	7.651	4.999
N508	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.910	-89.584	-53.911	-25.542	-14.662	-8.466
		Valor máximo de la envolvente	19.686	80.646	36.313	22.111	8.106	5.025
N509	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.397	-87.424	-64.600	-20.724	-6.813	-8.295
		Valor máximo de la envolvente	18.255	80.192	45.359	32.393	7.825	5.093
N510	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.028	-83.265	-82.998	-4.411	-2.655	-3.784
		Valor máximo de la envolvente	18.792	97.188	100.899	37.346	3.956	1.823
N511	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.494	-79.790	-77.151	-17.754	-3.634	-3.993
		Valor máximo de la envolvente	18.948	84.880	77.047	24.085	7.594	2.634
N512	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.605	-88.600	-59.398	-22.245	-10.585	-8.395
		Valor máximo de la envolvente	18.842	80.370	41.024	23.985	7.765	4.979
N513	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-13.947	-56.362	-23.727	-24.743	-4.934	-7.554
		Valor máximo de la envolvente	18.199	76.751	33.545	15.699	8.840	6.528
N514	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.593	-90.857	-44.700	-25.786	-7.689	-8.484
		Valor máximo de la envolvente	21.422	81.197	27.525	31.413	12.251	5.441
N515	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-16.089	-91.247	-39.611	-29.756	-10.005	-8.446
		Valor máximo de la envolvente	22.442	81.419	22.669	29.643	3.243	5.761
N516	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.006	-56.398	-20.393	-24.439	-4.840	-7.656
		Valor máximo de la envolvente	18.480	77.072	29.360	15.640	8.382	6.569
N517	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.902	-91.147	-41.354	-29.262	-6.461	-8.456
		Valor máximo de la envolvente	22.085	81.362	24.321	31.042	7.207	5.668
N518	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.377	-87.207	-65.302	-20.737	-6.594	-8.279
		Valor máximo de la envolvente	18.200	80.177	45.998	33.752	7.838	5.129
N519	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.087	-56.393	-19.086	-23.172	-3.847	-7.710
		Valor máximo de la envolvente	18.650	77.156	27.625	15.846	5.879	6.596
N520	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.225	-71.812	-26.240	-32.553	-4.316	-9.333
		Valor máximo de la envolvente	18.652	85.789	31.850	34.823	8.266	7.559
N521	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.666	-88.847	-58.101	-22.936	-11.700	-8.415
		Valor máximo de la envolvente	19.020	80.429	39.944	22.866	7.762	4.977
N522	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.738	-89.095	-56.748	-23.902	-12.727	-8.434
		Valor máximo de la envolvente	19.221	80.494	38.798	22.302	7.715	4.983
N523	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-14.040	-79.224	-85.644	-24.883	-5.809	-2.330
		Valor máximo de la envolvente	18.778	91.942	93.446	23.001	2.919	3.721

7. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS

7.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION.

FUNDACIÓN

Elementos de fundación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N247, N132 y N93	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 100 cm Ancho inicial Y: 100 cm Ancho final X: 100 cm Ancho final Y: 100 cm Ancho zapata X: 200 cm Ancho zapata Y: 200 cm Altura: 45 cm	Sup X: 10Ø5/8"c/20 Sup Y: 10Ø5/8"c/20 Inf X: 10Ø5/8"c/20 Inf Y: 10Ø5/8"c/20
N119 y N248	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 125 cm Ancho inicial Y: 125 cm Ancho final X: 125 cm Ancho final Y: 125 cm Ancho zapata X: 250 cm Ancho zapata Y: 250 cm Altura: 45 cm	Sup X: 12Ø5/8"c/20 Sup Y: 12Ø5/8"c/20 Inf X: 12Ø5/8"c/20 Inf Y: 12Ø5/8"c/20

3.1.2. Comprobación

Referencia: N247
Dimensiones: 200 x 200 x 45
Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.17 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.24 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.24 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.63 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: 19.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 22.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.56 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.24 t	Cumple

Referencia: N247 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 3.69 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 4.5 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 6.37 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N247:	Mínimo: 35 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N247 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 50.36 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 50.36 t		
Referencia: N132 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.19 kp/cm²	Cumple

Referencia: N132 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 1.46 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.25 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 3.95 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: 79.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 4.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.00 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.71 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 2.71 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 6.29 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 8.91 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N132:	Mínimo: 35 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	

Referencia: N132 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera, Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple

Referencia: N132 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.09 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.12 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 50.36 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 50.36 t		
Referencia: N119 Dimensiones: 250 x 250 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.20 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.26 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.28 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.54 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: 113.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 32.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 3.78 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 5.29 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.58 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 6.41 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	

Referencia: N119 Dimensiones: 250 x 250 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 9.98 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 12.23 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N119:	Mínimo: 35 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 98 cm	Cumple

Referencia: N119 Dimensiones: 250 x 250 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 98 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.14 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.19 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 62.95 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 62.95 t		
Referencia: N93 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.26 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.27 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.33 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.78 kp/cm²	Cumple

Referencia: N93 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
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: 90.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 60.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.54 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.28 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 3.46 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 4.47 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 11.14 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 11.71 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N93:	Mínimo: 35 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N93 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 73 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 73 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.11 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.14		

Referencia: N93 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 50.36 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 50.36 t		
Referencia: N248 Dimensiones: 250 x 250 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.14 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.00 kp/cm² Calculado: 0.14 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 2.50 kp/cm² Calculado: 0.20 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 3.99 kp/cm² Calculado: 0.34 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: 361.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 59.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.42 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.73 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 3.70 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 630 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 3.06 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 3.1 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - N248:	Mínimo: 35 cm Calculado: 37 cm	Cumple

Referencia: N248 Dimensiones: 250 x 250 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 98 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 98 cm	Cumple

Referencia: N248 Dimensiones: 250 x 250 x 45 Armados: Xi:Ø5/8"c/20 Yi:Ø5/8"c/20 Xs:Ø5/8"c/20 Ys:Ø5/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 62.95 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 62.95 t		

7.2 DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURA METALICA

Barras

Resistencia

Referencias:

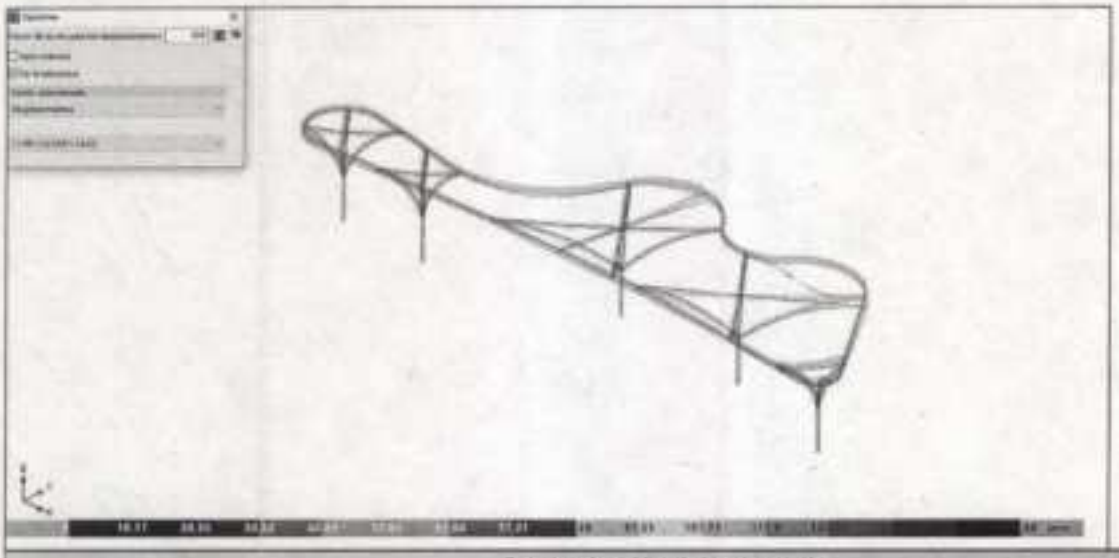
N: Esfuerzo axil (t)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)
Mt: Momento torsor (t·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)
Mz: Momento flector en el plano '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 $\eta \leq 100$ %.



Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N2/N1	10.92	0.000	-0.322	0.160	0.177	-0.496	0.112	0.115	GS	Cumple
N2/N3	12.32	0.382	-0.334	0.158	-0.144	-0.503	0.170	-0.145	GS	Cumple
N3/N4	13.82	0.382	-0.380	0.144	-0.109	-0.514	0.220	-0.182	GS	Cumple
N4/N5	14.55	0.382	-0.347	0.158	-0.077	-0.519	0.246	-0.203	GS	Cumple
N5/N6	15.39	0.382	-0.349	0.159	-0.042	-0.529	0.263	-0.233	GS	Cumple
N8/N7	25.29	0.146	-1.763	0.713	-1.095	-0.479	0.280	-0.832	GS	Cumple
N9/N8	21.74	0.146	-1.828	0.717	-0.986	-0.526	0.120	-0.702	GS	Cumple
N10/N9	19.51	0.000	-1.880	0.723	-0.880	-0.568	-0.153	-0.471	GS	Cumple
N11/N10	19.90	0.000	-1.916	0.724	-0.774	-0.604	-0.268	-0.345	GS	Cumple
N12/N11	20.74	0.000	-1.051	-0.882	-1.527	0.265	-0.790	0.277	GS	Cumple
N13/N12	22.19	0.000	-0.998	-0.306	-1.385	-0.455	-0.858	-0.124	GS	Cumple
N14/N13	25.76	0.000	-1.163	-0.115	-1.243	-0.471	-1.019	-0.177	GS	Cumple
N15/N14	29.80	0.000	-1.216	-0.876	-1.429	0.187	-1.479	-0.268	GS	Cumple
N16/N15	34.78	0.000	-1.260	-0.834	-1.402	0.163	-1.692	-0.410	GS	Cumple
N17/N16	39.26	0.000	-1.348	-0.831	-1.323	0.135	-1.885	-0.543	GS	Cumple
N18/N17	43.47	0.000	-1.432	-0.832	-1.238	0.101	-2.065	-0.675	GS	Cumple
N19/N18	46.94	0.000	-1.559	-0.724	-1.081	0.063	-2.216	-0.788	GS	Cumple
N20/N19	49.90	0.000	-1.748	-0.843	-0.804	0.033	-2.308	-0.912	GS	Cumple
N21/N20	53.16	0.000	-1.799	-0.844	-0.692	-0.022	-2.405	-1.043	GS	Cumple
N22/N21	57.20	0.000	-1.844	-0.844	-0.575	-0.085	-2.484	-1.171	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N23/N22	61.15	0.000	-1.852	-0.880	-0.469	-0.164	-2.517	-1.327	GS	Cumple
N24/N23	64.93	0.000	-1.883	-0.880	-0.347	-0.244	-2.561	-1.460	GS	Cumple
N25/N24	68.52	0.000	-1.907	-0.879	-0.221	-0.332	-2.581	-1.594	GS	Cumple
N26/N25	71.93	0.000	-1.923	-0.877	-0.089	-0.427	-2.573	-1.738	GS	Cumple
N27/N26	80.84	0.000	-1.933	-0.956	0.000	-0.630	-2.678	-2.036	GS	Cumple
N28/N27	82.31	0.000	-1.940	-0.906	0.207	-0.712	-2.460	-2.273	GS	Cumple
N29/N28	75.09	0.146	-1.932	-0.589	0.723	-0.805	-1.044	-3.108	GS	Cumple
N30/N6	22.24	0.163	0.024	-0.234	-0.079	-0.426	0.270	0.514	GS	Cumple
N31/N30	21.27	0.163	0.017	-0.235	-0.086	-0.397	0.258	0.503	GS	Cumple
N32/N31	19.81	0.163	0.008	-0.235	-0.086	-0.346	0.231	0.501	GS	Cumple
N33/N32	18.61	0.163	0.001	-0.234	-0.090	-0.315	0.217	0.481	GS	Cumple
N34/N33	17.43	0.163	0.007	-0.222	-0.092	-0.294	0.206	0.449	GS	Cumple
N35/N34	14.48	0.163	0.008	-0.195	-0.084	-0.239	0.174	0.375	GS	Cumple
N36/N35	13.55	0.163	0.000	-0.194	-0.089	-0.219	0.161	0.358	GS	Cumple
N37/N36	11.77	0.163	0.001	-0.174	-0.084	-0.177	0.138	0.325	GS	Cumple
N38/N37	10.48	0.163	-0.033	-0.220	-0.107	-0.203	0.143	0.365	GS	Cumple
N39/N38	9.62	0.163	-0.058	-0.203	-0.112	-0.204	0.125	0.321	GS	Cumple
N40/N39	8.79	0.163	-0.064	-0.202	-0.111	-0.182	0.108	0.304	GS	Cumple
N41/N40	7.91	0.163	-0.073	-0.200	-0.109	-0.163	0.089	0.281	GS	Cumple
N42/N41	7.05	0.163	-0.081	-0.197	-0.106	-0.144	0.071	0.258	GS	Cumple
N43/N42	6.20	0.163	-0.088	-0.193	-0.103	-0.127	0.054	0.235	GS	Cumple
N44/N43	5.37	0.163	-0.096	-0.192	-0.099	-0.110	0.037	0.212	GS	Cumple
N45/N44	4.45	0.163	-0.097	-0.176	-0.093	-0.092	0.020	0.184	GS	Cumple
N46/N45	3.62	0.163	-0.068	-0.100	-0.085	-0.026	0.003	0.192	GS	Cumple
N47/N46	3.34	0.163	-0.075	-0.093	-0.082	-0.013	-0.011	0.177	GS	Cumple
N48/N47	3.12	0.163	-0.074	-0.074	-0.077	0.003	-0.025	0.163	GS	Cumple
N50/N49	16.51	0.401	-0.188	0.303	0.245	-0.512	-0.223	-0.378	GS	Cumple
N51/N50	13.12	0.401	-0.189	0.342	0.178	-0.411	-0.091	-0.380	GS	Cumple
N1/N51	10.24	0.401	-0.202	0.342	0.153	-0.394	-0.022	-0.269	GS	Cumple
N52/N49	16.15	0.283	0.252	-0.197	0.092	-0.119	-0.138	0.606	GS	Cumple
N53/N52	13.94	0.283	0.224	-0.223	0.102	-0.078	-0.114	0.553	GS	Cumple
N54/N53	11.78	0.283	0.219	-0.219	0.082	-0.048	-0.085	0.494	GS	Cumple
N55/N54	9.78	0.283	0.216	-0.222	0.060	-0.022	-0.062	0.434	GS	Cumple
N56/N55	8.09	0.283	0.198	-0.218	0.041	-0.016	-0.045	0.367	GS	Cumple
N57/N56	6.79	0.283	0.206	-0.188	0.019	0.007	-0.031	0.318	GS	Cumple
N58/N57	5.88	0.283	0.195	-0.183	0.002	0.021	-0.026	0.261	GS	Cumple
N59/N58	5.38	0.283	0.146	-0.118	-0.016	-0.046	-0.024	0.215	GS	Cumple
N48/N59	4.62	0.283	0.129	-0.100	-0.037	-0.041	-0.027	0.176	GS	Cumple
N60/N61	24.49	0.000	-1.468	0.089	-0.439	0.708	-0.488	-0.366	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N63/N62	42.93	0.662	-4.020	-0.424	-1.275	-0.379	0.731	1.509	GS	Cumple
N64/N65	27.88	0.000	-1.557	-0.014	-0.053	0.675	-0.610	-0.500	GS	Cumple
N66/N67	25.42	0.681	-7.720	0.007	-1.600	0.140	0.923	0.031	GS	Cumple
N68/N63	34.61	0.000	-3.635	-0.538	-1.178	-0.301	-0.894	0.888	GS	Cumple
N69/N70	35.45	0.000	-7.763	0.007	-0.728	0.153	-1.465	0.035	GS	Cumple
N71/N72	29.21	0.000	-7.224	0.065	-0.949	0.075	-1.152	-0.149	GS	Cumple
N74/N73	21.73	0.000	-1.820	-0.086	-0.206	0.403	-0.723	-0.219	GS	Cumple
N76/N75	49.61	0.000	-5.587	-0.536	1.568	-0.353	1.100	-1.503	GS	Cumple
N78/N77	32.77	0.000	-3.146	0.233	0.944	-0.291	0.911	0.792	GS	Cumple
N79/N80	51.30	0.000	-4.408	-0.179	1.694	0.135	2.443	-0.575	GS	Cumple
N70/N66	26.38	0.000	-7.662	0.004	-1.129	0.165	-0.979	0.045	GS	Cumple
N75/N81	34.82	0.662	-5.337	-0.096	0.886	-0.139	-1.573	-0.055	GS	Cumple
N82/N69	39.91	0.000	-7.869	0.009	-0.325	0.142	-1.700	0.028	GS	Cumple
N84/N83	39.58	0.000	-4.819	-0.107	-0.546	-0.150	-1.861	0.155	GS	Cumple
N81/N85	42.27	0.662	-5.390	-0.106	0.596	-0.139	-1.974	-0.007	GS	Cumple
N87/N86	22.37	0.434	-2.120	-0.103	0.224	0.372	-0.678	-0.315	GS	Cumple
N88/N84	42.32	0.000	-4.906	-0.155	-0.251	-0.141	-2.005	0.059	GS	Cumple
N90/N89	19.57	0.434	-4.028	0.219	-0.075	-0.425	-0.453	-0.159	GS	Cumple
N86/N74	22.31	0.000	-2.130	-0.103	0.093	0.391	-0.678	-0.292	GS	Cumple
N91/N92	26.44	0.355	-1.248	0.094	0.199	0.634	-0.493	-0.583	GS	Cumple
N93/N76	75.74	2.285	-6.033	-2.016	-0.252	-0.202	4.798	2.600	GS	Cumple
N73/N94	19.87	0.000	-2.121	-0.005	-0.254	0.384	-0.612	-0.201	GS	Cumple
N92/N95	27.93	0.355	-1.559	-0.014	0.136	0.606	-0.595	-0.586	GS	Cumple
N96/N97	28.28	0.356	-0.922	0.154	-0.503	0.793	0.325	-0.743	GS	Cumple
N98/N99	34.94	0.510	-7.127	0.106	0.638	0.012	-1.475	-0.029	GS	Cumple
N76/N78	40.98	0.000	-3.092	0.233	1.127	-0.242	1.402	0.909	GS	Cumple
N89/N100	19.79	0.000	-4.016	0.219	-0.323	-0.415	-0.453	-0.185	GS	Cumple
N101/N71	34.53	0.000	-7.144	0.090	-0.599	0.048	-1.452	-0.119	GS	Cumple
N100/N102	19.24	0.000	-3.986	0.219	-0.555	-0.397	-0.316	-0.305	GS	Cumple
N83/N68	38.35	0.000	-3.706	-0.538	-0.977	-0.247	-1.534	0.548	GS	Cumple
N103/N101	36.59	0.000	-7.198	0.096	-0.189	0.030	-1.560	-0.077	GS	Cumple
N94/N90	18.76	0.000	-3.091	0.100	-0.080	-0.388	-0.501	0.161	GS	Cumple
N95/N64	28.02	0.355	-1.557	-0.014	0.046	0.642	-0.610	-0.542	GS	Cumple
N65/N104	27.33	0.000	-1.545	-0.014	-0.142	0.705	-0.593	-0.451	GS	Cumple
N104/N60	25.93	0.000	-1.096	0.145	-0.357	0.760	-0.485	-0.443	GS	Cumple
N105/N96	24.90	0.355	-0.957	0.155	-0.452	0.747	0.143	-0.738	GS	Cumple
N72/N106	24.81	0.000	-5.374	-0.163	-0.442	0.203	-0.842	0.244	GS	Cumple
N80/N107	37.68	0.000	-4.856	-0.167	1.494	0.172	1.569	-0.458	GS	Cumple
N77/N87	25.56	0.000	-3.189	0.233	0.760	-0.333	0.498	0.672	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N108/N91	26.41	0.000	-3.340	0.263	1.210	0.042	0.953	0.550	GS	Cumple
N85/N88	42.33	0.662	-4.912	-0.155	0.044	-0.137	-2.005	0.067	GS	Cumple
N107/N98	31.41	0.510	-4.981	0.133	0.441	-0.253	-1.292	0.221	GS	Cumple
N76/N108	35.35	0.000	-3.110	0.282	1.342	0.108	1.408	0.652	GS	Cumple
N76/N79	69.86	0.000	-4.344	-0.179	1.973	0.100	3.466	-0.674	GS	Cumple
N61/N105	23.73	0.355	0.445	-0.134	-0.297	0.724	0.209	-0.340	GS	Cumple
N99/N103	36.59	0.510	-7.195	0.096	0.267	0.025	-1.560	-0.079	GS	Cumple
N109/N110	15.35	0.000	-2.875	-0.091	-1.030	-0.435	-0.375	-0.026	GS	Cumple
N111/N112	30.42	0.365	-3.003	-0.099	0.160	-0.408	-1.379	-0.060	GS	Cumple
N112/N113	30.85	0.000	-2.997	-0.098	-0.032	-0.403	-1.390	-0.083	GS	Cumple
N114/N115	24.41	0.000	-2.901	-0.087	-0.691	-0.408	-0.956	-0.083	GS	Cumple
N116/N117	29.22	0.000	-2.959	-0.098	-0.383	-0.399	-1.309	-0.061	GS	Cumple
N119/N118	99.85	0.000	-7.844	2.622	1.741	-0.225	6.907	3.638	GS	Cumple
N121/N120	25.20	0.000	-2.851	-0.133	0.851	-0.402	0.926	0.175	GS	Cumple
N117/N114	26.97	0.000	-2.925	-0.097	-0.557	-0.398	-1.172	-0.049	GS	Cumple
N118/N121	33.13	0.000	-4.088	-0.019	1.417	-0.257	1.495	0.196	GS	Cumple
N123/N122	32.96	0.000	-3.137	0.026	0.958	0.064	1.565	0.345	GS	Cumple
N124/N125	21.34	0.000	-7.800	0.002	1.503	0.170	0.689	-0.016	GS	Cumple
N127/N126	21.79	0.525	-4.890	0.040	0.516	0.088	-0.894	0.066	GS	Cumple
N125/N128	29.92	0.681	-7.749	0.007	1.026	0.161	-1.166	0.015	GS	Cumple
N126/N129	23.97	0.525	-4.909	0.046	0.229	0.084	-1.011	0.047	GS	Cumple
N113/N116	30.50	0.000	-2.982	-0.098	-0.208	-0.401	-1.381	-0.072	GS	Cumple
N128/N130	37.88	0.681	-8.034	0.006	0.632	0.168	-1.581	-0.007	GS	Cumple
N132/N131	82.25	0.000	-1.767	0.788	0.682	0.449	4.151	0.841	GS	Cumple
N118/N124	43.75	0.000	-7.533	0.001	1.881	0.167	1.928	-0.007	GS	Cumple
N130/N82	38.82	0.681	-7.782	0.007	0.168	0.160	-1.646	0.021	GS	Cumple
N134/N133	20.11	0.000	-4.861	0.065	-0.673	0.075	-0.804	0.017	GS	Cumple
N118/N123	45.58	0.000	-3.723	-0.287	1.422	0.082	2.252	0.158	GS	Cumple
N136/N135	24.56	0.000	-4.591	0.039	-0.243	-0.273	-0.944	0.114	GS	Cumple
N129/N137	23.99	0.000	-4.916	0.046	-0.074	0.081	-1.012	0.052	GS	Cumple
N122/N127	24.95	0.000	-3.132	0.007	0.782	0.050	1.080	0.331	GS	Cumple
N118/N138	29.99	0.000	-3.912	-0.045	1.432	-0.085	1.396	0.120	GS	Cumple
N138/N111	29.80	0.365	-2.994	-0.098	0.336	-0.413	-1.324	-0.069	GS	Cumple
N110/N139	19.69	0.365	-3.473	-0.148	-1.032	-0.244	0.458	0.381	GS	Cumple
N137/N134	23.34	0.000	-4.898	0.046	-0.360	0.079	-0.978	0.033	GS	Cumple
N141/N140	25.14	0.497	-1.247	-0.240	-0.252	-0.589	0.318	0.714	GS	Cumple
N142/N141	21.54	0.496	-1.256	-0.239	-0.183	-0.553	0.189	0.634	GS	Cumple
N144/N143	19.34	0.525	0.039	0.055	-0.314	0.257	0.548	-0.245	GS	Cumple
N133/N144	15.80	0.525	0.032	0.053	-0.332	0.246	0.382	-0.231	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N135/N142	22.42	0.000	-4.524	0.019	-0.508	-0.287	-0.813	0.092	GS	Cumple
N146/N145	24.72	0.496	-4.591	0.039	0.342	-0.255	-0.920	0.168	GS	Cumple
N139/N147	27.14	0.364	-3.382	-0.150	-1.234	-0.269	0.907	0.419	GS	Cumple
N148/N146	22.58	0.496	-4.568	0.039	0.627	-0.242	-0.754	0.203	GS	Cumple
N145/N136	24.71	0.496	-4.597	0.039	0.057	-0.265	-0.944	0.131	GS	Cumple
N115/N109	20.17	0.000	-2.933	-0.091	-0.863	-0.435	-0.689	-0.035	GS	Cumple
N120/N148	20.98	0.000	-2.172	-0.147	0.537	-0.507	0.555	0.208	GS	Cumple
N150/N149	10.97	0.399	0.413	-0.040	-0.401	-0.081	0.364	0.128	GS	Cumple
N151/N150	7.68	0.429	0.433	-0.041	-0.383	-0.085	0.201	0.108	GS	Cumple
N152/N151	5.62	0.000	0.452	-0.041	-0.376	-0.089	-0.125	0.067	GS	Cumple
N153/N152	8.09	0.000	0.500	-0.038	-0.361	-0.090	-0.275	0.048	GS	Cumple
N153/N154	10.50	0.429	0.530	-0.035	0.346	-0.090	-0.421	-0.031	GS	Cumple
N154/N155	13.04	0.429	0.561	-0.030	0.331	-0.092	-0.564	-0.021	GS	Cumple
N155/N156	15.36	0.429	0.585	-0.027	0.312	-0.095	-0.698	-0.008	GS	Cumple
N158/N157	27.87	0.000	-4.788	0.056	-0.197	-0.038	-1.230	-0.096	GS	Cumple
N159/N160	24.30	0.145	2.186	0.451	-0.954	0.242	0.607	0.351	GS	Cumple
N161/N162	25.82	0.145	2.366	0.460	-0.594	0.183	0.907	0.181	GS	Cumple
N163/N164	23.80	0.533	2.385	-0.230	-0.142	0.152	-0.491	0.517	GS	Cumple
N166/N165	20.70	0.000	0.327	-0.170	0.192	-0.223	0.724	-0.160	GS	Cumple
N167/N168	27.94	0.145	2.438	0.445	0.103	0.211	1.049	-0.122	GS	Cumple
N169/N149	10.68	0.125	0.118	-0.074	-0.462	-0.045	0.360	0.168	GS	Cumple
N171/N170	6.03	0.155	0.057	-0.074	-0.485	-0.029	0.155	0.140	GS	Cumple
N168/N172	30.01	0.073	2.616	0.476	0.212	0.206	1.077	-0.203	GS	Cumple
N174/N173	18.24	0.533	0.558	0.067	-0.427	-0.071	0.600	-0.287	GS	Cumple
N175/N176	26.64	3.299	5.554	-0.105	0.081	-0.039	-0.920	0.178	GS	Cumple
N177/N174	16.72	0.000	2.761	-0.085	-0.158	-0.007	-0.722	-0.025	GS	Cumple
N178/N102	13.86	0.000	2.708	0.079	-0.142	0.127	-0.289	-0.188	GS	Cumple
N175/N106	25.79	0.000	5.748	-0.092	-0.254	-0.056	-0.914	0.111	GS	Cumple
N172/N179	29.75	0.000	2.559	0.473	0.357	0.213	1.045	-0.217	GS	Cumple
N180/N143	19.29	2.754	3.395	-0.057	0.107	0.097	-0.567	0.194	GS	Cumple
N181/N182	27.05	0.000	2.215	0.471	1.018	0.325	0.556	-0.468	GS	Cumple
N183/N184	26.08	0.000	2.409	0.444	-0.176	0.205	1.027	0.052	GS	Cumple
N186/N185	11.80	0.000	-3.474	0.075	-1.318	-0.060	-0.217	-0.269	GS	Cumple
N188/N187	24.03	0.000	-4.732	0.051	-0.926	-0.013	-1.022	-0.117	GS	Cumple
N189/N188	26.19	0.000	-4.797	0.052	-0.693	-0.018	-1.138	-0.107	GS	Cumple
N190/N191	28.93	0.000	2.322	0.470	0.761	0.279	0.800	-0.365	GS	Cumple
N165/N192	19.69	0.000	0.384	-0.170	0.191	-0.213	0.700	-0.136	GS	Cumple
N193/N163	23.01	0.533	2.406	-0.233	-0.011	0.129	-0.575	0.412	GS	Cumple
N194/N97	17.52	1.895	2.256	-0.036	0.003	0.204	-0.397	0.227	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N195/N193	21.18	0.533	2.432	-0.238	0.127	0.114	-0.590	0.312	GS	Cumple
N196/N166	22.04	0.000	0.122	-0.169	0.261	-0.243	0.754	-0.195	GS	Cumple
N197/N178	15.02	0.000	2.374	-0.044	-0.081	0.229	-0.305	-0.153	GS	Cumple
N198/N186	14.48	0.000	-4.342	0.067	-1.522	-0.011	-0.475	-0.177	GS	Cumple
N192/N199	20.42	0.161	-4.716	0.059	1.250	-0.053	-0.831	-0.032	GS	Cumple
N164/N200	24.17	0.000	2.372	-0.230	-0.285	0.183	-0.491	0.508	GS	Cumple
N201/N202	24.74	0.145	1.999	0.472	1.380	0.414	-0.144	-0.679	GS	Cumple
N204/N203	23.75	0.866	3.280	-0.129	0.193	-0.306	-0.305	-0.499	GS	Cumple
N205/N67	35.29	3.309	4.992	0.213	0.147	-0.142	-0.997	-0.500	GS	Cumple
N184/N167	27.07	0.145	2.430	0.444	-0.036	0.207	1.061	-0.068	GS	Cumple
N206/N190	29.43	0.000	2.367	0.470	0.627	0.260	0.894	-0.314	GS	Cumple
N185/N173	13.55	0.161	-4.300	0.050	-2.034	0.020	0.416	-0.168	GS	Cumple
N205/N204	25.67	0.000	5.576	0.208	-0.304	-0.160	-0.665	-0.260	GS	Cumple
N207/N198	17.90	0.000	-4.499	0.061	-1.338	-0.012	-0.689	-0.157	GS	Cumple
N162/N208	25.95	0.145	2.353	0.446	-0.445	0.208	0.972	0.099	GS	Cumple
N179/N206	29.54	0.000	2.477	0.457	0.519	0.242	0.984	-0.241	GS	Cumple
N209/N140	33.10	3.310	5.125	-0.458	0.124	-0.058	-0.435	1.018	GS	Cumple
N131/N159	23.13	0.145	2.112	0.441	-1.060	0.267	0.482	0.393	GS	Cumple
N191/N181	28.15	0.000	2.272	0.471	0.891	0.300	0.687	-0.417	GS	Cumple
N210/N161	25.52	0.145	2.330	0.460	-0.729	0.197	0.823	0.237	GS	Cumple
N197/N194	17.20	1.893	2.282	-0.061	0.060	0.200	-0.435	0.174	GS	Cumple
N211/N201	23.88	0.000	2.077	0.472	1.261	0.381	0.240	-0.564	GS	Cumple
N156/N202	17.80	0.429	0.603	-0.026	0.293	-0.100	-0.825	0.007	GS	Cumple
N157/N189	27.21	0.000	-4.759	0.056	-0.434	-0.033	-1.196	-0.107	GS	Cumple
N212/N158	27.87	0.161	-4.792	0.056	0.047	-0.043	-1.230	-0.094	GS	Cumple
N213/N212	27.80	0.161	-4.797	0.056	0.287	-0.046	-1.226	-0.082	GS	Cumple
N195/N177	17.78	0.000	2.673	-0.157	-0.153	0.050	-0.622	-0.144	GS	Cumple
N176/N62	26.82	0.000	6.052	-0.068	-0.250	-0.022	-0.941	0.157	GS	Cumple
N182/N211	25.64	0.000	2.150	0.472	1.142	0.352	0.407	-0.518	GS	Cumple
N187/N207	21.26	0.000	-4.663	0.051	-1.156	-0.008	-0.871	-0.127	GS	Cumple
N215/N214	25.52	0.161	-4.774	0.057	0.768	-0.051	-1.104	-0.058	GS	Cumple
N208/N183	26.18	0.000	2.386	0.445	-0.313	0.205	0.978	0.107	GS	Cumple
N214/N213	27.02	0.161	-4.791	0.056	0.527	-0.049	-1.184	-0.070	GS	Cumple
N199/N215	23.32	0.161	-4.749	0.058	1.009	-0.053	-0.986	-0.045	GS	Cumple
N216/N196	25.22	0.000	-1.902	-0.392	1.116	-0.150	0.731	-0.691	GS	Cumple
N160/N210	25.09	0.145	2.238	0.452	-0.832	0.219	0.722	0.298	GS	Cumple
N131/N216	29.48	0.000	-1.933	-0.371	1.257	-0.197	0.944	-0.718	GS	Cumple
N217/N169	9.41	0.155	0.112	-0.074	-0.467	-0.044	0.302	0.159	GS	Cumple
N170/N217	7.73	0.155	0.085	-0.074	-0.477	-0.036	0.229	0.150	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N219/N218	18.95	0.000	-2.195	0.052	-0.195	0.108	-0.899	-0.061	GS	Cumple
N221/N220	28.85	0.000	-2.345	-0.614	1.467	-0.283	0.683	-0.821	GS	Cumple
N223/N222	23.33	0.148	-1.739	0.680	-0.661	0.384	-0.364	-0.711	GS	Cumple
N225/N224	19.30	0.148	-2.254	0.002	0.018	0.060	-0.914	-0.058	GS	Cumple
N227/N226	12.85	0.000	-0.092	0.046	0.567	-0.033	0.691	-0.044	GS	Cumple
N222/N200	23.53	0.000	-1.690	0.686	-0.776	0.427	-0.361	-0.689	GS	Cumple
N226/N228	11.25	0.000	-0.118	0.046	0.564	-0.030	0.603	-0.052	GS	Cumple
N230/N229	22.67	0.074	-1.837	0.678	-0.337	0.323	-0.666	-0.417	GS	Cumple
N232/N231	21.07	0.148	-1.874	0.595	-0.233	0.281	-0.735	-0.278	GS	Cumple
N234/N233	21.54	0.000	-1.953	0.488	0.364	0.197	-0.783	0.340	GS	Cumple
N228/N235	9.69	0.000	-0.144	0.046	0.560	-0.027	0.515	-0.061	GS	Cumple
N237/N236	18.84	0.000	0.005	0.024	0.549	-0.052	0.923	-0.047	GS	Cumple
N235/N238	8.17	0.000	-0.169	0.046	0.555	-0.024	0.428	-0.069	GS	Cumple
N240/N239	5.25	0.000	0.000	-0.050	-0.515	-0.020	-0.156	0.109	GS	Cumple
N131/N221	33.96	0.000	-2.264	-0.612	1.595	-0.327	0.921	-0.892	GS	Cumple
N203/N147	24.58	2.753	3.363	0.070	0.140	-0.304	-0.406	-0.442	GS	Cumple
N241/N240	6.30	0.000	0.003	-0.051	-0.530	0.009	-0.245	0.087	GS	Cumple
N224/N219	19.22	0.000	-2.262	-0.014	-0.103	0.059	-0.909	-0.058	GS	Cumple
N243/N242	21.69	0.000	0.036	0.046	0.566	-0.040	1.133	0.001	GS	Cumple
N233/N244	20.79	0.000	-1.813	0.784	0.516	0.251	-0.483	0.546	GS	Cumple
N180/N204	22.25	1.888	1.859	0.196	0.102	-0.089	-0.355	-0.660	GS	Cumple
N242/N237	20.15	0.000	0.011	0.046	0.569	-0.039	1.045	-0.008	GS	Cumple
N245/N171	4.35	0.155	0.020	-0.066	-0.479	-0.026	0.078	0.130	GS	Cumple
N247/N246	81.01	0.000	-3.624	-0.237	0.920	0.104	4.164	-0.255	GS	Cumple
N248/N29	68.86	0.000	-1.667	-0.707	1.403	0.573	5.375	-1.262	GS	Cumple
N250/N249	21.93	0.148	-1.716	0.776	0.804	0.356	-0.292	0.718	GS	Cumple
N239/N245	3.90	0.000	0.000	0.088	-0.297	-0.096	-0.044	0.073	GS	Cumple
N251/N227	14.45	0.000	-0.066	0.046	0.569	-0.035	0.779	-0.035	GS	Cumple
N252/N243	23.50	0.000	0.061	0.046	0.562	-0.040	1.221	0.010	GS	Cumple
N253/N223	23.18	0.148	-1.775	0.676	-0.566	0.353	-0.466	-0.627	GS	Cumple
N244/N225	20.10	0.000	-1.832	0.792	0.419	0.226	-0.555	0.451	GS	Cumple
N229/N253	22.16	0.148	-1.792	0.746	-0.491	0.275	-0.511	-0.589	GS	Cumple
N254/N232	20.40	0.148	-1.887	0.596	-0.129	0.272	-0.770	-0.206	GS	Cumple
N236/N251	16.63	0.000	0.001	0.051	0.552	-0.033	0.847	-0.022	GS	Cumple
N220/N250	24.04	0.000	-2.418	-0.615	1.336	-0.242	0.465	-0.748	GS	Cumple
N249/N234	21.64	0.000	-1.758	0.775	0.708	0.316	-0.292	0.735	GS	Cumple
N238/N241	7.23	0.000	-0.225	0.024	0.574	-0.029	0.359	-0.085	GS	Cumple
N218/N254	19.52	0.148	-1.894	0.598	-0.025	0.267	-0.789	-0.132	GS	Cumple
N204/N209	26.49	0.000	5.424	-0.426	0.221	0.050	-0.098	-0.989	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N231/N230	21.78	0.148	-1.854	0.607	-0.320	0.298	-0.688	-0.358	GS	Cumple
N131/N252	25.29	0.000	0.086	0.045	0.558	-0.039	1.308	0.019	GS	Cumple
N256/N255	12.65	0.656	-0.676	-0.004	-0.080	0.217	0.537	-0.057	GS	Cumple
N257/N256	11.93	0.656	1.406	0.007	0.047	-0.132	-0.398	0.041	GS	Cumple
N258/N257	11.41	0.656	1.400	0.002	0.122	-0.133	-0.374	0.037	GS	Cumple
N258/N259	10.19	0.000	1.573	-0.004	-0.179	-0.112	-0.322	-0.033	GS	Cumple
N259/N260	7.97	0.000	1.558	-0.009	-0.259	-0.113	-0.212	-0.023	GS	Cumple
N260/N261	10.67	0.656	-0.599	0.007	0.416	0.222	-0.440	-0.020	GS	Cumple
N262/N261	11.62	0.189	-1.148	0.065	-0.920	0.057	0.508	-0.139	GS	Cumple
N263/N262	8.87	0.189	-1.300	0.070	-0.788	0.067	0.259	-0.181	GS	Cumple
N264/N263	6.76	0.000	-1.350	0.045	-0.566	0.078	-0.099	-0.183	GS	Cumple
N265/N264	7.93	0.000	-1.369	0.038	-0.480	0.068	-0.193	-0.177	GS	Cumple
N266/N265	8.86	0.000	-1.386	0.033	-0.403	0.058	-0.269	-0.173	GS	Cumple
N267/N266	9.57	0.000	-1.389	0.024	-0.317	0.049	-0.328	-0.170	GS	Cumple
N268/N267	10.06	0.000	-1.385	0.014	-0.233	0.040	-0.371	-0.170	GS	Cumple
N269/N268	10.88	0.000	-1.463	0.062	-0.388	0.016	-0.502	-0.061	GS	Cumple
N270/N269	11.97	0.000	-1.464	0.061	-0.321	0.012	-0.563	-0.031	GS	Cumple
N271/N270	12.87	0.000	-1.482	0.060	-0.239	0.011	-0.611	-0.018	GS	Cumple
N272/N271	13.22	0.000	-1.513	0.061	-0.132	0.008	-0.628	-0.019	GS	Cumple
N273/N272	13.42	0.000	-1.522	0.061	-0.044	0.007	-0.638	-0.007	GS	Cumple
N274/N273	13.42	0.189	-1.522	0.061	0.051	0.007	-0.638	-0.007	GS	Cumple
N275/N274	13.31	0.189	-1.520	0.060	0.140	0.008	-0.632	0.006	GS	Cumple
N276/N275	12.90	0.189	-1.512	0.060	0.228	0.009	-0.611	0.018	GS	Cumple
N246/N276	13.11	0.000	-0.592	-0.127	0.509	-0.053	0.529	-0.264	GS	Cumple
N278/N277	10.74	0.000	1.748	-0.017	-0.089	0.054	-0.398	0.034	GS	Cumple
N279/N278	10.77	0.700	1.752	-0.017	0.018	0.051	-0.398	0.038	GS	Cumple
N280/N279	10.48	0.700	1.749	-0.017	0.104	0.050	-0.393	0.029	GS	Cumple
N280/N281	9.46	0.000	1.829	-0.029	-0.136	-0.045	-0.256	-0.111	GS	Cumple
N281/N282	7.50	0.000	1.820	-0.029	-0.227	-0.051	-0.168	-0.088	GS	Cumple
N282/N283	7.80	0.700	-0.560	0.051	0.268	-0.178	-0.240	-0.072	GS	Cumple
N284/N255	21.03	0.000	1.864	0.257	0.825	0.343	0.184	-0.515	GS	Cumple
N285/N284	22.53	0.000	1.921	0.252	0.710	0.299	0.351	-0.469	GS	Cumple
N286/N285	23.84	0.000	1.957	0.251	0.579	0.268	0.495	-0.425	GS	Cumple
N287/N286	24.55	0.000	1.984	0.251	0.445	0.240	0.605	-0.379	GS	Cumple
N288/N287	24.66	0.000	2.002	0.251	0.311	0.215	0.682	-0.332	GS	Cumple
N289/N288	24.62	0.246	1.991	0.255	0.180	0.202	0.681	-0.344	GS	Cumple
N290/N289	24.40	0.246	2.023	0.260	0.045	0.186	0.733	-0.295	GS	Cumple
N291/N290	23.03	0.246	2.008	0.250	-0.087	0.159	0.737	-0.244	GS	Cumple
N292/N291	21.43	0.246	1.991	0.249	-0.219	0.147	0.715	-0.192	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N293/N292	19.63	0.246	2.068	0.261	-0.384	0.146	0.666	-0.140	GS	Cumple
N294/N293	16.69	0.246	2.010	0.258	-0.510	0.139	0.572	-0.085	GS	Cumple
N295/N294	14.79	0.000	0.032	0.257	0.019	0.215	0.226	0.362	GS	Cumple
N246/N295	16.95	0.000	-0.949	0.159	0.553	0.138	0.635	0.307	GS	Cumple
N296/N283	9.64	0.245	-1.163	-0.303	-0.530	0.014	0.318	0.236	GS	Cumple
N297/N296	6.34	0.245	-1.205	-0.309	-0.442	0.028	0.173	0.142	GS	Cumple
N298/N297	5.18	0.245	-0.734	0.134	0.197	0.064	-0.139	-0.095	GS	Cumple
N299/N298	5.51	0.000	-0.956	-0.142	-0.124	0.041	-0.084	-0.179	GS	Cumple
N300/N299	6.75	0.000	-1.192	-0.262	-0.204	0.017	-0.150	-0.203	GS	Cumple
N301/N300	8.26	0.000	-1.255	-0.289	-0.156	0.010	-0.196	-0.262	GS	Cumple
N302/N301	9.61	0.000	-1.268	-0.280	-0.139	-0.005	-0.262	-0.291	GS	Cumple
N303/N302	11.11	0.000	-1.277	-0.278	-0.069	-0.023	-0.280	-0.357	GS	Cumple
N304/N303	12.38	0.000	-1.282	-0.276	0.002	-0.045	-0.281	-0.420	GS	Cumple
N305/N304	13.42	0.000	-1.282	-0.273	0.072	-0.070	-0.267	-0.480	GS	Cumple
N306/N305	14.33	0.000	-1.033	-0.073	0.621	0.024	0.699	-0.155	GS	Cumple
N246/N306	17.34	0.000	-1.004	-0.075	0.678	0.013	0.863	-0.178	GS	Cumple
N307/N277	18.01	0.000	0.621	-0.170	0.296	-0.477	0.201	0.271	GS	Cumple
N308/N307	18.52	0.000	0.632	-0.164	0.249	-0.460	0.252	0.264	GS	Cumple
N309/N308	18.73	0.000	0.629	-0.160	0.198	-0.440	0.290	0.257	GS	Cumple
N310/N309	18.83	0.196	0.631	-0.158	0.157	-0.422	0.289	0.281	GS	Cumple
N311/N310	18.85	0.196	0.621	-0.153	0.109	-0.404	0.317	0.273	GS	Cumple
N312/N311	18.40	0.196	0.578	-0.143	0.053	-0.381	0.324	0.266	GS	Cumple
N313/N312	18.04	0.196	0.736	-0.136	0.042	-0.335	0.369	0.238	GS	Cumple
N314/N313	17.75	0.196	0.907	-0.136	0.026	-0.295	0.424	0.197	GS	Cumple
N315/N314	17.47	0.196	0.903	-0.136	-0.034	-0.284	0.429	0.188	GS	Cumple
N316/N315	17.09	0.196	-2.386	0.121	0.094	0.094	-0.787	0.005	GS	Cumple
N317/N316	16.75	0.000	-2.165	0.165	0.156	0.084	-0.711	0.183	GS	Cumple
N318/N317	16.67	0.196	-2.127	0.162	0.287	0.093	-0.704	0.178	GS	Cumple
N319/N318	16.27	0.196	-2.088	0.160	0.412	0.103	-0.643	0.205	GS	Cumple
N320/N319	15.54	0.196	-2.044	0.158	0.533	0.116	-0.559	0.230	GS	Cumple
N321/N320	14.47	0.196	-1.995	0.157	0.651	0.130	-0.452	0.255	GS	Cumple
N322/N321	13.08	0.196	-1.942	0.155	0.767	0.146	-0.323	0.278	GS	Cumple
N323/N322	12.12	0.000	-2.032	0.178	1.047	0.141	0.242	0.291	GS	Cumple
N246/N323	16.08	0.000	-1.967	0.178	1.172	0.159	0.472	0.316	GS	Cumple
N324/N325	90.24	0.000	0.722	1.374	-0.822	-0.235	-1.305	1.478	GS	Cumple
N326/N327	68.07	0.000	0.615	0.231	-0.450	0.180	-0.124	-0.237	G	Cumple
N328/N49	19.18	1.371	0.219	0.361	-0.603	0.002	1.295	-0.299	GS	Cumple
N329/N330	51.32	0.000	0.559	0.346	-0.596	0.134	-0.459	-0.058	G	Cumple
N331/N332	23.83	0.000	0.921	1.114	-0.650	0.015	-0.757	0.484	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N333/N331	33.72	0.000	0.980	1.218	-0.694	-0.035	-0.890	0.716	GS	Cumple
N332/N334	25.96	0.000	0.509	0.416	-0.693	0.065	-0.722	0.097	G	Cumple
N334/N329	40.18	0.000	0.535	0.382	-0.645	0.104	-0.587	0.016	G	Cumple
N330/N335	59.55	0.000	0.580	0.309	-0.547	0.156	-0.339	-0.124	G	Cumple
N337/N336	64.26	0.194	0.649	0.107	0.305	0.171	0.131	0.347	G	Cumple
N338/N337	59.49	0.194	0.654	0.064	0.256	0.159	0.196	0.368	G	Cumple
N335/N326	65.06	0.000	0.599	0.270	-0.499	0.172	-0.227	-0.184	G	Cumple
N339/N336	67.44	0.000	0.640	0.149	-0.353	0.179	0.056	-0.318	G	Cumple
N325/N340	68.94	0.000	0.385	0.533	-0.887	-0.179	-1.322	0.478	G	Cumple
N340/N333	44.02	0.000	0.897	1.275	-0.737	-0.093	-1.024	0.961	GS	Cumple
N327/N339	68.79	0.000	0.629	0.190	-0.402	0.182	-0.029	-0.281	G	Cumple
N341/N342	10.15	0.101	0.685	-0.207	-0.257	0.025	0.170	-0.076	GS	Cumple
N344/N343	44.71	0.194	1.507	-0.158	0.098	0.090	0.287	1.076	GS	Cumple
N345/N346	40.51	0.180	0.397	-0.106	0.889	0.106	-0.913	-0.214	GS	Cumple
N347/N338	53.37	0.194	0.657	0.022	0.208	0.143	0.250	0.380	G	Cumple
N348/N349	22.97	0.000	0.424	-0.163	-0.356	-0.060	0.049	-0.129	GS	Cumple
N351/N350	28.85	0.194	1.534	-0.744	-0.118	-0.009	0.287	0.671	GS	Cumple
N353/N352	25.11	0.000	0.390	-0.209	-0.276	-0.065	0.159	-0.061	GS	Cumple
N355/N354	20.87	0.000	0.330	0.223	-0.628	-0.053	0.050	-0.044	GS	Cumple
N349/N353	25.66	0.000	0.388	-0.213	-0.316	-0.067	0.105	-0.100	GS	Cumple
N356/N357	36.37	0.000	1.485	-0.750	-0.488	-0.060	-0.213	-0.874	GS	Cumple
N358/N344	43.28	0.194	1.660	-0.320	0.053	0.071	0.304	1.034	GS	Cumple
N345/N359	31.49	0.000	1.919	0.331	-0.400	0.024	-0.312	0.729	GS	Cumple
N361/N360	24.04	0.180	1.457	1.245	-0.053	-0.017	0.059	-0.582	GS	Cumple
N354/N361	17.27	0.000	0.311	0.270	-0.596	-0.043	0.165	-0.096	GS	Cumple
N362/N356	41.56	0.000	1.529	-0.654	-0.527	-0.074	-0.300	-0.993	GS	Cumple
N363/N364	10.92	0.202	1.016	0.139	-0.492	-0.010	-0.306	-0.219	GS	Cumple
N365/N358	40.94	0.194	1.637	-0.428	0.011	0.050	0.314	0.974	GS	Cumple
N367/N366	25.70	0.000	1.679	0.659	-0.402	-0.006	-0.236	0.596	GS	Cumple
N368/N369	93.95	0.000	1.678	0.105	-0.726	-0.234	-0.820	-1.200	GS	Cumple
N371/N370	12.25	0.000	0.800	0.246	-0.665	-0.008	-0.782	0.187	GS	Cumple
N372/N373	15.82	0.000	0.567	-0.064	-0.420	0.041	-0.069	-0.139	GS	Cumple
N374/N375	21.24	0.202	-0.510	0.287	0.025	-0.055	0.257	-0.168	GS	Cumple
N375/N376	25.47	0.000	-0.749	-0.325	-0.073	0.066	0.281	-0.156	GS	Cumple
N377/N376	18.20	0.202	-0.769	-0.276	0.028	0.047	0.295	0.091	GS	Cumple
N369/N378	79.83	0.000	0.657	-0.028	-0.778	-0.212	-0.792	-0.399	G	Cumple
N360/N379	32.82	0.180	1.436	1.337	0.011	-0.013	0.046	-0.808	GS	Cumple
N357/N380	30.55	0.000	1.444	-0.815	-0.447	-0.052	-0.131	-0.738	GS	Cumple
N381/N351	23.19	0.194	1.442	-0.905	-0.160	-0.026	0.259	0.532	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N359/N367	28.42	0.000	1.945	0.413	-0.338	0.008	-0.224	0.663	GS	Cumple
N382/N374	14.96	0.000	-0.565	0.276	-0.059	-0.038	0.248	-0.065	GS	Cumple
N383/N377	11.47	0.202	0.880	0.502	0.050	0.023	0.208	-0.249	GS	Cumple
N385/N384	19.59	0.000	-0.105	0.136	-0.289	-0.051	0.112	0.044	GS	Cumple
N387/N386	23.54	0.000	-0.142	0.185	-0.378	-0.061	-0.031	0.121	GS	Cumple
N370/N388	27.18	0.000	0.546	0.140	-0.705	-0.071	-0.809	-0.053	GS	Cumple
N366/N389	21.48	0.000	2.409	0.510	-0.005	0.005	0.005	0.511	GS	Cumple
N390/N383	7.87	0.202	0.098	0.278	-0.020	0.008	0.240	-0.164	GS	Cumple
N391/N140	57.88	0.045	1.015	0.968	0.776	-0.147	-0.804	-0.771	GS	Cumple
N140/N371	20.75	0.000	-0.597	-0.107	-0.689	0.054	-0.821	-0.083	GS	Cumple
N346/N97	63.31	0.072	0.217	-0.301	0.934	0.166	-0.994	-0.089	GS	Cumple
N97/N368	99.20	0.000	0.655	0.057	-0.850	-0.323	-0.992	-0.390	G	Cumple
N343/N347	46.27	0.194	0.657	-0.021	0.159	0.124	0.295	0.384	G	Cumple
N364/N392	11.25	0.202	1.083	0.083	-0.450	0.009	-0.215	-0.240	GS	Cumple
N352/N381	19.90	0.000	0.402	-0.183	-0.233	-0.052	0.212	-0.021	GS	Cumple
N393/N362	46.13	0.000	1.570	-0.556	-0.567	-0.093	-0.394	-1.095	GS	Cumple
N380/N348	24.34	0.000	1.389	-0.907	-0.407	-0.048	-0.057	-0.591	GS	Cumple
N394/N372	14.35	0.000	0.448	-0.028	-0.466	0.037	-0.154	-0.123	GS	Cumple
N395/N391	52.78	0.180	1.325	1.523	0.122	-0.011	-0.007	-1.324	GS	Cumple
N388/N363	23.05	0.000	0.550	0.130	-0.664	-0.060	-0.685	-0.080	GS	Cumple
N379/N395	42.41	0.180	1.389	1.431	0.068	-0.011	0.024	-1.057	GS	Cumple
N396/N355	21.83	0.000	0.347	0.199	-0.662	-0.056	-0.069	-0.007	GS	Cumple
N397/N393	50.75	0.000	0.647	-0.113	-0.688	-0.134	-0.550	-0.381	G	Cumple
N398/N365	37.74	0.194	1.608	-0.534	-0.032	0.030	0.315	0.892	GS	Cumple
N373/N399	15.57	0.000	0.553	-0.100	-0.375	0.040	0.013	-0.126	GS	Cumple
N399/N341	13.55	0.000	0.546	-0.135	-0.331	0.035	0.087	-0.105	GS	Cumple
N400/N382	9.01	0.000	0.007	0.024	-0.045	-0.024	0.194	0.012	GS	Cumple
N386/N385	22.32	0.000	-0.094	0.141	-0.333	-0.058	0.046	0.072	GS	Cumple
N389/N396	19.96	0.000	0.368	0.194	-0.695	-0.051	-0.194	0.027	GS	Cumple
N378/N397	63.87	0.000	0.653	-0.071	-0.733	-0.169	-0.668	-0.394	G	Cumple
N392/N394	11.34	0.000	0.317	0.029	-0.472	0.029	-0.197	-0.041	GS	Cumple
N342/N400	5.38	0.000	0.522	-0.207	-0.232	0.013	0.195	-0.047	GS	Cumple
N350/N398	33.70	0.194	1.574	-0.640	-0.075	0.010	0.306	0.791	GS	Cumple
N401/N390	5.71	0.202	-0.123	0.199	-0.070	-0.008	0.238	-0.109	GS	Cumple
N402/N401	10.25	0.000	-0.168	0.134	-0.200	-0.026	0.216	-0.015	GS	Cumple
N384/N402	15.51	0.000	-0.144	0.142	-0.244	-0.040	0.169	0.016	GS	Cumple
N403/N387	22.39	0.000	0.199	-0.028	-0.422	-0.059	-0.114	0.101	GS	Cumple
N404/N403	19.64	0.000	0.196	-0.042	-0.467	-0.051	-0.207	0.090	GS	Cumple
N406/N405	8.22	0.000	0.920	0.117	0.043	0.006	0.036	0.191	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N408/N407	4.54	0.000	-0.644	0.345	-0.186	-0.009	-0.036	0.018	GS	Cumple
N409/N200	70.18	0.243	-0.744	0.300	1.220	0.184	-1.701	-0.066	GS	Cumple
N200/N410	63.61	0.000	-0.176	-0.212	-0.858	-0.167	-1.358	-0.055	GS	Cumple
N412/N411	5.58	0.115	0.878	-0.298	-0.109	-0.008	0.012	0.127	GS	Cumple
N414/N413	8.50	0.115	0.927	-0.003	0.017	0.001	0.040	0.197	GS	Cumple
N415/N416	23.25	0.000	-0.211	-0.022	-0.328	0.062	0.069	0.202	GS	Cumple
N417/N277	31.77	0.000	0.917	0.314	-0.428	-0.082	1.285	0.087	GS	Cumple
N418/N408	5.59	0.000	-0.389	0.334	-0.231	-0.005	-0.081	0.125	GS	Cumple
N419/N418	7.38	0.000	-0.371	0.362	-0.256	0.000	-0.109	0.167	GS	Cumple
N420/N421	18.25	0.377	0.650	-0.028	0.640	-0.024	-0.628	-0.365	GS	Cumple
N422/N419	9.52	0.000	0.521	-0.489	-0.240	0.000	-0.090	-0.222	GS	Cumple
N424/N423	9.93	0.000	0.324	-0.021	-0.549	0.008	-0.470	0.180	GS	Cumple
N410/N425	43.72	0.000	0.555	0.345	-0.779	-0.060	-1.072	0.951	GS	Cumple
N421/N426	23.89	0.377	-0.439	0.405	0.720	0.015	-0.870	-0.477	GS	Cumple
N427/N428	27.71	0.377	1.097	0.048	0.063	-0.010	0.310	-0.645	GS	Cumple
N430/N429	8.63	0.000	0.519	-0.059	-0.478	-0.022	0.186	0.023	GS	Cumple
N431/N430	13.21	0.000	0.516	-0.093	-0.503	-0.034	0.128	0.013	GS	Cumple
N409/N432	36.41	0.000	-0.210	0.121	-1.097	0.095	-1.400	0.044	GS	Cumple
N434/N433	10.81	0.000	0.663	-0.458	-0.609	-0.001	-0.319	-0.219	GS	Cumple
N436/N435	7.92	0.115	0.739	0.566	0.268	-0.007	-0.125	-0.173	GS	Cumple
N438/N437	4.92	0.000	0.710	0.209	0.164	0.011	-0.021	0.112	GS	Cumple
N413/N406	8.50	0.000	0.926	0.057	0.017	0.004	0.039	0.197	GS	Cumple
N439/N417	14.92	2.597	0.998	-0.129	-0.260	-0.004	1.010	0.219	GS	Cumple
N441/N440	20.52	0.000	0.375	-0.358	-0.732	0.051	-0.521	-0.242	GS	Cumple
N442/N443	31.70	0.000	0.557	0.401	-0.614	0.025	-0.551	0.720	GS	Cumple
N444/N415	24.95	0.000	-0.366	-0.075	-0.407	0.066	-0.066	0.244	GS	Cumple
N446/N445	33.47	0.000	0.151	-0.084	-0.690	0.088	-0.792	0.043	GS	Cumple
N447/N427	27.02	0.377	1.089	0.116	-0.020	0.010	0.318	-0.626	GS	Cumple
N432/N439	12.67	0.377	-0.758	0.179	-1.002	0.031	-0.597	-0.158	GS	Cumple
N435/N448	10.74	0.115	0.699	0.609	0.293	-0.015	-0.157	-0.241	GS	Cumple
N449/N404	14.64	0.000	0.192	-0.056	-0.510	-0.038	-0.308	0.072	GS	Cumple
N450/N451	28.50	0.377	0.348	-0.109	0.445	-0.075	-0.127	-0.208	GS	Cumple
N453/N452	18.48	0.115	0.471	-0.186	-0.563	-0.047	-0.001	-0.023	GS	Cumple
N454/N414	8.49	0.115	0.925	-0.063	-0.008	-0.002	0.040	0.197	GS	Cumple
N455/N431	16.39	0.000	0.509	-0.126	-0.528	-0.042	0.067	-0.002	GS	Cumple
N452/N455	18.63	0.057	0.424	-0.142	-0.559	-0.048	0.034	-0.017	GS	Cumple
N456/N438	5.66	0.000	0.880	0.292	0.119	0.010	0.006	0.130	GS	Cumple
N443/N457	24.37	0.000	0.554	0.354	-0.531	0.046	-0.332	0.565	GS	Cumple
N423/N449	9.89	0.202	0.468	-0.051	-0.464	-0.015	-0.271	0.206	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N147/N446	52.65	0.000	0.146	-0.093	-0.732	0.139	-0.919	0.024	GS	Cumple
N458/N459	26.31	0.000	1.049	-0.143	0.146	-0.047	0.267	-0.616	GS	Cumple
N425/N442	37.13	0.000	0.565	0.301	-0.696	-0.010	-0.796	0.823	GS	Cumple
N451/N460	26.22	0.377	0.112	0.002	0.540	-0.069	-0.231	-0.111	G	Cumple
N445/N424	17.51	0.202	-0.492	0.233	-0.595	0.044	-0.528	0.088	GS	Cumple
N437/N461	4.43	0.115	-0.665	-0.298	0.194	0.009	-0.043	-0.025	GS	Cumple
N463/N462	7.60	0.115	0.909	-0.182	-0.058	-0.006	0.032	0.176	GS	Cumple
N464/N456	6.80	0.000	0.897	0.235	0.093	0.009	0.019	0.157	GS	Cumple
N416/N447	25.35	0.377	0.902	0.138	-0.099	0.028	0.297	-0.590	GS	Cumple
N405/N464	7.65	0.000	0.911	0.176	0.068	0.008	0.029	0.177	GS	Cumple
N261/N441	33.12	0.000	0.352	-0.383	-0.738	0.085	-0.539	-0.255	GS	Cumple
N411/N463	6.73	0.115	0.895	-0.240	-0.084	-0.008	0.023	0.155	GS	Cumple
N147/N426	42.59	0.000	-0.730	0.527	-0.896	0.054	-1.511	0.856	GS	Cumple
N440/N434	13.45	0.000	0.633	-0.501	-0.634	0.020	-0.390	-0.277	GS	Cumple
N461/N465	3.51	0.000	-0.483	-0.222	0.178	0.008	-0.029	-0.046	GS	Cumple
N459/N450	27.74	0.377	0.355	-0.087	0.362	-0.073	0.030	-0.250	GS	Cumple
N462/N454	8.19	0.115	0.919	-0.123	-0.033	-0.004	0.038	0.190	GS	Cumple
N460/N420	20.80	0.377	0.112	-0.005	0.634	-0.055	-0.456	-0.110	G	Cumple
N428/N458	27.65	0.000	1.053	-0.077	0.063	-0.030	0.309	-0.644	GS	Cumple
N466/N453	16.67	0.000	0.472	-0.221	-0.605	-0.042	-0.137	-0.067	GS	Cumple
N433/N467	8.43	0.000	0.441	-0.281	-0.655	-0.019	-0.285	-0.128	GS	Cumple
N465/N436	5.21	0.115	0.647	0.450	0.229	0.002	-0.080	-0.111	GS	Cumple
N407/N412	4.88	0.000	-0.104	0.138	-0.200	-0.012	-0.048	0.051	GS	Cumple
N467/N466	13.43	0.000	0.458	-0.252	-0.630	-0.033	-0.210	-0.096	GS	Cumple
N457/N444	24.92	0.000	0.089	0.068	-0.501	0.065	-0.147	0.038	G	Cumple
N469/N468	8.59	0.000	0.237	0.275	-0.458	0.004	0.209	0.185	GS	Cumple
N470/N255	6.60	0.000	0.647	-0.026	-0.212	-0.017	0.278	-0.058	GS	Cumple
N469/N471	9.06	0.064	0.251	0.261	0.469	-0.010	0.178	-0.202	GS	Cumple
N472/N473	26.35	0.064	0.554	-0.176	0.653	-0.068	0.040	-0.069	GS	Cumple
N473/N474	27.24	0.064	0.541	-0.211	0.664	-0.070	-0.007	-0.055	GS	Cumple
N475/N476	39.14	0.064	0.334	-0.177	0.805	0.102	-0.511	-0.185	GS	Cumple
N477/N478	19.24	0.000	0.950	0.014	-0.981	0.050	-0.067	-0.326	GS	Cumple
N479/N480	16.81	0.000	0.010	0.400	-1.016	0.014	-0.248	0.393	GS	Cumple
N482/N481	5.71	0.000	-0.653	-0.009	0.000	0.001	0.055	-0.128	GS	Cumple
N478/N483	19.76	0.000	0.880	-0.059	-1.012	0.051	-0.012	-0.314	GS	Cumple
N483/N484	19.04	0.000	0.615	0.134	-1.105	0.048	0.024	-0.016	GS	Cumple
N486/N485	11.62	0.115	0.574	0.472	0.537	0.000	-0.297	-0.245	GS	Cumple
N488/N487	15.64	0.115	0.643	0.299	0.437	0.039	-0.068	-0.058	GS	Cumple
N490/N489	10.15	0.115	0.630	0.116	0.336	0.026	0.119	0.038	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N491/N492	15.87	0.000	1.125	-0.266	-0.837	0.022	0.191	-0.360	GS	Cumple
N480/N477	17.99	0.000	1.128	0.083	-0.907	0.046	-0.104	-0.383	GS	Cumple
N493/N422	12.06	0.000	0.492	-0.525	-0.266	0.006	-0.119	-0.283	GS	Cumple
N494/N523	12.90	2.822	-0.626	-0.022	0.163	0.015	1.913	0.034	GS	Cumple
N523/N143	24.46	3.256	1.553	-0.101	0.990	-0.001	-3.016	0.164	GS	Cumple
N495/N496	18.48	0.064	0.298	-0.614	0.368	-0.009	-0.137	0.447	GS	Cumple
N496/N497	20.20	0.064	0.258	-0.632	0.383	0.000	-0.162	0.488	GS	Cumple
N498/N499	20.24	0.000	-0.139	0.349	-1.111	-0.029	-0.418	0.454	GS	Cumple
N501/N500	15.53	0.115	0.647	0.206	0.399	0.039	0.032	-0.001	GS	Cumple
N502/N472	24.33	0.064	0.565	-0.141	0.642	-0.063	0.086	-0.080	GS	Cumple
N499/N479	18.33	0.000	-0.115	0.344	-1.070	-0.006	-0.336	0.417	GS	Cumple
N503/N470	10.58	0.000	0.731	-0.065	-0.233	-0.027	0.249	-0.078	GS	Cumple
N500/N488	16.46	0.000	0.638	0.250	0.401	0.042	0.030	-0.001	GS	Cumple
N484/N491	16.84	0.000	0.593	0.094	-1.106	0.042	0.095	-0.018	GS	Cumple
N487/N504	14.10	0.115	0.651	0.351	0.461	0.034	-0.121	-0.096	GS	Cumple
N505/N506	36.34	0.000	0.156	0.093	-1.255	-0.094	-0.618	0.019	GS	Cumple
N507/N508	15.20	0.064	0.373	-0.570	0.339	-0.022	-0.089	0.369	GS	Cumple
N509/N502	21.23	0.064	0.574	-0.105	0.630	-0.055	0.131	-0.089	GS	Cumple
N506/N498	23.28	0.000	0.161	0.082	-1.239	-0.059	-0.542	0.012	GS	Cumple
N481/N490	6.23	0.115	0.634	0.075	0.310	0.016	0.157	0.051	GS	Cumple
N511/N510	19.01	4.527	0.277	-0.039	0.975	-0.008	-2.533	0.114	GS	Cumple
N474/N512	27.00	0.064	0.526	-0.244	0.675	-0.069	-0.054	-0.039	GS	Cumple
N513/N486	9.16	0.115	0.602	0.433	0.512	0.015	-0.236	-0.190	GS	Cumple
N508/N495	16.81	0.064	0.336	-0.593	0.353	-0.017	-0.113	0.407	GS	Cumple
N497/N475	27.96	0.064	0.345	-0.155	0.791	0.072	-0.465	-0.196	GS	Cumple
N102/N511	13.82	0.000	0.145	-0.200	-0.326	-0.019	-0.807	-0.233	GS	Cumple
N514/N7	64.70	0.064	0.309	-0.218	0.834	0.170	-0.599	-0.158	GS	Cumple
N515/N505	51.23	0.000	0.175	0.110	-1.275	-0.134	-0.696	0.013	GS	Cumple
N492/N328	15.50	0.000	1.112	-0.336	-0.822	0.006	0.246	-0.343	GS	Cumple
N476/N514	51.40	0.064	0.322	-0.198	0.819	0.135	-0.555	-0.172	GS	Cumple
N485/N516	14.24	0.115	0.543	0.508	0.563	-0.020	-0.359	-0.303	GS	Cumple
N517/N515	67.88	0.000	0.167	0.121	-1.289	-0.179	-0.768	0.021	GS	Cumple
N504/N513	11.26	0.115	0.628	0.393	0.487	0.027	-0.178	-0.141	GS	Cumple
N518/N509	17.07	0.064	0.580	-0.069	0.619	-0.044	0.175	-0.096	GS	Cumple
N471/N518	11.98	0.064	0.575	-0.069	0.614	-0.030	0.208	-0.077	GS	Cumple
N516/N519	17.79	0.115	0.510	0.543	0.588	-0.043	-0.423	-0.366	GS	Cumple
N489/N501	13.17	0.115	0.627	0.158	0.363	0.034	0.077	0.020	GS	Cumple
N520/N202	26.40	2.050	0.911	-0.252	0.458	-0.005	-2.087	0.358	GS	Cumple
N512/N521	25.60	0.064	0.508	-0.276	0.685	-0.065	-0.102	-0.021	GS	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N522/N507	19.37	0.064	0.465	-0.329	0.696	-0.048	-0.193	0.017	GS	Cumple
N283/N493	13.62	0.000	0.459	-0.558	-0.280	0.014	-0.136	-0.321	GS	Cumple
N482/N503	5.71	0.000	-0.651	0.033	0.000	-0.002	0.055	0.128	GS	Cumple
N521/N522	23.04	0.064	0.487	-0.303	0.692	-0.058	-0.148	-0.003	GS	Cumple
N7/N517	86.24	0.000	0.159	0.132	-1.304	-0.228	-0.839	0.029	GS	Cumple
N202/N67	52.41	0.000	0.288	-0.337	0.871	0.003	3.851	-0.775	GS	Cumple
N106/N510	41.69	0.000	0.258	0.103	-1.089	0.109	-3.045	-0.063	GS	Cumple
N6/N102	31.99	2.859	0.114	-0.350	0.819	-0.001	-0.662	0.718	GS	Cumple
N277/N429	7.76	0.000	0.152	0.070	-0.593	-0.005	-0.779	0.083	GS	Cumple
N143/N106	46.50	1.374	0.434	0.681	0.134	-0.002	-3.114	-0.729	GS	Cumple
N173/N520	28.55	0.000	0.952	-0.615	-0.146	0.027	-1.738	-0.462	GS	Cumple
N62/N324	97.82	0.000	0.358	1.095	-0.865	-0.320	-1.450	1.690	GS	Cumple
N67/N494	24.98	0.000	-0.660	-0.066	-0.643	-0.065	1.098	-0.071	GS	Cumple
N519/N283	28.08	0.049	0.475	0.576	0.599	-0.070	-0.449	-0.394	GS	Cumple
N448/N261	15.26	0.085	0.275	0.180	0.353	-0.039	-0.238	-0.015	GS	Cumple
N255/N173	34.85	1.975	1.230	-0.539	1.457	0.006	-2.222	0.549	GS	Cumple
N49/N62	24.85	0.000	0.527	0.162	-0.274	0.003	0.684	0.527	GS	Cumple
N468/N6	16.03	1.579	0.174	0.310	-0.025	0.011	0.518	-0.331	GS	Cumple
N204/N375	34.87	0.000	3.208	-0.136	-0.295	-0.101	-1.125	-0.488	GS	Cumple
N204/N523	24.46	0.000	-0.768	0.278	-0.233	0.122	-0.651	0.820	GS	Cumple

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

Barra	COMPROBACIONES (AISI S100-16 (2018))														
	w / t	T	P	Ti	M_x	M_y	V_x	V_y	N_xTi	M_xTi	M_yV_x	M_xV_y	MT	MP	TP/MV
N2/N1	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	η = 8.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0.382 m η = 2.8	η = 1.1	x: 0.382 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.382 m η = 6.8	x: 0 m η = 10.9	x: 0.382 m η = 9.1
N2/N3	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0.191 m η = 0.2	x: 0.191 m η = 0.4	η = 8.2	x: 0.382 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.5	η = 1.1	x: 0 m η = 0.6	x: 0.382 m η = 6.2	x: 0.382 m η = 5.6	x: 0.382 m η = 0.4	x: 0.382 m η = 0.3	x: 0.382 m η = 7.2	x: 0.382 m η = 12.3	x: 0 m η = 9.1
N3/N4	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0.382 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.382 m η = 8.4	x: 0.382 m η = 3.2	x: 0.382 m η = 3.2	η = 1.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.382 m η = 7.0	x: 0.382 m η = 6.4	x: 0.382 m η = 0.5	x: 0.382 m η = 0.4	x: 0.382 m η = 8.7	x: 0.382 m η = 13.8	x: 0.382 m η = 9.2
N4/N5	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0.382 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 8.5	x: 0.382 m η = 3.8	x: 0.382 m η = 4.3	η = 1.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.382 m η = 7.5	x: 0.382 m η = 7.3	x: 0.382 m η = 0.6	x: 0.382 m η = 0.5	x: 0.382 m η = 10.3	x: 0.382 m η = 14.6	x: 0 m η = 9.3
N5/N6	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0.382 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.5	η = 8.6	x: 0.382 m η = 4.2	x: 0.382 m η = 5.6	x: 0.382 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.382 m η = 8.1	x: 0.382 m η = 8.7	x: 0.382 m η = 0.7	x: 0.382 m η = 0.8	x: 0.382 m η = 11.8	x: 0.382 m η = 15.4	x: 0 m η = 9.4
N6/N7	w / t ≤ [w / t]max Cumple	x: 0.146 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.6	η = 9.7	x: 0.146 m η = 6.9	x: 0.146 m η = 13.3	η = 3.3	x: 0 m η = 6.5	x: 0.146 m η = 10.9	x: 0.146 m η = 15.8	x: 0.146 m η = 1.3	x: 0.146 m η = 2.8	x: 0.146 m η = 22.8	x: 0.146 m η = 26.3	x: 0.146 m η = 18.8
N8/N8	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 10.7	x: 0.146 m η = 3.8	x: 0.146 m η = 11.4	η = 3.3	x: 0 m η = 6.4	x: 0.146 m η = 7.8	x: 0.146 m η = 14.2	x: 0.146 m η = 0.9	x: 0.146 m η = 2.1	N.P.(2)	x: 0.146 m η = 21.7	x: 0.146 m η = 15.2
N10/N9	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 0.146 m η = 11.1	x: 0 m η = 5.3	x: 0.146 m η = 9.4	η = 3.3	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 7.2	x: 0.146 m η = 12.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0.146 m η = 1.8	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.6	x: 0.146 m η = 15.1
N11/N10	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	η = 10.7	x: 0 m η = 8.7	x: 0.146 m η = 7.5	η = 3.3	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 10.6	x: 0.146 m η = 10.8	x: 0 m η = 1.4	x: 0.146 m η = 1.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 19.9	x: 0 m η = 14.4
N12/N11	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	η = 10.9	x: 0 m η = 12.2	x: 0.146 m η = 8.7	η = 3.3	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 13.8	x: 0.146 m η = 9.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0.146 m η = 0.8	N.P.(2)	x: 0 m η = 20.7	x: 0 m η = 16.8
N13/N12	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	η = 11.0	x: 0 m η = 15.5	x: 0.146 m η = 4.3	η = 3.3	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 17.0	x: 0.146 m η = 7.7	x: 0 m η = 3.2	x: 0.146 m η = 0.7	N.P.(2)	x: 0 m η = 22.2	x: 0 m η = 20.0
N14/N13	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.4	η = 11.0	x: 0 m η = 18.8	x: 0.146 m η = 3.8	η = 3.3	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 0.6	N.P.(2)	x: 0 m η = 25.8	x: 0 m η = 24.6
N15/N14	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.4	η = 10.8	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 4.8	η = 3.3	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 23.2	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 0.8	N.P.(2)	x: 0 m η = 29.8	x: 0 m η = 29.0
N16/N15	w / t ≤ [w / t]max Cumple	N.P.(1)	x: 0.146 m η = 2.5	η = 10.6	x: 0 m η = 25.1	x: 0 m η = 6.9	η = 3.3	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 26.2	x: 0 m η = 10.5	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 1.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.8	x: 0 m η = 33.5

Series	COMPRODAC CONES (ASI S100-19 (2019))														
	w / l	T	P	Tr	M_x	M_y	V_r	V_z	$M_x T_r$	$M_y T_r$	$M_x V_z$	$M_y V_z$	MT	MP	TPT&MV
N17/N16	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0.146 m η = 2.0	η = 10.3	x: 0 m η = 27.8	x: 0 m η = 6.8	η = 3.3	x: 0 m η = 4.9	x: 0 m η = 26.8	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 1.8	N.P.[4]	x: 0 m η = 39.3	x: 0 m η = 37.3
N18/N17	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0.146 m η = 2.5	η = 9.9	x: 0 m η = 30.5	x: 0 m η = 10.6	η = 3.3	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 21.2	x: 0 m η = 13.9	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 2.9	N.P.[4]	x: 0 m η = 45.5	x: 0 m η = 41.5
N19/N18	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.4	η = 9.6	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 12.4	η = 3.1	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 23.2	x: 0 m η = 15.7	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 2.8	N.P.[4]	x: 0 m η = 46.8	x: 0 m η = 45.2
N20/N19	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.3	η = 9.2	x: 0 m η = 34.1	x: 0 m η = 14.3	η = 3.4	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 24.3	x: 0 m η = 17.0	x: 0 m η = 11.8	x: 0 m η = 3.0	N.P.[4]	x: 0 m η = 48.8	x: 0 m η = 47.7
N21/N20	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.3	η = 9.2	x: 0 m η = 36.6	x: 0 m η = 16.2	η = 3.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 26.7	x: 0 m η = 18.5	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η = 3.6	N.P.[4]	x: 0 m η = 53.2	x: 0 m η = 50.3
N22/N21	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.3	η = 9.2	x: 0 m η = 36.7	x: 0 m η = 18.1	η = 3.2	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 27.3	x: 0 m η = 19.8	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 4.0	N.P.[4]	x: 0 m η = 57.2	x: 0 m η = 53.6
N23/N22	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.3	η = 9.2	x: 0 m η = 37.6	x: 0 m η = 20.0	η = 3.2	x: 0.146 m η = 2.5	x: 0 m η = 28.7	x: 0 m η = 21.1	x: 0 m η = 15.0	x: 0 m η = 4.5	N.P.[4]	x: 0 m η = 61.1	x: 0 m η = 54.8
N24/N23	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.3	η = 9.3	x: 0 m η = 38.2	x: 0 m η = 21.8	η = 3.2	x: 0.146 m η = 2.9	x: 0 m η = 29.8	x: 0 m η = 23.5	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 5.8	N.P.[4]	x: 0 m η = 64.8	x: 0 m η = 56.4
N25/N24	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.3	η = 9.5	x: 0 m η = 38.6	x: 0 m η = 23.6	η = 3.2	x: 0.146 m η = 3.3	x: 0 m η = 40.8	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η = 16.6	x: 0 m η = 6.8	N.P.[4]	x: 0 m η = 68.5	x: 0 m η = 58.0
N26/N25	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.2	η = 9.8	x: 0 m η = 39.3	x: 0 m η = 25.6	η = 3.2	x: 0.146 m η = 3.7	x: 0 m η = 41.3	x: 0 m η = 28.8	x: 0 m η = 17.0	x: 0 m η = 8.4	N.P.[4]	x: 0 m η = 71.9	x: 0 m η = 59.4
N27/N26	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.2	η = 10.2	x: 0.146 m η = 39.5	x: 0 m η = 30.1	η = 3.0	x: 0.146 m η = 4.2	x: 0.146 m η = 44.1	x: 0 m η = 34.6	x: 0.146 m η = 19.5	x: 0 m η = 12.1	N.P.[4]	x: 0 m η = 80.6	x: 0 m η = 64.1
N28/N27	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.2	η = 11.6	x: 0.146 m η = 39.6	x: 0 m η = 33.6	η = 3.7	x: 0.146 m η = 4.3	x: 0.146 m η = 41.9	x: 0 m η = 38.7	x: 0.146 m η = 17.8	x: 0 m η = 15.1	N.P.[4]	x: 0 m η = 82.3	x: 0 m η = 63.8
N29/N28	w / l ≤ [illegible] Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 2.1	η = 13.1	x: 0.146 m η = 23.4	x: 0 m η = 47.2	η = 5.4	x: 0.146 m η = 3.3	x: 0.146 m η = 39.5	x: 0 m η = 53.0	x: 0.146 m η = 7.0	x: 0 m η = 28.1	N.P.[4]	x: 0.146 m η = 75.1	x: 0 m η = 63.3
N30/N6	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 8.9	x: 0.163 m η = 4.1	x: 0.163 m η = 8.1	η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 7.1	x: 0.163 m η = 10.9	x: 0.163 m η = 0.5	x: 0.163 m η = 1.2	x: 0.163 m η = 22.2	x: 0 m η = 14.8	x: 0.163 m η = 11.2
N31/N30	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 8.4	x: 0.163 m η = 3.8	x: 0.163 m η = 7.6	η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 6.7	x: 0.163 m η = 10.4	x: 0.163 m η = 0.5	x: 0.163 m η = 1.1	x: 0.163 m η = 21.3	x: 0.163 m η = 13.9	x: 0.163 m η = 10.7
N32/N31	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 8.0	x: 0.163 m η = 3.6	x: 0.163 m η = 7.5	η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 6.3	x: 0.163 m η = 9.9	x: 0.163 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 1.0	x: 0.163 m η = 19.8	x: 0.163 m η = 13.5	x: 0.163 m η = 10.2
N33/N32	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 5.5	x: 0.163 m η = 3.4	x: 0.163 m η = 7.2	η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 5.9	x: 0.163 m η = 9.4	x: 0.163 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 0.9	x: 0.163 m η = 18.8	x: 0.061 m η = 14.5	x: 0.163 m η = 9.8
N34/N33	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 5.1	x: 0.163 m η = 3.2	x: 0.163 m η = 6.9	η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 5.5	x: 0.163 m η = 9.0	x: 0.163 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 0.8	x: 0.163 m η = 17.4	x: 0.163 m η = 14.0	x: 0.163 m η = 9.3
N35/N34	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 4.7	x: 0.163 m η = 3.0	x: 0.163 m η = 6.5	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 5.0	x: 0.163 m η = 8.4	x: 0.163 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 0.7	x: 0.163 m η = 14.2	x: 0.163 m η = 13.1	x: 0.163 m η = 8.8
N36/N35	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 4.3	x: 0.163 m η = 2.7	x: 0.163 m η = 6.1	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 4.6	x: 0.163 m η = 7.9	x: 0.163 m η = 0.2	x: 0.163 m η = 0.6	x: 0.163 m η = 13.6	x: 0.163 m η = 12.3	x: 0.163 m η = 8.3
N37/N36	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 3.9	x: 0.163 m η = 2.4	x: 0.163 m η = 5.8	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 4.1	x: 0.163 m η = 7.4	x: 0.163 m η = 0.2	x: 0.163 m η = 0.6	x: 0.163 m η = 11.8	x: 0.163 m η = 11.4	x: 0.163 m η = 7.9
N38/N37	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 3.6	x: 0.163 m η = 2.1	x: 0.163 m η = 5.4	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 3.7	x: 0.163 m η = 6.8	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 0.5	x: 0.163 m η = 9.4	x: 0.163 m η = 10.6	x: 0.163 m η = 7.3
N39/N38	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 3.3	x: 0.163 m η = 1.9	x: 0.163 m η = 5.1	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 3.3	x: 0.163 m η = 6.3	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 8.5	x: 0.163 m η = 9.6	x: 0.163 m η = 6.8
N40/N39	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 3.0	x: 0.163 m η = 1.6	x: 0.163 m η = 4.7	η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 2.9	x: 0.163 m η = 5.8	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 8.3	x: 0.163 m η = 8.8	x: 0.163 m η = 6.2
N41/N40	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.1	η = 2.7	x: 0.163 m η = 1.3	x: 0.163 m η = 4.3	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 2.5	x: 0.163 m η = 5.3	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 8.3	x: 0.163 m η = 7.9	x: 0.163 m η = 5.7
N42/N41	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 2.4	x: 0.163 m η = 1.1	x: 0.163 m η = 4.0	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 2.1	x: 0.163 m η = 4.9	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 0.2	x: 0.163 m η = 5.7	x: 0.163 m η = 7.1	x: 0.163 m η = 5.2
N43/N42	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 2.2	x: 0.163 m η = 0.8	x: 0.163 m η = 3.7	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 1.7	x: 0.163 m η = 4.4	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 0.2	x: 0.163 m η = 3.8	x: 0.163 m η = 6.2	x: 0.163 m η = 4.7
N44/N43	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	η = 2.0	x: 0.163 m η = 0.6	x: 0.163 m η = 3.4	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 1.4	x: 0.163 m η = 3.9	x: 0.163 m η < 0.1	x: 0.163 m η = 0.2	x: 0.163 m η = 3.0	x: 0.163 m η = 5.4	x: 0.163 m η = 4.3
N45/N44	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	η = 1.9	x: 0.163 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 3.1	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.163 m η = 1.1	x: 0.163 m η = 3.4	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0.163 m η = 2.6	x: 0.163 m η = 4.4	x: 0.163 m η = 3.9
N46/N45	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	η = 1.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0.163 m η = 2.8	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0.163 m η = 3.0	x: 0 m η < 0.1	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.9	x: 0.163 m η = 3.9	x: 0.163 m η = 3.8
N47/N46	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	η = 1.8	x: 0 m η = 0.5	x: 0.163 m η = 2.6	η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0.163 m η = 2.7	x: 0 m η < 0.1	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.4	x: 0.163 m η = 3.1	x: 0.163 m η = 3.3
N48/N47	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	η = 1.6	x: 0 m η = 0.7	x: 0.163 m η = 2.4	η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0.163 m η = 2.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0.163 m η = 0.1	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0.163 m η = 3.1
N50/N49	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.401 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	η = 8.3	x: 0.401 m η = 3.9	x: 0.401 m η = 7.2	η = 1.2	x: 0.401 m η = 1.1	x: 0.401 m η = 7.4	x: 0.401 m η = 10.4	x: 0.401 m η = 0.8	x: 0.401 m η = 1.1	x: 0.401 m η = 13.8	x: 0.401 m η = 16.0	x: 0.401 m η = 9.8
N51/N50	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.401 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	η = 8.2	x: 0.401 m η = 3.2	x: 0.401 m η = 5.6	η = 1.2	x: 0.401 m η = 1.0	x: 0.401 m η = 5.8	x: 0.401 m η = 8.9	x: 0.401 m η = 0.3	x: 0.401 m η = 0.8	x: 0.401 m η = 11.1	x: 0.401 m η = 13.1	x: 0.401 m η = 9.4
N52/N51	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.401 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	η = 8.1	x: 0.401 m η = 2.9	x: 0.401 m η = 4.1	η = 1.2	x: 0.401 m η = 0.8	x: 0.401 m η = 4.4	x: 0.401 m η = 6.6	x: 0.401 m η = 0.2	x: 0.401 m η = 0.5	x: 0.401 m η = 8.0	x: 0.401 m η = 10.2	x: 0.401 m η = 9.2
N53/N49	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.283 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η = 2.9	x: 0.283 m η = 2.2	x: 0.283 m η = 8.9	η = 1.0	x: 0.283 m η = 0.9	x: 0.283 m η = 3.3	x: 0.283 m η = 9.8	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 1.0	x: 0.283 m η = 14.2	x: 0.283 m η = 9.3	x: 0.283 m η = 11.7
N54/N53	w / l ≤ [illegible] Cumple	x: 0.283 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	η = 2.8	x: 0.283 m η = 1.7	x: 0.283 m η = 8.2	η = 0.9	x: 0.283 m η = 0.4	x: 0.283 m η = 2.3	x: 0.283 m η = 8.7	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.8	x: 0.283 m η = 13.9	x: 0 m η = 1.4	x: 0.283 m η = 10.6

Barras	COMPROBACIONES (AISI S100-16 (2016))														
	w / t	T	P	Tr	M_c	M_b	V_c	V_b	M_cTr	M_bTr	M_cV_c	M_bV_b	MT	MP	TPTMV
N54/N53	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.283 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	η = 2.2	x: 0.283 m η = 1.3	x: 0.283 m η = 7.3	η = 0.9	x: 0.283 m η = 0.3	x: 0.283 m η = 1.7	x: 0.283 m η = 7.8	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.6	x: 0.283 m η = 11.8	x: 0 m η = 1.4	x: 0.283 η = 8.6
N55/N54	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.283 m η = 0.2	N.P.(1)	η = 1.9	x: 0.283 m η = 1.0	x: 0.283 m η = 8.4	η = 0.9	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0.283 m η = 1.3	x: 0.283 m η = 8.8	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.4	x: 0.283 m η = 9.8	N.P.(4)	x: 0.283 η = 8.3
N56/N55	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.283 m η = 0.2	N.P.(1)	η = 1.7	x: 0.283 m η = 0.7	x: 0.283 m η = 5.8	η = 0.9	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0.283 m η = 1.1	x: 0.283 m η = 5.8	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.3	x: 0.283 m η = 8.1	N.P.(4)	x: 0.283 η = 7.2
N57/N56	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.8	x: 0.283 m η = 0.5	x: 0.283 m η = 4.7	η = 0.9	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.9	x: 0.283 m η = 4.8	η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0.283 m η = 6.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0.283 η = 8.1
N58/N57	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.4	x: 0.283 m η = 0.4	x: 0.283 m η = 3.8	η = 0.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0.283 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0.283 m η = 5.8	x: 0.141 m η = 1.3	x: 0.283 η = 9.0
N59/N58	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0.283 m η = 3.3	η = 0.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0.283 m η = 3.8	x: 0 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 5.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0.283 η = 4.1
N48/N59	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.283 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	η = 1.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0.283 m η = 3.8	η = 0.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0.283 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	x: 0.283 m η = 0.1	x: 0.283 m η = 4.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0.283 η = 3.4
N60/N61	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.355 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	η = 13.7	x: 0 m η = 13.1	x: 0.355 m η = 10.6	η = 1.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 13.7	x: 0.355 m η = 15.4	x: 0 m η = 1.9	x: 0.355 m η = 2.4	x: 0.355 m η = 21.6	x: 0 m η = 24.5	x: 0 m η = 20.5
N63/N62	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 8.9	η = 8.1	x: 0.662 m η = 15.1	x: 0.662 m η = 22.9	η = 1.8	x: 0 m η = 5.2	x: 0.662 m η = 16.8	x: 0.662 m η = 25.1	x: 0.662 m η = 3.1	x: 0.662 m η = 6.3	N.P.(4)	x: 0.662 m η = 42.9	x: 0.662 η = 35.2
N64/N63	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 12.0	x: 0.355 m η = 13.2	x: 0.355 m η = 8.1	η = 1.4	x: 0.355 m η = 1.9	x: 0.177 m η = 14.7	x: 0.355 m η = 13.4	x: 0.177 m η = 2.2	x: 0.355 m η = 1.8	N.P.(4)	x: 0 m η = 27.9	x: 0.355 η = 20.2
N66/N67	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.681 m η = 2.1	x: 0.681 m η = 8.4	η = 5.2	x: 0.681 m η = 13.9	x: 0.681 m η = 5.3	η = 0.2	x: 0.681 m η = 5.8	x: 0.681 m η = 14.7	x: 0.681 m η = 6.9	x: 0.681 m η = 2.5	x: 0.681 m η = 0.5	x: 0.681 m η = 21.7	x: 0.681 m η = 24.5	x: 0.681 η = 25.4
N68/N63	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 7.4	η = 4.9	x: 0 m η = 13.3	x: 0.662 m η = 18.4	η = 2.0	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 16.4	x: 0.662 m η = 20.5	x: 0 m η = 2.5	x: 0.662 m η = 4.3	N.P.(4)	x: 0 m η = 34.6	x: 0.662 η = 27.3
N69/N70	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.681 m η = 2.0	x: 0 m η = 8.4	η = 4.8	x: 0 m η = 21.8	x: 0.681 m η = 4.1	η = 0.2	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 22.7	x: 0.681 m η = 5.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0.681 m η = 0.4	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 32.6	x: 0 m η = 30.4
N71/N72	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.255 m η = 0.1	x: 0.255 m η = 7.9	x: 0.255 m η = 4.9	x: 0 m η = 17.0	x: 0.51 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 17.9	x: 0.51 m η = 6.4	x: 0 m η = 3.2	x: 0.51 m η = 0.4	x: 0.51 m η = 11.3	x: 0 m η = 28.1	x: 0 m η = 29.2
N74/N73	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.9	η = 6.7	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 4.5	η = 0.8	x: 0.434 m η = 1.4	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 7.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.8	N.P.(4)	x: 0 m η = 21.7	x: 0 m η = 15.8
N76/N75	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.3	η = 6.7	x: 0 m η = 27.8	x: 0 m η = 22.8	x: 0.662 m η = 2.0	x: 0.662 m η = 6.2	x: 0 m η = 29.0	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 6.5	N.P.(4)	x: 0 m η = 48.8	x: 0 m η = 42.8
N77/N77	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.5	η = 5.2	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 11.7	x: 0.434 m η = 1.0	x: 0.434 m η = 3.3	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.8	N.P.(4)	x: 0 m η = 32.9	x: 0 m η = 25.6
N78/N80	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 7.3	η = 3.6	x: 0 m η = 36.1	x: 0 m η = 8.3	η = 0.8	x: 0.51 m η = 7.1	x: 0 m η = 37.1	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 1.0	N.P.(4)	x: 0 m η = 51.3	x: 0 m η = 51.1
N79/N88	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.681 m η = 1.9	x: 0 m η = 8.3	η = 5.0	x: 0 m η = 14.8	x: 0.681 m η = 4.7	η = 0.2	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 15.7	x: 0.681 m η = 6.4	x: 0 m η = 2.8	x: 0.681 m η = 0.4	x: 0 m η = 21.4	x: 0 m η = 25.8	x: 0 m η = 26.4
N75/N81	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.4	η = 4.8	x: 0.662 m η = 23.2	x: 0 m η = 17.8	x: 0.662 m η = 2.0	x: 0.662 m η = 6.8	x: 0.662 m η = 24.2	x: 0 m η = 19.8	x: 0.662 m η = 4.0	x: 0 m η = 3.9	N.P.(4)	x: 0.662 m η = 34.3	x: 0.662 η = 34.8
N82/N89	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0.681 m η = 2.0	x: 0 m η = 8.5	η = 4.8	x: 0 m η = 25.1	x: 0.681 m η = 3.6	η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 26.1	x: 0.681 m η = 5.5	x: 0 m η = 6.8	x: 0.681 m η = 0.3	x: 0.681 m η = 22.1	x: 0 m η = 36.1	x: 0 m η = 39.5
N84/N83	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.4	η = 3.6	x: 0 m η = 27.5	x: 0.662 m η = 8.2	η = 1.8	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 28.6	x: 0.662 m η = 9.7	x: 0 m η = 8.2	x: 0.662 m η = 1.0	N.P.(4)	x: 0.662 m η = 38.8	x: 0 m η = 39.6
N81/N85	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.4	η = 3.8	x: 0.662 m η = 29.1	x: 0 m η = 12.7	x: 0.662 m η = 2.0	x: 0.662 m η = 3.6	x: 0.662 m η = 30.2	x: 0 m η = 14.3	x: 0.662 m η = 9.1	x: 0 m η = 2.1	N.P.(4)	x: 0.662 m η = 39.3	x: 0.662 η = 42.3
N87/N86	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.3	η = 6.0	x: 0.434 m η = 10.0	x: 0 m η = 6.1	η = 0.9	x: 0.434 m η = 2.2	x: 0.434 m η = 12.7	x: 0 m η = 10.8	x: 0.434 m η = 1.6	x: 0 m η = 1.2	N.P.(4)	x: 0.434 m η = 22.4	x: 0.434 η = 16.1
N85/N84	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.8	η = 3.4	x: 0 m η = 29.8	x: 0.662 m η = 3.6	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0.662 m η = 1.1	x: 0 m η = 30.8	x: 0.662 m η = 5.1	x: 0 m η = 9.4	x: 0.662 m η = 0.3	N.P.(4)	x: 0.496 m η = 37.9	x: 0 m η = 42.3
N90/N89	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.4	η = 6.9	x: 0 m η = 8.1	x: 0.434 m η = 4.4	η = 0.9	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 10.4	x: 0.434 m η = 5.4	x: 0 m η = 1.1	x: 0.434 m η = 0.3	N.P.(4)	x: 0.434 m η = 19.6	x: 0 m η = 13.4
N88/N74	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.5	η = 6.4	x: 0.434 m η = 10.6	x: 0 m η = 6.3	η = 0.9	x: 0.434 m η = 1.8	x: 0.434 m η = 13.0	x: 0 m η = 9.1	x: 0.434 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	N.P.(4)	x: 0 m η = 22.3	x: 0.434 η = 16.4
N91/N92	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.1	η = 10.3	x: 0.355 m η = 8.6	x: 0.355 m η = 8.9	η = 1.4	x: 0.355 m η = 4.1	x: 0.355 m η = 12.8	x: 0.355 m η = 13.2	x: 0.355 m η = 1.8	x: 0.355 m η = 1.7	N.P.(4)	x: 0.355 m η = 26.4	x: 0.355 η = 16.8
N93/N76	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.6	η = 5.6	x: 0 m η = 47.1	x: 0 m η = 20.7	x: 0.19 m η = 5.3	η = 3.3	x: 0 m η = 47.8	x: 0 m η = 30.2	x: 0 m η = 22.8	x: 0 m η = 9.4	N.P.(4)	x: 2.269 m η = 75.7	x: 2.269 η = 66.2
N73/N94	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.9	η = 8.9	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 3.2	η = 0.9	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.4	N.P.(4)	x: 0 m η = 19.9	x: 0 m η = 15.1
N82/N95	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	η = 10.8	x: 0.355 m η = 10.4	x: 0 m η = 6.7	η = 1.4	x: 0.355 m η = 3.6	x: 0.355 m η = 14.3	x: 0.355 m η = 13.3	x: 0.355 m η = 2.0	x: 0.355 m η = 1.8	N.P.(4)	x: 0.355 m η = 27.9	x: 0.355 η = 17.8
N96/N97	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 15.0	x: 0.356 m η = 8.3	x: 0.356 m η = 12.5	η = 1.7	x: 0 m η = 3.5	x: 0.356 m η = 13.0	x: 0.356 m η = 17.0	x: 0.356 m η = 1.7	x: 0.356 m η = 2.8	x: 0.356 m η = 27.5	x: 0.356 m η = 28.3	x: 0.356 η = 18.2
N98/N99	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0.51 m η = 7.7	η = 4.7	x: 0.51 m η = 31.8	x: 0 m η = 4.0	η = 0.8	x: 0.51 m η = 3.4	x: 0.51 m η = 22.7	x: 0 m η = 5.4	x: 0.51 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.3	N.P.(4)	x: 0.51 m η = 32.2	x: 0.51 m η = 34.5
N76/N78	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.4	η = 4.8	x: 0 m η = 20.7	x: 0 m η = 13.4	x: 0.217 m η = 1.0	x: 0.434 m η = 4.2	x: 0 m η = 22.8	x: 0 m η = 15.2	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 2.3	N.P.(4)	x: 0 m η = 41.0	x: 0 m η = 34.2
N69/N100	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 6.9	x: 0 m η = 9.8	x: 0.434 m η = 5.9	η = 0.9	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 9.7	x: 0.434 m η = 7.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0.434 m η = 0.5	N.P.(4)	x: 0 m η = 19.6	x: 0 m η = 13.4
N101/N71	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 7.7	η = 4.8	x: 0 m η = 31.4	x: 0.51 m η = 3.8	x: 0.51 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 21.8	x: 0.51 m η = 4.8	x: 0 m η = 4.8	x: 0.51 m η = 0.3	N.P.(4)	x: 0 m η = 31.8	x: 0 m η = 34.3
W100/N102	w / t ≤ [w / t]máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 6.8	x: 0.434 m η = 8.7	x: 0.434 m η = 7.8	η = 0.8	x: 0 m η = 3.0	x: 0.434 m η = 11.7	x: 0.434 m η = 8.8	x: 0.434 m η = 1.5	x: 0.434 m η = 0.6	N.P.(4)	x: 0 m η = 19.2	x: 0.434 η = 13.1

Barras	COMPROBACIONES (AISI S100-16 (2018))														
	w / t	T	P	Tr	M_c	M_y	V_c	V_y	M,T	M_yT	M_yV_y	M_cV_c	MT	MP	TP/MV
N83/N69	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0.498 m η = 7.5	η = 4.1	x: 0 m η = 22.7	x: 0.663 m η = 13.3	η = 2.0	x: 0.498 m η = 4.1	x: 0 m η = 24.4	x: 0.662 m η = 15.1	x: 0 m η = 6.1	x: 0.662 m η = 2.3	N.P. (1)	x: 0 m η = 38.3	x: 0 m η = 34.0
N103/N101	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 7.6	η = 4.8	x: 0 m η = 23.0	x: 0.51 m η = 2.6	η = 0.8	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 29.3	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.1	N.P. (1)	x: 0 m η = 32.4	x: 0 m η = 36.0
N94/N93	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 3.9	η = 8.8	x: 0 m η = 8.1	x: 0.434 m η = 3.5	η = 0.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.5	x: 0.217 m η = 6.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0.217 m η = 0.4	N.P. (1)	x: 0 m η = 19.8	x: 0 m η = 14.4
N85/N84	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.3	η = 11.0	x: 0.355 m η = 12.2	x: 0.355 m η = 8.2	η = 1.4	x: 0.355 m η = 2.7	x: 0 m η = 14.5	x: 0.355 m η = 13.4	x: 0 m η = 2.1	x: 0.355 m η = 1.8	N.P. (1)	x: 0.355 m η = 28.0	x: 0.355 m η = 19.0
N69/N104	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.3	η = 12.8	x: 0.355 m η = 13.4	x: 0.355 m η = 8.1	η = 1.4	x: 0.355 m η = 1.0	x: 0 m η = 14.5	x: 0.355 m η = 13.5	x: 0 m η = 2.1	x: 0.355 m η = 1.8	N.P. (1)	x: 0 m η = 27.3	x: 0.355 m η = 20.7
N104/N92	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.355 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.8	η = 13.1	x: 0 m η = 13.4	x: 0.355 m η = 9.1	η = 1.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 14.4	x: 0.355 m η = 14.4	x: 0 m η = 2.1	x: 0.355 m η = 2.1	x: 0 m η = 31.8	x: 0 m η = 20.9	x: 0 m η = 20.7
N105/N96	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 14.8	x: 0 m η = 9.8	x: 0.355 m η = 11.8	η = 1.7	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 10.4	x: 0.355 m η = 16.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0.355 m η = 2.7	x: 0.355 m η = 34.8	x: 0.355 m η = 24.9	x: 0 m η = 17.1
N72/N108	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 12.4	x: 0.51 m η = 6.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 13.8	x: 0.51 m η = 7.9	x: 0.51 m η = 2.0	x: 0.51 m η = 0.6	x: 0.51 m η = 13.2	x: 0 m η = 24.8	x: 0 m η = 22.1
N60/N107	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 7.5	η = 4.2	x: 0 m η = 23.3	x: 0 m η = 7.8	η = 0.8	x: 0.51 m η = 5.6	x: 0 m η = 24.5	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 0.8	N.P. (1)	x: 0 m η = 37.7	x: 0 m η = 35.3
N77/N87	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 3.0	η = 6.7	x: 0.434 m η = 8.6	x: 0 m η = 9.8	x: 0 m η = 1.0	x: 0.434 m η = 2.9	x: 0.434 m η = 11.2	x: 0 m η = 12.3	x: 0.434 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.5	N.P. (1)	x: 0 m η = 25.6	x: 0 m η = 19.0
N108/N91	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.0	η = 6.8	x: 0 m η = 15.2	x: 0 m η = 9.5	η = 1.4	x: 0.355 m η = 5.0	x: 0 m η = 15.4	x: 0 m η = 15.4	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 1.8	N.P. (1)	x: 0 m η = 28.4	x: 0 m η = 24.8
N85/N68	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 6.5	η = 3.5	x: 0.662 m η = 29.6	x: 0 m η = 7.5	x: 0.498 m η = 2.1	x: 0.662 m η = 2.3	x: 0.662 m η = 36.8	x: 0 m η = 8.9	x: 0.662 m η = 9.4	x: 0 m η = 0.8	N.P. (1)	x: 0.662 m η = 37.9	x: 0.662 m η = 42.3
N107/A96	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 7.6	η = 4.5	x: 0.51 m η = 19.1	x: 0 m η = 5.8	η = 0.8	x: 0.51 m η = 4.5	x: 0.51 m η = 20.8	x: 0 m η = 7.1	x: 0.51 m η = 4.4	x: 0 m η = 0.5	N.P. (1)	x: 0.51 m η = 31.4	x: 0.51 m η = 29.0
N78/N108	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 3.9	η = 6.3	x: 0 m η = 23.5	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0.355 m η = 5.9	x: 0 m η = 23.5	x: 0.177 m η = 13.6	x: 0 m η = 5.8	x: 0.177 m η = 1.8	N.P. (1)	x: 0 m η = 35.3	x: 0 m η = 34.4
N76/N79	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 7.2	η = 3.6	x: 0 m η = 31.2	x: 0 m η = 11.0	η = 0.8	x: 0.51 m η = 6.8	x: 0 m η = 31.9	x: 0 m η = 11.6	x: 0 m η = 27.5	x: 0 m η = 1.3	N.P. (1)	x: 0 m η = 47.3	x: 0 m η = 69.0
N61/N108	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.355 m η = 0.8	x: 0.355 m η = 4.8	x: 0.355 m η = 14.4	x: 0 m η = 11.8	x: 0.355 m η = 10.8	η = 1.7	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 12.0	x: 0.355 m η = 19.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0.355 m η = 2.5	x: 0.355 m η = 23.7	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 19.1
N88/N103	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 7.8	η = 4.6	x: 0.51 m η = 23.0	x: 0 m η = 2.4	η = 0.8	x: 0.51 m η = 2.6	x: 0.51 m η = 23.2	x: 0 m η = 4.0	x: 0.51 m η = 5.4	x: 0 m η = 0.2	N.P. (1)	x: 0.51 m η = 32.4	x: 0.51 m η = 36.4
N108/N110	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.4	η = 7.1	x: 0 m η = 5.8	x: 0.355 m η = 5.1	η = 0.8	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 9.7	x: 0.355 m η = 6.7	x: 0 m η = 3.8	x: 0.355 m η = 0.3	N.P. (1)	x: 0 m η = 19.3	x: 0 m η = 10.8
N111/N112	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.4	η = 7.2	x: 0.355 m η = 20.4	x: 0.355 m η = 3.6	η = 0.8	x: 0.355 m η = 3.5	x: 0.355 m η = 23.4	x: 0.355 m η = 5.5	x: 0.355 m η = 5.5	x: 0 m η = 0.3	N.P. (1)	x: 0.355 m η = 30.4	x: 0.355 m η = 28.8
N112/N113	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.4	η = 7.1	x: 0 m η = 20.5	x: 0.355 m η = 3.4	η = 0.8	x: 0.355 m η = 3.6	x: 0 m η = 23.6	x: 0.355 m η = 5.4	x: 0.355 m η = 5.5	x: 0.355 m η = 0.3	N.P. (1)	x: 0 m η = 30.8	x: 0 m η = 28.6
N114/N115	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.3	η = 7.1	x: 0 m η = 14.4	x: 0.355 m η = 4.2	η = 0.8	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 17.2	x: 0.355 m η = 5.5	x: 0 m η = 3.0	x: 0.355 m η = 0.3	N.P. (1)	x: 0 m η = 24.4	x: 0 m η = 21.1
N116/N117	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.5	η = 7.1	x: 0 m η = 19.3	x: 0.355 m η = 3.5	η = 0.8	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 22.2	x: 0.355 m η = 5.2	x: 0 m η = 5.0	x: 0.355 m η = 0.3	N.P. (1)	x: 0 m η = 29.2	x: 0 m η = 27.4
N118/N119	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 5.8	η = 4.9	x: 0 m η = 69.8	x: 0 m η = 46.0	x: 0.361 m η = 7.3	η = 4.8	x: 0 m η = 71.1	x: 0 m η = 46.3	x: 0 m η = 50.7	x: 0 m η = 21.9	N.P. (1)	x: 0 m η = 106.9	x: 0 m η = 98.4
N121/N120	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.8	η = 6.9	x: 0 m η = 13.7	x: 0 m η = 6.2	η = 0.9	x: 0.498 m η = 4.4	x: 0 m η = 16.8	x: 0.498 m η = 7.8	x: 0 m η = 2.8	x: 0.498 m η = 0.6	N.P. (1)	x: 0 m η = 26.2	x: 0 m η = 20.6
N117/N114	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.5	η = 7.1	x: 0 m η = 17.3	x: 0.365 m η = 3.8	η = 0.8	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 20.2	x: 0.365 m η = 6.1	x: 0 m η = 4.1	x: 0.365 m η = 0.5	N.P. (1)	x: 0 m η = 27.0	x: 0 m η = 24.2
N118/N121	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.8	η = 8.4	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 5.6	η = 0.9	x: 0.498 m η = 5.4	x: 0 m η = 23.9	x: 0.498 m η = 7.6	x: 0 m η = 6.0	x: 0.498 m η = 0.6	N.P. (1)	x: 0 m η = 33.1	x: 0 m η = 32.2
N123/N122	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.525 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.3	η = 3.8	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 5.1	η = 0.8	x: 0.525 m η = 4.1	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 25.2	x: 0 m η = 32.3	x: 0 m η = 33.0
N124/N125	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.17 m η = 2.3	x: 0.17 m η = 8.8	x: 0.17 m η = 4.2	x: 0 m η = 10.2	x: 0.681 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0.17 m η = 6.7	x: 0 m η = 11.4	x: 0.681 m η = 4.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0.681 m η = 0.2	x: 0 m η = 17.7	x: 0 m η = 21.3	x: 0 m η = 21.2
N127/N126	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.525 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.3	η = 3.8	x: 0.525 m η = 13.2	x: 0 m η = 4.8	η = 0.8	x: 0.525 m η = 2.3	x: 0.525 m η = 13.8	x: 0 m η = 5.2	x: 0.525 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 20.8	x: 0.525 m η = 20.7	x: 0.525 m η = 21.8
N125/N128	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 4.3	x: 0.681 m η = 17.2	x: 0.681 m η = 2.7	η = 0.2	x: 0.681 m η = 4.0	x: 0.681 m η = 19.4	x: 0.681 m η = 4.8	x: 0.681 m η = 3.0	x: 0.681 m η = 0.2	x: 0.681 m η = 14.8	x: 0.681 m η = 28.2	x: 0.681 m η = 29.5
N126/N129	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.525 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.3	η = 3.9	x: 0.525 m η = 14.8	x: 0 m η = 3.7	η = 0.8	x: 0.525 m η = 2.3	x: 0.525 m η = 15.5	x: 0 m η = 4.2	x: 0.525 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 17.8	x: 0.525 m η = 22.1	x: 0.525 m η = 24.2
N113/N116	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 4.3	η = 7.1	x: 0 m η = 20.4	x: 0.365 m η = 3.4	η = 0.8	x: 0.365 m η = 1.8	x: 0 m η = 23.3	x: 0.365 m η = 5.3	x: 0 m η = 5.4	x: 0.365 m η = 0.3	N.P. (1)	x: 0 m η = 30.6	x: 0 m η = 28.7
N126/N130	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 4.3	x: 0.681 m η = 33.3	x: 0.681 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0.511 m η = 2.3	x: 0.681 m η = 24.8	x: 0.681 m η = 4.8	x: 0.681 m η = 6.1	x: 0.681 m η = 0.2	x: 0.681 m η = 19.5	x: 0.681 m η = 34.6	x: 0.681 m η = 37.9
N132/N131	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P. (1)	x: 0 m η = 6.8	η = 11.8	x: 0 m η = 61.3	x: 0 m η = 37.3	x: 2.095 m η = 5.9	η = 2.5	x: 0 m η = 64.5	x: 0 m η = 38.4	x: 0 m η = 41.7	x: 0 m η = 15.0	N.P. (1)	x: 0 m η = 82.2	x: 0 m η = 80.2
N118/N129	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.681 m η = 2.2	x: 0.681 m η = 8.6	x: 0.681 m η = 4.1	x: 0 m η = 28.5	x: 0 m η = 2.8	η = 0.2	x: 0.681 m η = 7.3	x: 0 m η = 29.7	x: 0.681 m η = 4.4	x: 0 m η = 9.3	x: 0.681 m η = 0.2	x: 0 m η = 34.4	x: 0 m η = 39.2	x: 0 m η = 43.7
N130/N82	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 8.8	η = 4.4	x: 0.681 m η = 24.3	x: 0.681 m η = 3.2	η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0.681 m η = 25.5	x: 0.681 m η = 5.0	x: 0.681 m η = 6.5	x: 0.681 m η = 0.3	x: 0.681 m η = 30.7	x: 0.681 m η = 35.4	x: 0.681 m η = 38.8
N134/N133	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.525 m η = 1.1	x: 0.525 m η = 5.3	η = 4.3	x: 0 m η = 11.9	x: 0.525 m η = 3.5	η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 12.4	x: 0.525 m η = 5.3	x: 0 m η = 1.8	x: 0.525 m η = 0.3	x: 0.525 m η = 13.4	x: 0 m η = 16.5	x: 0 m η = 20.1

Barras	COMPROBACIONES (ANSI S100-16 (2016))														
	w / t	T	P	Tr	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xT_r	M_yT_r	M_xV_y	M_yV_x	MI	MP	TPTHNV
N116/N123	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.525 m η = 1.2	x: 0 m η = 5.3	η = 3.8	x: 0 m η = 39.2	x: 0 m η = 7.7	η = 2.4	x: 0.525 m η = 5.4	x: 0 m η = 33.8	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 28.5	x: 0 m η = 40.8	x: 0 m η = 45.8
N136/N139	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0.496 m η = 0.0	η = 10.0	x: 0 m η = 13.9	x: 0.496 m η = 7.0	η = 0.9	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 15.9	x: 0.496 m η = 10.9	x: 0 m η = 2.5	x: 0.496 m η = 1.2	N.P.(2)	x: 0 m η = 24.6	x: 0 m η = 22.5
N125/N137	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.525 m η = 1.1	x: 0 m η = 6.3	η = 4.2	x: 0 m η = 14.8	x: 0 m η = 3.0	η = 0.5	x: 0.525 m η = 1.9	x: 0 m η = 16.5	x: 0.525 m η = 4.3	x: 0 m η = 2.4	x: 0.525 m η = 0.3	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 22.2	x: 0 m η = 24.0
N122/N127	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.525 m η = 1.2	x: 0 m η = 6.3	η = 3.7	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 4.9	η = 0.6	x: 0.525 m η = 3.2	x: 0 m η = 16.3	x: 0.525 m η = 5.5	x: 0 m η = 2.7	x: 0.525 m η = 0.3	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 25.0	x: 0 m η = 24.1
N116/N138	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 7.3	x: 0 m η = 20.8	x: 0 m η = 4.2	η = 0.6	x: 0.365 m η = 5.2	x: 0 m η = 21.2	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.0	N.P.(2)	x: 0.365 m η = 28.2	x: 0 m η = 30.0
N136/N111	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 7.2	x: 0.365 m η = 19.8	x: 0 m η = 3.8	η = 0.6	x: 0.365 m η = 4.4	x: 0.365 m η = 22.0	x: 0 m η = 6.1	x: 0.365 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.4	N.P.(2)	x: 0.365 m η = 29.8	x: 0.365 m η = 27.7
N110/N128	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.3	η = 7.1	x: 0.365 m η = 8.8	x: 0.365 m η = 3.6	η = 0.6	x: 0 m η = 4.8	x: 0.365 m η = 11.7	x: 0.365 m η = 7.4	x: 0.365 m η = 1.8	x: 0.365 m η = 0.0	N.P.(2)	x: 0.365 m η = 19.7	x: 0.365 m η = 14.7
N137/N134	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.525 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.3	η = 4.1	x: 0 m η = 14.4	x: 0.525 m η = 3.1	η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 15.0	x: 0.525 m η = 4.9	x: 0 m η = 2.3	x: 0.525 m η = 0.2	x: 0 m η = 13.9	x: 0 m η = 21.4	x: 0 m η = 23.2
N141/N143	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.9	η = 11.5	x: 0.497 m η = 7.2	x: 0.497 m η = 10.9	η = 0.9	x: 0 m η = 4.0	x: 0.497 m η = 9.1	x: 0.497 m η = 14.8	x: 0.497 m η = 0.9	x: 0.497 m η = 2.2	N.P.(2)	x: 0.497 m η = 25.1	x: 0.497 m η = 10.8
N142/N141	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.9	η = 11.0	x: 0 m η = 8.4	x: 0.496 m η = 9.4	η = 0.9	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 10.0	x: 0.496 m η = 13.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0.496 m η = 1.8	N.P.(2)	x: 0.496 m η = 21.5	x: 0 m η = 13.4
N144/N143	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.525 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.1	η = 4.7	x: 0.525 m η = 10.4	x: 0.525 m η = 4.5	η = 0.4	x: 0 m η = 4.5	x: 0.525 m η = 11.8	x: 0.525 m η = 6.4	x: 0.525 m η = 1.4	x: 0.525 m η = 0.4	x: 0.525 m η = 19.3	x: 0.525 m η = 19.6	x: 0.525 m η = 17.8
N133/N144	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 5.2	η = 4.5	x: 0 m η = 7.6	x: 0.525 m η = 4.0	η = 0.4	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 7.7	x: 0.525 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0.525 m η = 0.3	x: 0.525 m η = 15.8	x: 0 m η = 14.6	x: 0 m η = 15.0
N135/N142	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.9	η = 10.5	x: 0 m η = 12.2	x: 0.496 m η = 8.3	η = 0.8	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 14.2	x: 0.496 m η = 12.2	x: 0 m η = 2.1	x: 0.496 m η = 1.5	N.P.(2)	x: 0 m η = 22.4	x: 0 m η = 20.2
N146/N145	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0.248 m η = 5.0	η = 8.3	x: 0.496 m η = 13.7	x: 0.496 m η = 5.7	η = 0.8	x: 0.496 m η = 1.4	x: 0.496 m η = 15.5	x: 0.496 m η = 9.6	x: 0.496 m η = 2.4	x: 0.496 m η = 0.9	N.P.(2)	x: 0.496 m η = 24.7	x: 0.496 m η = 22.3
N139/N147	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	η = 7.1	x: 0.364 m η = 16.6	x: 0.364 m η = 6.2	η = 0.8	x: 0 m η = 5.2	x: 0.364 m η = 19.3	x: 0.364 m η = 8.1	x: 0.364 m η = 4.0	x: 0.364 m η = 0.7	N.P.(2)	x: 0.364 m η = 27.1	x: 0.364 m η = 23.7
N148/N146	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 5.0	η = 9.0	x: 0.496 m η = 11.7	x: 0.496 m η = 8.2	η = 0.9	x: 0.496 m η = 2.4	x: 0.496 m η = 12.9	x: 0.496 m η = 8.7	x: 0.496 m η = 1.7	x: 0.496 m η = 0.8	N.P.(2)	x: 0.496 m η = 22.9	x: 0.496 m η = 19.7
N145/N136	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0.496 m η = 5.0	η = 9.8	x: 0.496 m η = 14.0	x: 0.496 m η = 8.2	η = 0.9	x: 0.496 m η = 2.8	x: 0.496 m η = 15.9	x: 0.496 m η = 10.1	x: 0.496 m η = 2.0	x: 0.496 m η = 1.2	N.P.(2)	x: 0.496 m η = 24.7	x: 0.496 m η = 22.8
N115/N138	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.4	η = 7.1	x: 0 m η = 10.3	x: 0.365 m η = 4.6	η = 0.6	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 13.4	x: 0.365 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0.365 m η = 0.4	N.P.(2)	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 16.2
N125/N146	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.9	η = 8.7	x: 0.496 m η = 8.7	x: 0.496 m η = 5.0	η = 0.9	x: 0.496 m η = 3.4	x: 0 m η = 11.9	x: 0.496 m η = 8.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0.496 m η = 0.7	N.P.(2)	x: 0 m η = 21.0	x: 0.496 m η = 16.1
N155/N149	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.399 m η = 0.0	x: 0 m η = 6.3	η = 1.8	x: 0.399 m η = 5.5	x: 0.399 m η = 2.7	x: 0.199 m η = 0.5	x: 0.399 m η = 1.6	x: 0.399 m η = 6.2	x: 0.399 m η = 3.2	x: 0.399 m η = 0.4	x: 0.399 m η = 0.1	x: 0.399 m η = 11.0	x: 0.399 m η = 9.3	x: 0.399 m η = 7.6
N151/N150	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 6.3	η = 1.8	x: 0.429 m η = 3.9	x: 0.429 m η = 2.0	η = 0.5	x: 0.429 m η = 1.0	x: 0.429 m η = 3.7	x: 0.429 m η = 2.5	x: 0.429 m η = 0.2	x: 0.429 m η = 0.1	x: 0.429 m η = 7.7	x: 0.429 m η = 6.4	x: 0.429 m η = 4.7
N152/N151	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.429 m η = 0.0	x: 0.429 m η = 6.3	η = 1.8	x: 0 m η = 2.0	x: 0.429 m η = 1.3	η = 0.5	x: 0.429 m η = 1.4	x: 0 m η = 2.8	x: 0.429 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.429 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 4.7	x: 0.429 m η = 3.2
N153/N152	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.219 m η = 0.6	x: 0.219 m η = 0.4	η = 1.8	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 2.0	η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 5.7
N153/N154	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.429 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	η = 1.8	x: 0.429 m η = 6.2	x: 0.429 m η = 2.8	x: 0.429 m η = 0.5	x: 0.429 m η = 1.3	x: 0.429 m η = 7.1	x: 0.429 m η = 3.1	x: 0.429 m η = 0.5	x: 0.429 m η = 0.1	x: 0.429 m η = 10.5	x: 0.429 m η = 8.4	x: 0.429 m η = 6.3
N154/N155	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.429 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	η = 1.8	x: 0.429 m η = 8.3	x: 0.429 m η = 3.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0.429 m η = 1.2	x: 0.429 m η = 9.0	x: 0.429 m η = 4.0	x: 0.429 m η = 0.6	x: 0.429 m η = 0.2	x: 0.429 m η = 13.0	x: 0.429 m η = 10.6	x: 0.429 m η = 11.2
N155/N156	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.429 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	η = 2.5	x: 0.429 m η = 10.3	x: 0.429 m η = 4.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0.429 m η = 1.1	x: 0.429 m η = 11.0	x: 0.429 m η = 4.9	x: 0.429 m η = 1.2	x: 0.429 m η = 0.2	x: 0.429 m η = 15.4	x: 0.429 m η = 12.7	x: 0.429 m η = 13.0
N158/N157	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.2	η = 3.8	x: 0 m η = 16.2	x: 0.161 m η = 2.9	η = 1.4	x: 0.161 m η = 1.2	x: 0 m η = 18.4	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 27.9
N159/N160	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.9	η = 4.5	x: 0.145 m η = 10.3	x: 0 m η = 7.0	η = 1.8	x: 0.145 m η = 4.1	x: 0.145 m η = 12.2	x: 0 m η = 6.7	x: 0.145 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.8	x: 0.145 m η = 24.3	x: 0.145 m η = 22.2	x: 0.145 m η = 17.2
N161/N162	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 3.1	η = 3.8	x: 0.145 m η = 13.2	x: 0 m η = 4.9	η = 1.8	x: 0.145 m η = 2.4	x: 0.145 m η = 16.9	x: 0 m η = 6.1	x: 0.145 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0.145 m η = 25.8	x: 0.145 m η = 24.3	x: 0.145 m η = 22.5
N163/N164	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.533 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.5	η = 4.1	x: 0.533 m η = 9.4	x: 0.533 m η = 7.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 9.8	x: 0.533 m η = 8.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0.533 m η = 0.8	x: 0.533 m η = 23.8	x: 0.533 m η = 11.9	x: 0.533 m η = 15.8
N166/N165	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.8	η = 4.1	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 8.5	η = 1.4	x: 0.161 m η = 4.2	x: 0 m η = 12.9	x: 0 m η = 9.2	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 20.7	x: 0 m η = 17.7	x: 0 m η = 16.2
N167/N168	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.5	x: 0 m η = 3.1	η = 3.7	x: 0 m η = 17.5	x: 0.145 m η = 4.0	η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 19.1	x: 0.145 m η = 4.8	x: 0 m η = 3.7	x: 0.145 m η = 0.2	x: 0.145 m η = 27.9	x: 0.145 m η = 24.5	x: 0 m η = 26.0
N169/N149	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.125 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	η = 1.9	x: 0.125 m η = 9.3	x: 0.125 m η = 2.9	x: 0.063 m η = 0.5	x: 0.125 m η = 1.7	x: 0.125 m η = 6.7	x: 0.125 m η = 3.1	x: 0.125 m η = 0.3	x: 0.125 m η = 0.1	x: 0.125 m η = 10.7	x: 0.125 m η = 8.2	x: 0.125 m η = 7.5
N171/N170	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.159 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η = 1.9	x: 0.159 m η = 2.3	x: 0.159 m η = 2.2	η = 0.5	x: 0.159 m η = 1.8	x: 0.159 m η = 2.8	x: 0.159 m η = 2.3	x: 0.159 m η = 0.1	x: 0.159 m η = 0.1	x: 0.159 m η = 5.0	x: 0.159 m η = 4.8	x: 0.159 m η = 3.8
N168/N172	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.073 m η = 2.7	x: 0.073 m η = 3.3	η = 3.8	x: 0 m η = 17.5	x: 0.149 m η = 4.1	x: 0.073 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 19.2	x: 0.149 m η = 5.0	x: 0 m η = 3.7	x: 0.149 m η = 0.3	x: 0.073 m η = 30.0	x: 0.073 m η = 26.0	x: 0.073 m η = 25.2
N174/N173	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.533 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.4	η = 3.3	x: 0 m η = 9.5	x: 0.533 m η = 7.0	η = 0.9	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 9.6	x: 0.533 m η = 8.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0.533 m η = 0.7	x: 0.533 m η = 18.2	x: 0.533 m η = 12.7	x: 0 m η = 14.7
N175/N176	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	η = 0.9	N.P.(1)	x: 2.474 m η = 3.2	x: 3.299 m η = 13.9	x: 0 m η = 3.3	η = 0.4	x: 3.299 m η = 0.5	x: 3.299 m η = 14.1	x: 0 m η = 3.6	x: 3.299 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.1	x: 3.299 m η = 36.6	N.P.(2)	x: 3.299 m η = 23.4

Barras	COMPROBACIONES (ASD 8100-16 (2016))														
	w / t	T	P	D	M_z	M_y	V_z	V_y	M_zD	M_yD	M_yV_z	M_zV_y	MT	MF	TPTotal
N177/N174	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.833 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.4	η = 3.0	x: 0 m η = 10.7	x: 0.833 m η = 5.4	η = 0.9	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 10.7	x: 0.833 m η = 6.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0.833 m η = 0.4	x: 0 m η = 16.7	x: 0.833 m η = 10.8	x: 0 m η = 16.1
N178/N102	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 1.893 m η = 3.2	N.P.(*)	η = 4.7	x: 0 m η = 5.0	x: 1.893 m η = 4.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 8.0	x: 1.893 m η = 6.8	x: 0 m η = 0.4	x: 1.893 m η = 0.5	x: 0 m η = 13.9	N.P.(*)	x: 0 m η = 9.3
N175/N108	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 3.299 m η = 5.9	N.P.(*)	η = 3.3	x: 0 m η = 13.5	x: 3.299 m η = 9.7	x: 0.810 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 13.9	x: 3.299 m η = 8.8	x: 0 m η = 1.9	x: 3.299 m η = 0.8	x: 0 m η = 25.8	N.P.(*)	x: 0 m η = 22.8
N172/N179	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 3.2	η = 3.9	x: 0 m η = 16.8	x: 0.148 m η = 4.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 18.3	x: 0.148 m η = 5.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0.148 m η = 0.4	x: 0 m η = 29.9	x: 0 m η = 25.6	x: 0 m η = 24.3
N180/N143	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 2.754 m η = 4.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.393 m η = 3.0	x: 2.754 m η = 8.4	x: 2.754 m η = 8.2	x: 2.184 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.7	x: 2.754 m η = 9.1	x: 2.754 m η = 6.3	x: 2.754 m η = 0.8	x: 2.754 m η = 0.4	x: 2.754 m η = 19.3	x: 2.754 m η = 12.5	x: 2.754 m η = 14.5
N181/N182	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 7.3	x: 0 m η = 2.5	η = 5.3	x: 0 m η = 8.2	x: 0.145 m η = 8.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 10.6	x: 0.145 m η = 10.3	x: 0 m η = 1.3	x: 0.145 m η = 1.1	x: 0 m η = 27.1	x: 0 m η = 21.0	x: 0 m η = 19.6
N183/N184	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.9	x: 0 m η = 3.1	η = 3.8	x: 0.145 m η = 17.4	x: 0.145 m η = 3.9	η = 1.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0.145 m η = 19.0	x: 0.145 m η = 5.1	x: 0.145 m η = 3.6	x: 0.145 m η = 0.3	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η = 24.7	x: 0.145 m η = 24.0
N186/N185	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.8	η = 3.4	x: 0 m η = 3.6	x: 0.161 m η = 7.2	η = 1.4	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 3.9	x: 0.161 m η = 7.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0.161 m η = 0.6	x: 0.161 m η = 10.5	x: 0 m η = 11.8	x: 0.161 m η = 11.2
N188/N187	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.1	η = 3.8	x: 0 m η = 16.1	x: 0.161 m η = 4.1	η = 1.4	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 16.0	x: 0.161 m η = 4.6	x: 0 m η = 2.4	x: 0.161 m η = 0.2	x: 0 m η = 14.6	x: 0 m η = 22.3	x: 0 m η = 24.0
N189/N188	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.2	η = 3.7	x: 0 m η = 16.8	x: 0.161 m η = 3.7	η = 1.4	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 16.9	x: 0.161 m η = 4.0	x: 0 m η = 2.9	x: 0.161 m η = 0.2	x: 0 m η = 15.0	x: 0 m η = 23.9	x: 0 m η = 26.2
N190/N191	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.4	x: 0 m η = 3.0	η = 4.5	x: 0 m η = 12.6	x: 0.145 m η = 6.5	η = 1.8	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 14.5	x: 0.145 m η = 8.4	x: 0 m η = 2.2	x: 0.145 m η = 0.7	x: 0 m η = 26.9	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η = 19.5
N192/N193	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.5	x: 0.161 m η = 5.0	η = 4.0	x: 0 m η = 10.3	x: 0 m η = 7.7	η = 1.4	x: 0.161 m η = 5.4	x: 0 m η = 11.9	x: 0 m η = 8.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 19.7	x: 0.161 m η = 15.4	x: 0.161 m η = 10.8
N193/N192	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.533 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 9.7	x: 0.533 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0.533 m η = 1.3	x: 0 m η = 10.5	x: 0.533 m η = 7.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0.533 m η = 0.5	x: 0.533 m η = 23.0	x: 0.533 m η = 7.9	x: 0 m η = 15.6
N194/N97	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 1.895 m η = 3.2	N.P.(*)	η = 4.8	x: 0 m η = 7.0	x: 1.895 m η = 5.0	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.4	x: 1.895 m η = 6.9	x: 0 m η = 0.7	x: 1.895 m η = 0.5	x: 1.895 m η = 17.5	N.P.(*)	x: 0 m η = 12.3
N195/N193	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	η = 2.9	η = 0.4	x: 0.533 m η = 2.7	x: 0 m η = 10.7	x: 0.533 m η = 4.8	x: 0.533 m η = 1.0	x: 0.533 m η = 1.4	x: 0 m η = 10.8	x: 0.533 m η = 5.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0.533 m η = 0.3	x: 0.533 m η = 21.2	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 16.3
N196/N195	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.8	η = 4.2	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 5.4	η = 1.4	x: 0.161 m η = 7.0	x: 0 m η = 12.9	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 22.0	x: 0 m η = 21.4	x: 0 m η = 17.6
N197/N179	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 1.893 m η = 3.2	N.P.(*)	η = 4.7	x: 0 m η = 7.2	x: 1.893 m η = 3.7	η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 8.2	x: 1.893 m η = 4.2	x: 0 m η = 0.7	x: 1.893 m η = 0.2	x: 0 m η = 15.0	N.P.(*)	x: 0 m η = 12.2
N198/N196	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.9	η = 3.3	x: 0 m η = 7.0	x: 0.161 m η = 6.3	η = 1.4	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 7.1	x: 0.161 m η = 6.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0.161 m η = 0.4	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 14.5	x: 0 m η = 14.2
N199/N199	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 5.1	η = 3.9	x: 0.161 m η = 12.3	x: 0 m η = 6.8	η = 1.4	x: 0.161 m η = 4.6	x: 0.161 m η = 12.8	x: 0 m η = 7.2	x: 0.161 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 16.8	x: 0.161 m η = 18.8	x: 0.161 m η = 20.4
N164/N200	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.537 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 3.2	x: 0.537 m η = 11.6	x: 0.537 m η = 9.3	x: 0.537 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.2	x: 0.537 m η = 12.0	x: 0.537 m η = 10.5	x: 0.537 m η = 1.5	x: 0.537 m η = 1.1	x: 0 m η = 24.2	x: 0.537 m η = 16.2	x: 0.537 m η = 15.3
N201/N202	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.6	η = 6.7	x: 0.145 m η = 4.8	x: 0.145 m η = 10.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 6.0	x: 0.145 m η = 7.1	x: 0.145 m η = 13.0	x: 0.145 m η = 0.8	x: 0.145 m η = 1.7	x: 0.145 m η = 24.7	x: 0.145 m η = 20.0	x: 0.145 m η = 15.2
N203/N203	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	η = 4.0	N.P.(*)	η = 6.2	x: 0 m η = 9.9	x: 0 m η = 6.9	η = 1.0	x: 0.866 m η = 1.6	x: 0 m η = 10.6	x: 0 m η = 12.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0.866 m η = 23.7	N.P.(*)	x: 0 m η = 16.6
N205/N87	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 3.309 m η = 5.5	x: 0 m η = 0.1	η = 4.6	x: 3.309 m η = 14.7	x: 3.309 m η = 7.7	x: 0.207 m η = 0.8	x: 3.309 m η = 0.6	x: 3.309 m η = 15.8	x: 3.309 m η = 8.8	x: 3.309 m η = 2.0	x: 3.309 m η = 0.8	x: 3.309 m η = 35.3	x: 3.309 m η = 11.9	x: 3.309 m η = 20.6
N184/N187	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.5	x: 0.073 m η = 3.2	η = 3.6	x: 0 m η = 17.5	x: 0.145 m η = 4.0	η = 1.8	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 19.1	x: 0.073 m η = 5.1	x: 0 m η = 3.6	x: 0.073 m η = 0.5	x: 0.145 m η = 37.1	x: 0 m η = 24.4	x: 0 m η = 20.0
N206/N196	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.5	x: 0 m η = 3.1	η = 4.2	x: 0 m η = 14.4	x: 0.145 m η = 5.7	η = 1.8	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 15.2	x: 0.145 m η = 7.5	x: 0 m η = 2.7	x: 0.145 m η = 0.6	x: 0 m η = 29.4	x: 0 m η = 24.5	x: 0 m η = 21.5
N188/N173	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.2	x: 0 m η = 4.8	η = 3.8	x: 0.161 m η = 6.7	x: 0.161 m η = 8.0	η = 1.4	x: 0 m η = 7.4	x: 0.161 m η = 6.8	x: 0.161 m η = 8.4	x: 0.161 m η = 1.0	x: 0.161 m η = 0.7	x: 0.161 m η = 13.1	x: 0.161 m η = 13.6	x: 0.161 m η = 12.8
N209/N204	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	η = 0.8	η = 0.5	x: 2.313 m η = 4.8	x: 0 m η = 10.0	x: 2.313 m η = 10.7	η = 0.8	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 11.1	x: 2.313 m η = 11.9	x: 0 m η = 1.2	x: 2.313 m η = 1.4	x: 0 m η = 25.7	x: 0 m η = 9.1	x: 2.313 m η = 19.1
N207/N188	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0 m η = 5.0	η = 3.4	x: 0 m η = 10.2	x: 0.161 m η = 5.4	η = 1.4	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 10.3	x: 0.161 m η = 5.7	x: 0 m η = 1.3	x: 0.161 m η = 0.3	x: 0 m η = 12.6	x: 0 m η = 17.5	x: 0 m η = 17.9
N162/N208	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.4	x: 0 m η = 3.1	η = 3.7	x: 0.145 m η = 16.3	x: 0 m η = 4.2	η = 1.8	x: 0.145 m η = 1.9	x: 0.145 m η = 17.9	x: 0 m η = 5.3	x: 0.145 m η = 3.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.145 m η = 26.0	x: 0.145 m η = 24.6	x: 0.145 m η = 23.8
N179/N209	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.5	x: 0 m η = 3.1	η = 4.0	x: 0 m η = 15.8	x: 0.145 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 17.0	x: 0.145 m η = 6.8	x: 0 m η = 3.1	x: 0.145 m η = 0.5	x: 0 m η = 29.5	x: 0 m η = 25.1	x: 0 m η = 23.1
N209/N140	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 3.31 m η = 5.2	N.P.(*)	η = 9.5	x: 3.31 m η = 9.1	x: 3.31 m η = 15.0	x: 0.621 m η = 1.7	x: 3.31 m η = 0.7	x: 3.31 m η = 9.6	x: 3.31 m η = 15.5	x: 3.31 m η = 0.9	x: 3.31 m η = 2.4	x: 3.31 m η = 33.1	N.P.(*)	x: 3.31 m η = 25.7
N131/N159	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 4.8	x: 0.145 m η = 8.1	x: 0 m η = 7.8	η = 1.8	x: 0.145 m η = 4.7	x: 0.145 m η = 10.2	x: 0 m η = 9.6	x: 0.145 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0.145 m η = 23.1	x: 0.145 m η = 20.9	x: 0.145 m η = 16.2
N161/N161	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.145 m η = 2.4	x: 0 m η = 2.9	η = 4.9	x: 0 m η = 10.5	x: 0.145 m η = 7.3	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 12.8	x: 0.145 m η = 9.3	x: 0 m η = 1.7	x: 0.145 m η = 0.9	x: 0 m η = 20.1	x: 0 m η = 22.4	x: 0 m η = 17.4
N210/N161	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.073 m η = 2.4	x: 0.073 m η = 3.1	η = 4.0	x: 0.145 m η = 13.9	x: 0 m η = 9.8	η = 1.8	x: 0.145 m η = 3.0	x: 0.145 m η = 15.3	x: 0 m η = 7.0	x: 0.145 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0.145 m η = 25.8	x: 0.145 m η = 23.9	x: 0.145 m η = 21.0
N197/N194	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 1.893 m η = 3.2	N.P.(*)	η = 4.7	x: 1.893 m η = 7.5	x: 1.893 m η = 3.2	η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 1.893 m η = 8.4	x: 1.893 m η = 5.2	x: 1.893 m η = 0.7	x: 1.893 m η = 0.3	x: 1.893 m η = 17.2	N.P.(*)	x: 1.893 m η = 12.3
N211/N201	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.073 m η = 2.2	x: 0.073 m η = 2.7	η = 6.2	x: 0 m η = 3.5	x: 0.145 m η = 9.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 6.3	x: 0.145 m η = 12.1	x: 0 m η = 5.8	x: 0.145 m η = 1.5	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 17.3	x: 0.073 m η = 14.2
N106/N202	w / t ≤ [w / t]max. Cumple	x: 0.429 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	η = 2.1	x: 0.429 m η = 12.2	x: 0.429 m η = 5.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.429 m η = 1.1	x: 0.429 m η = 12.9	x: 0.429 m η = 5.9	x: 0.429 m η = 1.7	x: 0.429 m η = 0.3	x: 0.429 m η = 17.8	x: 0.429 m η = 14.4	x: 0.429 m η = 15.0

Barras	COMPROBACIONES (AISI S100-16 (2018))														
	w / t	T	P	Tr	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xTr	M_yTr	M_xV_y	M_yV_x	MT	MP	TPTMV
N1(C8)N188	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.1	η = 3.7	x: 0 m η = 17.7	x: 0.161 m η = 3.2	η = 1.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 17.9	x: 0.161 m η = 3.6	x: 0 m η = 3.2	x: 0.161 m η = 0.1	x: 0 m η = 15.8	x: 0 m η = 24.9	x: 0 m η = 27.2
N212(N188	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.2	η = 3.8	x: 0.161 m η = 18.2	x: 0 m η = 2.8	η = 1.4	x: 0.161 m η = 1.1	x: 0.161 m η = 18.6	x: 0 m η = 3.8	x: 0.161 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 16.3	x: 0.161 m η = 25.3	x: 0.161 m η = 27.5
N213(N212	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.2	η = 3.7	x: 0.161 m η = 18.1	x: 0 m η = 3.6	η = 1.4	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0.161 m η = 18.6	x: 0 m η = 4.2	x: 0.161 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0.161 m η = 16.3	x: 0.161 m η = 25.2	x: 0.161 m η = 27.5
N186(N177	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.533 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.4	η = 2.8	x: 0 m η = 10.7	x: 0.533 m η = 4.0	η = 0.9	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.7	x: 0.533 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0.533 m η = 0.3	x: 0 m η = 17.8	x: 0.533 m η = 7.7	x: 0 m η = 18.3
N176(N62	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.619 m η = 6.2	N.P.(1)	η = 3.3	x: 0 m η = 13.8	x: 3.256 m η = 6.8	x: 2.681 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 14.1	x: 3.256 m η = 6.8	x: 0 m η = 2.0	x: 3.256 m η = 0.4	x: 0 m η = 26.8	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.8
N182(N211	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.145 m η = 3.3	x: 0 m η = 2.8	η = 6.7	x: 0 m η = 6.0	x: 0.145 m η = 8.9	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 8.8	x: 0.145 m η = 11.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0.145 m η = 1.3	x: 0 m η = 25.6	x: 0 m η = 16.5	x: 0 m η = 14.3
N187(N207	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0 m η = 5.0	η = 3.5	x: 0 m η = 12.8	x: 0.161 m η = 4.8	x: 0.161 m η = 1.4	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 13.0	x: 0.161 m η = 5.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0.161 m η = 0.3	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 21.3
N215(N214	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 5.2	η = 3.7	x: 0.161 m η = 16.3	x: 0 m η = 5.1	η = 1.4	x: 0.161 m η = 2.6	x: 0.161 m η = 16.7	x: 0 m η = 5.3	x: 0.161 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0.161 m η = 16.1	x: 0.161 m η = 23.1	x: 0.161 m η = 25.5
N208(N169	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.145 m η = 2.5	x: 0 m η = 3.1	η = 3.6	x: 0.145 m η = 17.0	x: 0.145 m η = 4.0	η = 1.8	x: 0.145 m η = 1.3	x: 0.145 m η = 18.8	x: 0.145 m η = 5.1	x: 0.145 m η = 3.5	x: 0.145 m η = 0.3	x: 0 m η = 26.2	x: 0 m η = 24.7	x: 0.145 m η = 24.4
N214(N213	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 5.2	η = 3.7	x: 0.161 m η = 17.5	x: 0 m η = 4.3	η = 1.4	x: 0.161 m η = 1.9	x: 0.161 m η = 17.8	x: 0 m η = 4.8	x: 0.161 m η = 3.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0.161 m η = 16.3	x: 0.161 m η = 24.4	x: 0.161 m η = 27.0
N188(N215	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 5.2	η = 3.8	x: 0.161 m η = 14.6	x: 0 m η = 6.0	η = 1.4	x: 0.161 m η = 3.7	x: 0.161 m η = 14.9	x: 0 m η = 6.2	x: 0.161 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 16.1	x: 0.161 m η = 21.1	x: 0.161 m η = 23.3
N215(N186	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 13.2	x: 0 m η = 10.3	η = 1.4	x: 0.161 m η = 7.8	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0.161 m η = 22.0	x: 0 m η = 25.2	x: 0 m η = 25.8
N160(N210	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.145 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.0	η = 4.2	x: 0.145 m η = 13.2	x: 0 m η = 6.3	η = 1.8	x: 0.145 m η = 3.6	x: 0.145 m η = 14.0	x: 0 m η = 7.8	x: 0.145 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0.145 m η = 25.1	x: 0.145 m η = 23.2	x: 0.145 m η = 19.2
N131(N216	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.161 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.3	x: 0.161 m η = 4.7	x: 0 m η = 15.1	x: 0 m η = 11.0	η = 1.4	x: 0.161 m η = 8.6	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 19.5	x: 0 m η = 29.5	x: 0 m η = 23.9
N217(N169	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.4	η = 1.8	x: 0.155 m η = 4.8	x: 0.155 m η = 2.7	η = 0.8	x: 0 m η = 1.7	x: 0.155 m η = 4.8	x: 0.155 m η = 2.8	x: 0.155 m η = 0.3	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0.155 m η = 9.4	x: 0.155 m η = 7.2	x: 0.155 m η = 6.4
N170(N217	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η = 1.9	x: 0.155 m η = 3.4	x: 0.155 m η = 2.4	η = 0.8	x: 0.155 m η = 1.8	x: 0.155 m η = 3.6	x: 0.155 m η = 2.8	x: 0.155 m η = 0.2	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0.155 m η = 7.7	x: 0.155 m η = 6.9	x: 0.155 m η = 5.1
N219(N218	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	η = 5.1	x: 0 m η = 13.3	x: 0 m η = 3.0	η = 2.7	x: 0.148 m η = 1.9	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.2	N.P.(2)	x: 0.148 m η = 18.6	x: 0 m η = 19.0
N221(N220	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.6	η = 7.9	x: 0 m η = 17.6	x: 0 m η = 14.8	x: 0.149 m η = 2.8	x: 0.148 m η = 6.0	x: 0 m η = 18.1	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 3.3	N.P.(2)	x: 0 m η = 26.8	x: 0 m η = 24.2
N223(N222	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	η = 6.3	x: 0 m η = 9.2	x: 0.149 m η = 11.4	η = 2.7	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 12.0	x: 0.148 m η = 13.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0.148 m η = 2.0	N.P.(2)	x: 0.149 m η = 23.3	x: 0.149 m η = 17.4
N225(N224	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 5.3	x: 0.148 m η = 13.5	x: 0 m η = 5.4	η = 2.7	x: 0.148 m η = 2.9	x: 0.148 m η = 14.1	x: 0 m η = 7.0	x: 0.148 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.5	N.P.(2)	x: 0 m η = 18.1	x: 0.148 m η = 19.3
N227(N226	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	η = 1.2	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 3.1	η = 3.8	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 12.8
N229(N200	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.7	η = 6.9	x: 0 m η = 9.2	x: 0.152 m η = 12.6	η = 2.7	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 11.2	x: 0.152 m η = 10.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0.152 m η = 2.5	N.P.(2)	x: 0 m η = 23.5	x: 0.152 m η = 18.2
N236(N229	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	η = 1.3	x: 0 m η = 8.9	x: 0 m η = 2.8	η = 0.5	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 11.2
N230(N229	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 10.6	x: 0.148 m η = 7.3	η = 2.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 13.1	x: 0.148 m η = 9.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0.148 m η = 0.9	N.P.(2)	x: 0.074 m η = 22.7	x: 0.074 m η = 16.5
N232(N231	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	x: 0.148 m η = 5.4	x: 0 m η = 11.6	x: 0.148 m η = 4.4	η = 2.7	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 13.4	x: 0.148 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0.148 m η = 0.4	N.P.(2)	x: 0.148 m η = 21.1	x: 0 m η = 16.9
N234(N233	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	η = 6.0	x: 0.148 m η = 12.0	x: 0 m η = 9.5	x: 0.148 m η = 2.8	x: 0.148 m η = 4.3	x: 0.148 m η = 13.8	x: 0 m η = 11.5	x: 0.148 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.4	N.P.(2)	x: 0 m η = 21.5	x: 0.148 m η = 18.2
N238(N235	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	η = 1.4	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 2.5	η = 0.8	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 9.7
N237(N236	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	η = 1.0	x: 0 m η = 14.1	x: 0 m η = 4.0	η = 0.8	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 16.8	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 17.7
N238(N238	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	η = 1.5	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 2.2	η = 0.8	x: 0.077 m η = 2.1	x: 0 m η = 6.5	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 8.2
N240(N239	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	η = 1.7	x: 0 m η = 2.9	x: 0.155 m η = 1.7	η = 0.5	x: 0.155 m η = 2.0	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 4.0
N131(N321	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.8	η = 8.6	x: 0 m η = 21.4	x: 0 m η = 16.0	x: 0.149 m η = 2.8	x: 0.074 m η = 6.6	x: 0 m η = 22.4	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 4.0	N.P.(2)	x: 0 m η = 34.0	x: 0 m η = 29.9
N203(N147	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 2.763 m η = 4.0	N.P.(1)	x: 1.573 m η = 5.8	x: 2.763 m η = 9.2	x: 2.763 m η = 7.1	η = 1.0	x: 2.763 m η = 1.3	x: 2.763 m η = 10.8	x: 0 m η = 9.5	x: 2.763 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.8	x: 2.763 m η = 24.8	N.P.(2)	x: 2.763 m η = 14.2
N241(N240	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	η = 1.8	x: 0 m η = 3.8	x: 0.155 m η = 1.7	η = 0.5	x: 0.155 m η = 2.0	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 5.4
N224(N219	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 9.2	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 4.1	η = 2.7	x: 0.148 m η = 2.4	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.4	N.P.(2)	x: 0 m η = 18.8	x: 0 m η = 19.2
N243(N242	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η = 1.3	x: 0 m η = 15.7	x: 0 m η = 4.8	η = 0.5	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 17.0	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 21.7	x: 0 m η = 15.7	x: 0 m η = 20.9
N233(N244	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 8.7	x: 0.148 m η = 13.4	x: 0 m η = 9.1	x: 0.148 m η = 2.9	x: 0.148 m η = 3.8	x: 0.148 m η = 14.0	x: 0 m η = 9.9	x: 0.148 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.1	N.P.(2)	x: 0 m η = 20.8	x: 0.148 m η = 19.1
N180(N204	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.568 m η = 4.0	x: 0.568 m η = 0.3	x: 1.51 m η = 3.1	x: 0 m η = 7.5	x: 1.888 m η = 9.8	η = 0.9	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 7.7	x: 1.888 m η = 10.4	x: 0 m η = 0.8	x: 1.888 m η = 1.1	x: 1.888 m η = 22.3	x: 1.888 m η = 10.6	x: 1.888 m η = 15.7

Barras	COMPROBACIONES (ANSI S100-16 (2016))														
	w / t	T	P	Ti	M_x	M_y	V_z	V_y	M_xT_T	M_yT_T	M_xV_y	M_yV_z	MT	MP	TPTotMV
N242/N237	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η = 1.1	x: 0 m η = 10.4	x: 0 m η = 4.3	η = 0.6	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 14.5	x: 0 m η = 19.3
N245/N171	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	η = 1.8	x: 0.155 m η = 1.2	x: 0.155 m η = 1.8	η = 0.6	x: 0.155 m η = 1.8	x: 0.155 m η = 1.8	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0.155 m η = 4.3	x: 0.155 m η = 3.2	x: 0 m η = 2.9
N247/N246	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 4.8	η = 12.3	x: 0 m η = 61.5	x: 0 m η = 43.6	x: 1.904 m η = 0.6	x: 1.714 m η = 4.2	x: 0 m η = 62.2	x: 0 m η = 45.7	x: 0 m η = 38.8	x: 0 m η = 21.4	N.P.(1)	x: 0 m η = 71.8	x: 0 m η = 51.0
N248/N29	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.5	η = 8.9	x: 0 m η = 50.8	x: 0 m η = 18.8	η = 2.1	η = 3.2	x: 0 m η = 53.2	x: 0 m η = 20.5	x: 0 m η = 28.4	x: 0 m η = 4.3	N.P.(1)	x: 0 m η = 68.9	x: 0 m η = 86.1
N250/N249	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	η = 6.8	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 12.0	x: 0.148 m η = 2.8	x: 0.148 m η = 5.2	x: 0.148 m η = 12.0	x: 0 m η = 14.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 2.3	N.P.(1)	x: 0.148 m η = 21.9	x: 0 m η = 17.4
N238/N240	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	η = 1.8	x: 0 m η = 1.4	x: 0.155 m η = 1.8	η = 0.6	x: 0.155 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0.155 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 3.8
N231/N227	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	η = 1.1	x: 0 m η = 11.5	x: 0 m η = 3.4	η = 0.5	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 11.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 12.6	x: 0 m η = 14.5
N232/N243	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η = 1.4	x: 0 m η = 18.0	x: 0 m η = 4.8	η = 0.8	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 18.3	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 23.5	x: 0 m η = 16.9	x: 0 m η = 22.5
N253/N223	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 6.0	x: 0 m η = 9.9	x: 0.148 m η = 10.1	η = 2.7	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 12.5	x: 0.148 m η = 12.3	x: 0 m η = 1.6	x: 0.148 m η = 1.6	N.P.(1)	x: 0.148 m η = 23.2	x: 0.148 m η = 16.7
N244/N225	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 5.5	x: 0.148 m η = 13.6	x: 0 m η = 6.7	x: 0.074 m η = 2.9	x: 0.148 m η = 3.3	x: 0.148 m η = 14.2	x: 0 m η = 8.4	x: 0.148 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.6	N.P.(1)	x: 0 m η = 20.1	x: 0.148 m η = 15.4
N228/N253	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	η = 6.7	x: 0 m η = 10.3	x: 0.148 m η = 8.7	η = 2.7	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 12.8	x: 0.148 m η = 10.7	x: 0 m η = 1.6	x: 0.148 m η = 1.2	N.P.(1)	x: 0.148 m η = 22.2	x: 0.148 m η = 16.3
N254/N232	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	η = 6.2	x: 0 m η = 12.3	x: 0.148 m η = 3.0	η = 2.7	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 13.8	x: 0.148 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.5	x: 0.148 m η = 0.3	N.P.(1)	x: 0.148 m η = 20.4	x: 0 m η = 17.3
N236/N251	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.3	η = 1.0	x: 0 m η = 12.8	x: 0 m η = 3.7	η = 0.5	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 13.1	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 16.6	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η = 16.1
N235/N250	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.7	η = 7.3	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 13.5	x: 0.148 m η = 2.8	x: 0.148 m η = 5.8	x: 0 m η = 14.5	x: 0 m η = 16.4	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 2.8	N.P.(1)	x: 0 m η = 24.0	x: 0 m η = 20.0
N216/N234	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	η = 6.4	x: 0.148 m η = 11.7	x: 0 m η = 10.8	x: 0.148 m η = 2.8	x: 0.148 m η = 4.7	x: 0.148 m η = 15.0	x: 0 m η = 13.1	x: 0.148 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.8	N.P.(1)	x: 0 m η = 21.6	x: 0.148 m η = 17.0
N238/N241	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 0.3	η = 1.6	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 1.9	η = 0.8	x: 0.155 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 7.2	x: 0 m η = 7.0
N218/N254	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	η = 5.1	x: 0 m η = 12.8	x: 0.148 m η = 2.1	η = 2.7	x: 0.148 m η = 1.0	x: 0.148 m η = 13.8	x: 0.148 m η = 3.9	x: 0.148 m η = 1.9	x: 0.148 m η = 0.2	N.P.(1)	x: 0.148 m η = 19.0	x: 0 m η = 18.4
N234/N209	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	η = 5.5	η = 0.3	η = 9.6	x: 0.996 m η = 5.3	x: 0 m η = 14.6	x: 0.747 m η = 1.7	x: 0.996 m η = 1.1	x: 0 m η = 7.8	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 26.5	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 23.8
N231/N230	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 10.8	x: 0.148 m η = 5.6	η = 2.7	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 13.2	x: 0.148 m η = 7.8	x: 0 m η = 1.7	x: 0.148 m η = 0.6	N.P.(1)	x: 0.148 m η = 21.8	x: 0 m η = 19.4
N131/N252	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.155 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.4	η = 1.7	x: 0 m η = 19.0	x: 0 m η = 5.1	η = 0.8	x: 0.155 m η = 2.0	x: 0 m η = 19.6	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 25.3	x: 0 m η = 19.2	x: 0 m η = 24.2
N206/N255	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.656 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.9	η = 3.6	x: 0.656 m η = 7.9	x: 0.656 m η = 3.5	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.656 m η = 8.5	x: 0.656 m η = 3.9	x: 0.656 m η = 0.9	x: 0.656 m η = 0.1	x: 0 m η = 12.1	x: 0.656 m η = 12.7	x: 0.656 m η = 10.7
N257/N256	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.656 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.9	η = 3.6	x: 0.656 m η = 7.1	x: 0.656 m η = 2.9	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.656 m η = 8.7	x: 0.656 m η = 3.3	x: 0.656 m η = 0.8	x: 0.656 m η = 0.1	x: 0.656 m η = 11.9	x: 0.656 m η = 11.6	x: 0.656 m η = 9.8
N258/N207	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.6	x: 0.656 m η = 5.8	x: 0.656 m η = 2.3	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.656 m η = 7.2	x: 0.656 m η = 2.7	x: 0.656 m η = 0.5	x: 0.656 m η = 0.1	x: 0.656 m η = 11.4	x: 0.656 m η = 10.0	x: 0.656 m η = 8.0
N259/N208	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.328 m η = 1.6	x: 0.328 m η = 0.9	x: 0.328 m η = 3.6	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 1.9	η = 0.2	x: 0.656 m η = 1.1	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = < 0.1	x: 0 m η = 10.2	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 7.6
N256/N260	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.656 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.9	η = 3.6	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 1.4	η = 0.2	x: 0.656 m η = 1.5	x: 0.656 m η = 4.3	x: 0 m η = 1.9	x: 0.656 m η = 0.2	x: 0 m η = < 0.1	x: 0 m η = 8.0	x: 0.656 m η = 6.5	x: 0 m η = 5.7
N260/N261	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.656 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0.656 m η = 3.6	x: 0.656 m η = 6.5	x: 0 m η = 1.0	η = 0.2	x: 0.656 m η = 1.5	x: 0.656 m η = 6.1	x: 0.656 m η = 1.9	x: 0.656 m η = 0.7	x: 0.656 m η = 0.1	x: 0.656 m η = 8.2	x: 0.656 m η = 10.7	x: 0.656 m η = 8.8
N262/N261	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.4	η = 1.7	x: 0.189 m η = 7.7	x: 0.189 m η = 3.3	η = 0.8	x: 0 m η = 3.4	x: 0.189 m η = 6.0	x: 0.189 m η = 3.7	x: 0.189 m η = 0.8	x: 0.189 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0.189 m η = 11.6	x: 0.189 m η = 11.1
N263/N262	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0.189 m η = 1.5	η = 1.5	x: 0.189 m η = 5.2	x: 0.189 m η = 3.0	η = 0.8	x: 0.095 m η = 2.1	x: 0.189 m η = 5.4	x: 0.095 m η = 3.5	x: 0.189 m η = 0.4	x: 0.095 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0.189 m η = 8.9	x: 0.189 m η = 8.0
N264/N263	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.5	η = 1.3	x: 0.189 m η = 2.8	x: 0.189 m η = 2.9	η = 0.8	x: 0 m η = 2.9	x: 0.189 m η = 3.0	x: 0.189 m η = 3.4	x: 0.189 m η = 0.2	x: 0.189 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 5.3
N265/N264	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.5	η = 1.2	x: 0 m η = 2.9	x: 0.189 m η = 2.8	η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 3.4	x: 0.189 m η = 3.2	x: 0 m η = 0.1	x: 0.189 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 6.3
N266/N265	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0.095 m η = 1.6	η = 1.1	x: 0 m η = 4.0	x: 0.189 m η = 3.7	η = 0.6	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 4.4	x: 0.189 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.2	x: 0.189 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 7.4
N267/N266	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	η = 0.9	x: 0 m η = 5.1	x: 0.189 m η = 2.6	η = 0.6	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 5.3	x: 0.189 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.3	x: 0.189 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η = 8.2
N268/N267	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	η = 0.8	x: 0 m η = 6.3	x: 0.189 m η = 2.6	η = 0.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 6.5	x: 0.189 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.5	x: 0.189 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 10.1	x: 0 m η = 9.6
N269/N268	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	η = 0.7	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 2.6	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0.095 m η = 10.1	x: 0 m η = 10.9
N270/N269	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	η = 0.6	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 2.8	η = 0.6	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 12.0
N271/N270	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	η = 0.6	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 3.0	η = 0.6	x: 0.189 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 12.9
N272/N271	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	η = 0.4	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η = 3.3	η = 0.6	x: 0.189 m η = 1.2	x: 0 m η = 9.3	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.1	N.P.(1)	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 13.2

Barras	COMPROBACIONES (AISI S100-16 (2018))														
	w / t	T	P	Ti	M_x	M_y	V_x	V_y	M_xTi	M_yTi	M_xV_y	M_yV_x	MT	MP	TPTMV
N273/N272	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.7	η = 0.4	x: 0 m η = 9.4	x: 0 m η = 3.6	η = 0.6	x: 0.189 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.1	N.P.[2]	x: 0.189 m η = 11.3	x: 0 m η = 13.4
N274/N273	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.7	η = 0.5	x: 0.189 m η = 9.4	x: 0 m η = 3.6	η = 0.6	x: 0.189 m η = 1.8	x: 0.189 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.0	x: 0.189 m η = 0.6	x: 0 m η = 0.2	N.P.[2]	x: 0.189 m η = 11.3	x: 0.189 m η = 13.4
N275/N274	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.7	η = 0.7	x: 0.189 m η = 8.3	x: 0 m η = 4.2	η = 0.6	x: 0.189 m η = 1.8	x: 0.189 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.4	x: 0.189 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	N.P.[2]	x: 0.189 m η = 11.2	x: 0.189 m η = 13.3
N276/N275	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.7	η = 1.0	x: 0.189 m η = 8.0	x: 0 m η = 4.5	η = 0.6	x: 0.189 m η = 2.0	x: 0.189 m η = 0.1	x: 0 m η = 4.8	x: 0.189 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	N.P.[2]	x: 0 m η = 11.1	x: 0.189 m η = 12.9
N246/N276	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.8	η = 1.2	x: 0.189 m η = 8.0	x: 0 m η = 4.8	η = 0.6	x: 0.189 m η = 2.3	x: 0.189 m η = 8.6	x: 0 m η = 5.3	x: 0.189 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.3	N.P.[2]	x: 0 m η = 13.1	x: 0.189 m η = 12.0
N278/N277	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.7 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.2	η = 3.0	x: 0.7 m η = 6.8	x: 0.7 m η = 5.3	η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0.7 m η = 6.9	x: 0.7 m η = 4.0	x: 0.7 m η = 0.5	x: 0.7 m η = 0.2	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 8.1	x: 0.7 m η = 9.5
N279/N278	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.7 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.0	η = 2.8	x: 0.7 m η = 6.4	x: 0.7 m η = 2.7	η = 0.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.7 m η = 6.7	x: 0.7 m η = 3.4	x: 0.7 m η = 0.6	x: 0.7 m η = 0.1	x: 0.7 m η = 10.8	x: 0.7 m η = 8.2	x: 0.7 m η = 9.5
N280/N279	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.7 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.0	η = 2.9	x: 0.7 m η = 5.9	x: 0.7 m η = 2.1	η = 0.2	x: 0.7 m η = 0.5	x: 0.7 m η = 6.3	x: 0.7 m η = 2.8	x: 0.7 m η = 0.4	x: 0.7 m η = 0.1	x: 0.7 m η = 10.5	x: 0.7 m η = 7.6	x: 0.7 m η = 9.0
N281/N280	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.7 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.0	η = 2.9	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 1.6	η = 0.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 9.5	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 7.8
N282/N281	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.7 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.0	x: 0.525 m η = 3.0	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.3	η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.3	x: 0.7 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0.7 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 6.0
N283/N283	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.7 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.0	η = 3.0	x: 0.7 m η = 3.6	x: 0.7 m η = 1.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 0.7 m η = 4.8	x: 0.7 m η = 2.4	x: 0.7 m η = 0.2	x: 0.7 m η = 0.1	x: 0.7 m η = 7.4	x: 0.7 m η = 7.0	x: 0.7 m η = 9.0
N284/N285	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0.246 m η = 2.7	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 2.8	x: 0.246 m η = 8.8	η = 1.1	x: 0.246 m η = 3.1	x: 0 m η = 8.2	x: 0.246 m η = 11.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0.246 m η = 1.2	x: 0 m η = 21.0	x: 0 m η = 13.3	x: 0.246 m η = 12.7
N285/N284	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.7	x: 0.246 m η = 5.0	x: 0 m η = 5.2	x: 0.246 m η = 7.9	η = 1.1	x: 0.246 m η = 2.8	x: 0 m η = 7.4	x: 0.246 m η = 10.2	x: 0 m η = 0.6	x: 0.246 m η = 1.0	x: 0 m η = 22.0	x: 0 m η = 15.1	x: 0 m η = 12.8
N286/N285	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.8	η = 4.4	x: 0 m η = 7.3	x: 0.246 m η = 7.2	η = 1.1	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0 m η = 9.3	x: 0.246 m η = 9.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0.246 m η = 0.8	x: 0 m η = 23.8	x: 0 m η = 16.8	x: 0 m η = 14.2
N287/N286	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.8	η = 4.0	x: 0 m η = 8.9	x: 0.246 m η = 8.5	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.8	x: 0 m η = 10.7	x: 0.246 m η = 8.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0.246 m η = 0.7	x: 0 m η = 24.5	x: 0 m η = 17.9	x: 0 m η = 15.2
N288/N287	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.8	η = 3.8	x: 0 m η = 10.1	x: 0.246 m η = 9.8	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.2	x: 0 m η = 11.8	x: 0.246 m η = 7.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0.246 m η = 0.8	x: 0 m η = 24.7	x: 0 m η = 17.9	x: 0 m η = 16.0
N289/N288	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.9	η = 3.3	x: 0 m η = 10.7	x: 0.246 m η = 9.1	η = 1.1	x: 0.246 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.2	x: 0.246 m η = 6.5	x: 0 m η = 1.5	x: 0.246 m η = 0.4	x: 0.246 m η = 24.6	x: 0.246 m η = 17.9	x: 0 m η = 16.4
N290/N289	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.9	η = 3.0	x: 0 m η = 11.0	x: 0.246 m η = 4.4	η = 1.1	x: 0.246 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.3	x: 0.246 m η = 5.7	x: 0 m η = 1.5	x: 0.246 m η = 0.3	x: 0.246 m η = 24.4	x: 0.246 m η = 17.9	x: 0.246 m η = 16.6
N291/N290	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.9	η = 2.8	x: 0.246 m η = 10.9	x: 0.246 m η = 3.7	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.3	x: 0.246 m η = 12.0	x: 0.246 m η = 4.8	x: 0.246 m η = 1.4	x: 0.246 m η = 0.2	x: 0.246 m η = 23.0	x: 0.246 m η = 16.8	x: 0.246 m η = 16.3
N292/N291	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.9	η = 2.8	x: 0.246 m η = 10.5	x: 0 m η = 3.9	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.8	x: 0.246 m η = 11.6	x: 0 m η = 4.7	x: 0.246 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0.246 m η = 21.4	x: 0.246 m η = 15.5	x: 0.246 m η = 15.7
N293/N292	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.9	η = 3.0	x: 0.246 m η = 9.8	x: 0 m η = 4.6	η = 1.1	x: 0.246 m η = 2.4	x: 0.246 m η = 10.9	x: 0 m η = 5.5	x: 0.246 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.246 m η = 19.6	x: 0.246 m η = 13.8	x: 0.246 m η = 14.7
N294/N293	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.8	η = 3.3	x: 0.246 m η = 8.8	x: 0 m η = 5.3	η = 1.1	x: 0.246 m η = 3.0	x: 0.246 m η = 9.4	x: 0 m η = 6.5	x: 0.246 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 0.246 m η = 16.7	x: 0 m η = 12.0	x: 0.246 m η = 12.7
N295/N294	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.9	η = 3.7	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 6.1	η = 1.1	x: 0.246 m η = 3.5	x: 0 m η = 8.7	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 14.8	x: 0 m η = 14.5	x: 0 m η = 12.1
N246/N295	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.246 m η = 2.0	x: 0 m η = 2.7	η = 4.1	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 6.8	η = 1.1	x: 0.246 m η = 4.1	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 16.2	x: 0 m η = 16.9	x: 0 m η = 15.0
N296/N283	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0.246 m η = 1.3	η = 1.2	x: 0.246 m η = 4.7	x: 0.246 m η = 3.6	η = 1.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0.246 m η = 4.8	x: 0.246 m η = 3.6	x: 0.246 m η = 0.3	x: 0.246 m η = 0.1	N.P.[2]	x: 0.246 m η = 9.6	x: 0.246 m η = 9.6
N297/N296	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.3	η = 1.3	x: 0.246 m η = 2.9	x: 0.246 m η = 2.6	η = 1.1	x: 0 m η = 1.7	x: 0.246 m η = 3.1	x: 0.246 m η = 2.8	x: 0.246 m η = 0.1	x: 0.246 m η = 0.1	N.P.[2]	x: 0.246 m η = 6.2	x: 0.246 m η = 6.6
N298/N297	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.3	η = 1.2	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0 m η = 2.2	η = 1.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0.246 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0.246 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	N.P.[2]	x: 0.246 m η = 5.2	x: 0.246 m η = 4.2
N299/N298	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.2	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 1.6	η = 1.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0.246 m η = 1.8	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	N.P.[2]	x: 0 m η = 5.6	x: 0 m η = 4.7
N300/N299	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.2	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 3.2	η = 1.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	N.P.[2]	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 5.0
N301/N300	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.1	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 3.8	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.2	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.2	N.P.[2]	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 7.4
N302/N301	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 4.8	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	N.P.[2]	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η = 8.7
N303/N302	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.2	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 5.9	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.6	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	N.P.[2]	x: 0 m η = 11.1	x: 0 m η = 9.8
N304/N303	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.2	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 6.9	η = 1.1	x: 0.246 m η = 1.9	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 7.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	N.P.[2]	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 10.5
N305/N304	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.3	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 7.9	η = 1.1	x: 0.246 m η = 2.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.7	N.P.[2]	x: 0 m η = 13.4	x: 0 m η = 11.1
N306/N305	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	η = 1.7	x: 0 m η = 10.3	x: 0 m η = 8.8	η = 1.1	x: 0.246 m η = 2.3	x: 0 m η = 10.5	x: 0 m η = 9.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.0	N.P.[2]	x: 0 m η = 14.2	x: 0 m η = 14.3
N246/N306	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.4	x: 0.246 m η = 2.3	x: 0 m η = 12.7	x: 0 m η = 9.9	η = 1.1	x: 0.246 m η = 2.6	x: 0 m η = 12.8	x: 0 m η = 10.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.2	N.P.[2]	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 17.2
N307/N277	w / t ≤ (w / t)máx. Cumple	x: 0.196 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 7.7	x: 0.196 m η = 4.8	x: 0.196 m η = 4.8	η = 0.7	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 6.4	x: 0.196 m η = 6.6	x: 0.196 m η = 0.3	x: 0.196 m η = 0.6	x: 0 m η = 16.0	x: 0.196 m η = 12.1	x: 0.196 m η = 9.2

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))															
	w / l	T	P	Tr	M_x	M_y	V_z	V_y	M_xTr	M_yTr	M_xV_z	M_yV_y	MT	MP	TPTrMV	
N308/N307	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.000 m η = 1.0	x: 0.000 m η = 2.4	x: 0.000 m η = 7.5	x: 0 m η = 3.7	x: 0.196 m η = 4.8	η = 0.7	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 7.1	x: 0.196 m η = 7.7	x: 0 m η = 0.0	x: 0.196 m η = 0.0	x: 0 m η = 18.5	x: 0.196 m η = 10.6	x: 0.000 m η = 8.7	
N309/N308	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 1.0	x: 0.196 m η = 2.5	x: 0.196 m η = 7.2	x: 0 m η = 4.8	x: 0.196 m η = 4.8	η = 0.7	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 7.8	x: 0.196 m η = 7.5	x: 0 m η = 0.0	x: 0.196 m η = 0.0	x: 0 m η = 18.7	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 8.7	
N310/N309	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 1.0	x: 0.196 m η = 2.5	x: 0.196 m η = 6.8	x: 0 m η = 6.7	x: 0.196 m η = 4.3	η = 0.7	x: 0.000 m η = 2.8	x: 0 m η = 7.7	x: 0.196 m η = 7.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0.196 m η = 0.5	x: 0.196 m η = 18.8	x: 0 m η = 12.8	x: 0 m η = 11.1	
N311/N310	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 1.0	x: 0.196 m η = 2.6	x: 0.196 m η = 6.6	x: 0 m η = 8.5	x: 0.196 m η = 4.1	η = 0.7	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 9.3	x: 0.196 m η = 7.0	x: 0 m η = 0.8	x: 0.196 m η = 0.6	x: 0.196 m η = 19.0	x: 0 m η = 13.9	x: 0 m η = 13.2	
N312/N311	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 1.0	x: 0.196 m η = 2.6	x: 0.196 m η = 6.2	x: 0 m η = 9.8	x: 0.196 m η = 3.9	η = 0.7	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 10.6	x: 0.196 m η = 6.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0.196 m η = 0.5	x: 0.196 m η = 19.4	x: 0 m η = 14.7	x: 0 m η = 14.9	
N313/N312	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0.196 m η = 2.6	x: 0.000 m η = 5.9	x: 0 m η = 10.9	x: 0.196 m η = 3.8	η = 0.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 11.8	x: 0.196 m η = 6.6	x: 0 m η = 1.4	x: 0.196 m η = 0.4	x: 0.196 m η = 19.0	x: 0 m η = 15.2	x: 0 m η = 16.1	
N314/N313	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.6	x: 0.196 m η = 5.6	x: 0 m η = 11.8	x: 0.196 m η = 3.8	η = 0.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.1	x: 0.196 m η = 6.4	x: 0 m η = 1.8	x: 0.196 m η = 0.4	x: 0.196 m η = 17.7	x: 0 m η = 15.5	x: 0 m η = 16.8	
N315/N314	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.6	η = 5.4	x: 0 m η = 11.8	x: 0.196 m η = 3.9	η = 0.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 12.3	x: 0.196 m η = 6.2	x: 0 m η = 1.8	x: 0.196 m η = 0.4	x: 0.196 m η = 17.5	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 17.1	
N316/N315	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.6	η = 5.0	x: 0.196 m η = 11.8	x: 0.196 m η = 3.9	η = 0.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0.196 m η = 12.3	x: 0.196 m η = 6.2	x: 0.196 m η = 1.8	x: 0.196 m η = 0.4	x: 0.196 m η = 17.0	x: 0 m η = 16.8	x: 0.196 m η = 17.1	
N317/N316	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.6	η = 5.0	x: 0.196 m η = 11.3	x: 0.196 m η = 4.0	η = 0.7	x: 0.196 m η = 1.0	x: 0.196 m η = 13.0	x: 0.196 m η = 6.1	x: 0.196 m η = 1.8	x: 0.196 m η = 0.4	x: 0.196 m η = 16.3	x: 0 m η = 16.6	x: 0.196 m η = 16.6	
N318/N317	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.6	η = 4.8	x: 0.196 m η = 10.7	x: 0.196 m η = 4.1	η = 0.7	x: 0.196 m η = 1.5	x: 0.196 m η = 11.4	x: 0.196 m η = 6.0	x: 0.196 m η = 1.3	x: 0.196 m η = 0.4	x: 0.196 m η = 15.0	x: 0.196 m η = 16.7	x: 0.196 m η = 15.9	
N319/N318	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.6	η = 4.8	x: 0.196 m η = 9.8	x: 0 m η = 4.3	η = 0.7	x: 0.196 m η = 2.0	x: 0.196 m η = 10.5	x: 0.196 m η = 5.4	x: 0.196 m η = 1.1	x: 0.196 m η = 0.3	x: 0.196 m η = 14.8	x: 0.196 m η = 16.3	x: 0.196 m η = 14.7	
N320/N319	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.5	η = 4.5	x: 0.196 m η = 8.6	x: 0 m η = 4.5	η = 0.7	x: 0.196 m η = 2.5	x: 0.196 m η = 9.3	x: 0.196 m η = 5.2	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0.196 m η = 0.2	x: 0.196 m η = 13.7	x: 0.196 m η = 15.5	x: 0.196 m η = 13.5	
N321/N320	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.9	x: 0 m η = 2.5	η = 4.5	x: 0.196 m η = 7.4	x: 0 m η = 4.7	η = 0.7	x: 0.196 m η = 3.0	x: 0.196 m η = 8.1	x: 0 m η = 5.2	x: 0.196 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.3	x: 0.196 m η = 13.0	x: 0.196 m η = 14.8	x: 0.196 m η = 12.0	
N322/N321	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.4	η = 4.4	x: 0.196 m η = 6.0	x: 0 m η = 4.8	η = 0.7	x: 0.196 m η = 3.5	x: 0.196 m η = 6.8	x: 0 m η = 5.6	x: 0.196 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	x: 0.196 m η = 12.3	x: 0.196 m η = 13.1	x: 0.196 m η = 10.3	
N323/N322	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.4	η = 4.4	x: 0 m η = 6.4	x: 0 m η = 5.2	η = 0.7	x: 0.196 m η = 4.0	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0.196 m η = 9.6	x: 0 m η = 13.1	x: 0 m η = 9.6	
N46/N323	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 0.196 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.3	η = 4.0	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 0.5	η = 0.7	x: 0.196 m η = 4.8	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 16.1	x: 0 m η = 13.3	
N324/N325	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 4.503 m η = 3.4	x: 0 m η = 6.3	η = 2.0	x: 0 m η = 17.2	x: 0 m η = 9.2	x: 4.503 m η = 0.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 17.9	x: 0 m η = 10.0	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 34.9	x: 0 m η = 23.3	x: 0 m η = 25.5	
N326/N327	w / l ≤ [w / l]max. Cumple	x: 3.575 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.4	x: 3.575 m η = 2.4	x: 0 m η = 10.7	x: 0 m η = 12.1	x: 3.575 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η = 13.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 24.5	x: 0 m η = 20.2	

Notación:
w / l: Limitaciones geométricas
T: Resistencia a tracción
P: Resistencia a compresión
Tr: Resistencia a torsión
M_x: Resistencia a flexión alrededor del eje X
M_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y
V_z: Resistencia a corte en la dirección del eje X
V_y: Resistencia a corte en la dirección del eje Y
M_xTr: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con torsión
M_yTr: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con torsión
M_xV_z: Resistencia a flexión alrededor del eje X combinada con corte en la dirección del eje Y
M_yV_y: Resistencia a flexión alrededor del eje Y combinada con corte en la dirección del eje X
MT: Resistencia a flexión combinada con tracción
MP: Resistencia a flexión combinada con compresión
TPTrMV: Flexión combinada con cortante, axil y torsión - Comprobación de Von Mises
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_{ob}	P_c	M_x	M_y	V_z	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N324/N325	x: 0.194 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.194 m η = 0.1	x: 0 m η = 7.5	x: 0 m η = 37.4	x: 0.194 m η = 2.3	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 90.2	CUMP η = 9(
N326/N327	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.6	x: 0.194 m η = 19.6	η = 1.0	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 68.1	CUMP η = 6(
N328/N49	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 1.371 m η = 8.0	x: 0 m η = 8.1	x: 0.914 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.4	x: 1.371 m η = 19.2	CUMP η = 1(

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_{ac}	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N329/N330	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 2.3	x: 0.194 m η = 8.9	η = 1.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 51.3	CUMP η = 5
N331/N332	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 12.2	η = 1.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 23.8	CUMP η = 2
N333/N331	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 18.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 33.7	CUMP η = 3
N332/N334	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 6.7	η = 1.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 26.0	CUMP η = 2
N334/N329	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.0	x: 0.194 m η = 4.2	η = 1.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 40.2	CUMP η = 4
N330/N335	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.7	x: 0.194 m η = 13.1	η = 1.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 59.5	CUMP η = 5
N337/N336	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 26.2	η = 0.6	x: 0.194 m η = 0.7	x: 0.194 m η = 64.3	CUMP η = 6
N338/N337	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 27.2	η = 0.4	x: 0.194 m η = 0.6	x: 0.194 m η = 59.5	CUMP η = 5
N335/N326	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0.194 m η = 16.5	η = 1.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 65.1	CUMP η = 6
N339/N336	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.194 m η = 0.6	x: 0.194 m η = 24.4	η = 0.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 67.4	CUMP η = 6
N325/N340	x: 0.194 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.194 m η = 0.2	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 30.7	x: 0.194 m η = 2.2	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 68.9	CUMP η = 6
N340/N333	x: 0.194 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.194 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η = 24.3	x: 0.194 m η = 2.1	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 44.0	CUMP η = 4
N327/N339	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.194 m η = 0.2	x: 0.194 m η = 22.2	η = 0.9	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 68.8	CUMP η = 6
N341/N342	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.1	x: 0 m η = 3.1	η = 0.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.101 m η = 10.2	CUMP η = 1
N344/N343	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0.194 m η = 27.2	η = 0.3	x: 0.194 m η = 0.2	x: 0.194 m η = 44.7	CUMP η = 4
N345/N346	η = 1.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0.18 m η = 4.7	x: 0.18 m η = 21.3	η = 1.1	x: 0.18 m η = 2.0	x: 0.18 m η = 40.5	CUMP η = 4
N347/N338	x: 0.194 m η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.194 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 27.2	η = 0.1	x: 0.194 m η = 0.5	x: 0.194 m η = 53.4	CUMP η = 5
N348/N349	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.18 m η = 0.6	x: 0 m η = 10.8	η = 1.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 23.0	CUMP η = 2
N351/N350	x: 0 m η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.194 m η = 1.7	x: 0.194 m η = 17.0	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 0.4	x: 0.194 m η = 28.9	CUMP η = 2
N353/N352	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.194 m η = 1.0	x: 0.194 m η = 4.9	η = 1.7	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 25.1	CUMP η = 2
N355/N354	η = 1.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.18 m η = 0.9	x: 0.18 m η = 6.0	η = 1.7	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 20.9	CUMP η = 2
N349/N353	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.18 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.4	η = 1.7	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 25.7	CUMP η = 2
N356/N357	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 22.1	η = 1.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 36.4	CUMP η = 3

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estad
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N358/N344	x: 0 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.8	x: 0.194 m η = 26.1	x: 0 m η = 0.5	x: 0.194 m η = 0.1	x: 0.194 m η = 43.3	CUMP η = 4
N345/N359	η = 1.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 18.4	η = 0.9	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 31.5	CUMP η = 3
N361/N360	η = 1.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.18 m η = 2.0	x: 0.18 m η = 14.7	η = 2.1	x: 0.18 m η = 1.4	x: 0.18 m η = 24.0	CUMP η = 2
N354/N361	η = 1.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.18 m η = 1.5	x: 0.18 m η = 9.7	x: 0.18 m η = 1.9	x: 0.18 m η = 1.4	x: 0 m η = 17.3	CUMP η = 1
N362/N356	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 25.1	η = 1.1	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 41.6	CUMP η = 4
N363/N364	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 2.4	x: 0.202 m η = 5.5	η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0.202 m η = 10.9	CUMP η = 1
N365/N358	x: 0 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.097 m η = 1.8	x: 0.194 m η = 24.6	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.1	x: 0.194 m η = 40.9	CUMP η = 4
N367/N366	η = 1.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 15.1	η = 1.1	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 25.7	CUMP η = 2
N368/N369	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 4.6	x: 0.18 m η = 30.7	η = 0.8	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 94.0	CUMP η = 9
N371/N370	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 4.7	η = 0.5	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 12.2	CUMP η = 1
N372/N373	x: 0.202 m η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.202 m η = 0.5	x: 0.202 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.0	x: 0.101 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 15.8	CUMP η = 1
N374/N375	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.202 m η = 1.7	x: 0.202 m η = 9.7	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.202 m η = 21.2	CUMP η = 2
N375/N376	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.5	x: 0 m η = 12.6	η = 1.1	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 25.5	CUMP η = 2
N377/N376	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.101 m η = 1.5	x: 0.202 m η = 9.3	η = 1.0	x: 0.202 m η = 0.3	x: 0.202 m η = 18.2	CUMP η = 1
N369/N378	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 30.7	η = 0.7	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 79.8	CUMP η = 7
N360/N379	η = 1.2	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.18 m η = 2.6	x: 0.18 m η = 20.4	η = 2.3	x: 0.18 m η = 1.5	x: 0.18 m η = 32.8	CUMP η = 3
N357/N380	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 18.7	η = 1.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 30.5	CUMP η = 3
N381/N351	x: 0.194 m η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.194 m η = 0.4	x: 0.194 m η = 1.5	x: 0.194 m η = 13.4	x: 0.194 m η = 1.5	x: 0 m η = 0.5	x: 0.194 m η = 23.2	CUMP η = 2
N359/N367	η = 1.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 16.8	η = 1.0	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 28.4	CUMP η = 2
N382/N374	x: 0.202 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.202 m η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.6	x: 0.202 m η = 6.4	x: 0.202 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 15.0	CUMP η = 1
N383/N377	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.5	x: 0.202 m η = 6.3	η = 0.9	x: 0.202 m η = 0.2	x: 0.202 m η = 11.5	CUMP η = 1
N385/N384	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.202 m η = 0.8	x: 0 m η = 4.6	η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 19.6	CUMP η = 1
N387/N386	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.202 m η = 0.3	x: 0 m η = 5.6	x: 0.202 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 23.5	CUMP η = 2

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_c	P_c	M_z	M_y	V_z	V_y	PM$_z$M$_y$V$_z$V$_y$T	
N370/N388	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.9	η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 27.2	CUMP η = 2
N366/N389	η = 1.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 12.9	η = 1.2	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 21.5	CUMP η = 2
N390/N383	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.5	x: 0.202 m η = 4.2	η = 0.8	x: 0 m η = 0.2	x: 0.202 m η = 7.9	CUMP η = 7
N391/N140	η = 1.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.045 m η = 4.0	x: 0.045 m η = 35.3	η = 2.9	x: 0.045 m η = 1.7	x: 0.045 m η = 57.9	CUMP η = 5
N140/N371	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 5.3	η = 0.3	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 20.8	CUMP η = 2
N346/N97	η = 1.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0.072 m η = 5.0	x: 0.072 m η = 22.7	η = 1.1	x: 0.072 m η = 2.1	x: 0.072 m η = 63.3	CUMP η = 6
N97/N368	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 5.0	x: 0.108 m η = 30.3	η = 0.9	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 89.2	CUMP η = 8
N343/N347	x: 0.194 m η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.194 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.6	x: 0.194 m η = 27.2	η = 0.1	x: 0.194 m η = 0.4	x: 0.194 m η = 46.3	CUMP η = 4
N364/N392	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 1.9	x: 0.202 m η = 6.1	η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0.202 m η = 11.3	CUMP η = 1
N352/N381	x: 0.194 m η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.194 m η = 0.4	x: 0.194 m η = 1.3	x: 0.194 m η = 9.3	x: 0.194 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 19.9	CUMP η = 1
N393/N362	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 27.7	η = 0.9	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 46.1	CUMP η = 4
N380/N348	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 14.9	η = 1.5	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 24.3	CUMP η = 2
N394/N372	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 6.2	η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 14.4	CUMP η = 1
N395/N391	η = 1.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.18 m η = 3.9	x: 0.18 m η = 33.5	η = 2.7	x: 0.18 m η = 1.7	x: 0.18 m η = 52.8	CUMP η = 5
N388/N363	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 3.5	x: 0.327 m η = 4.7	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 23.1	CUMP η = 2
N379/N395	η = 1.2	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.18 m η = 3.3	x: 0.18 m η = 26.7	η = 2.5	x: 0.18 m η = 1.6	x: 0.18 m η = 42.4	CUMP η = 4
N396/N355	x: 0.09 m η = 1.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.09 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 7.6	η = 1.5	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 21.8	CUMP η = 2
N397/N393	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 29.9	η = 0.7	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 50.7	CUMP η = 5
N398/N365	x: 0 m η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.194 m η = 1.8	x: 0.194 m η = 22.6	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0.194 m η = 37.7	CUMP η = 3
N373/N399	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0.202 m η = 0.7	x: 0 m η = 5.4	η = 0.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 15.6	CUMP η = 1
N399/N341	x: 0 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0.202 m η = 0.9	x: 0 m η = 4.5	η = 0.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 13.5	CUMP η = 1
N400/N382	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.5	x: 0.202 m η = 3.5	η = 0.8	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 9.0	CUMP η = 9
N386/N385	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.202 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.2	η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 22.3	CUMP η = 2

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_e	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N389/N396	η = 1.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 10.6	η = 1.3	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 20.0	CUMP η = 2(
N378/N397	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 31.6	η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 63.9	CUMP η = 6:
N392/N394	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0.202 m η = 6.2	η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 11.3	CUMP η = 1'
N342/N400	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.4	η = 0.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.4	CUMP η = 5
N350/N398	x: 0 m η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.194 m η = 1.8	x: 0.194 m η = 20.0	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.3	x: 0.194 m η = 33.7	CUMP η = 3:
N401/N390	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.202 m η = 1.4	x: 0.202 m η = 2.8	η = 0.6	x: 0 m η = 0.3	x: 0.202 m η = 5.7	CUMP η = 5
N402/N401	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.202 m η = 1.3	x: 0 m η = 2.7	η = 0.5	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 10.3	CUMP η = 1(
N384/N402	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.202 m η = 1.1	x: 0 m η = 3.8	η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 15.5	CUMP η = 1!
N403/N387	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.7	η = 0.2	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 22.4	CUMP η = 2:
N404/N403	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0.202 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 19.6	CUMP η = 1!
N406/N405	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.8	η = 0.2	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0 m η = 8.2	CUMP η = 8
N408/N407	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.2	η = 0.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.5	CUMP η = 4
N409/N200	x: 0 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0.243 m η = 8.6	x: 0.243 m η = 6.7	η = 0.6	x: 0.243 m η = 2.7	x: 0.243 m η = 70.2	CUMP η = 7(
N200/N410	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 6.8	x: 0 m η = 25.4	η = 1.1	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 63.6	CUMP η = 6:
N412/N411	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 3.2	η = 0.5	x: 0 m η = 0.4	x: 0.115 m η = 5.6	CUMP η = 5
N414/N413	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.057 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 5.0	η = 0.2	x: 0.115 m η = 0.1	x: 0.115 m η = 8.5	CUMP η = 8
N415/N416	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.377 m η = 1.5	x: 0.377 m η = 13.5	η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 23.3	CUMP η = 2:
N417/N277	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.752 m η = 7.8	x: 0.752 m η = 11.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0.752 m η = 1.6	x: 0 m η = 31.8	CUMP η = 3!
N418/N408	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.2	η = 0.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.6	CUMP η = 5
N419/N418	x: 0 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 4.2	x: 0.057 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 7.4	CUMP η = 7
N420/N421	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.377 m η = 3.9	x: 0 m η = 9.8	η = 0.8	x: 0.377 m η = 1.6	x: 0.377 m η = 18.3	CUMP η = 1!
N422/N419	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 5.6	x: 0.115 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 9.5	CUMP η = 9
N424/N423	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 2.7	x: 0.202 m η = 4.8	η = 0.5	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 9.9	CUMP η = 9

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_{ai}	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N410/N425	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 6.3	x: 0 m η = 24.0	η = 1.0	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 43.7	CUMP η = 4
N421/N426	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.377 m η = 5.3	x: 0.377 m η = 12.0	η = 0.9	x: 0.377 m η = 1.8	x: 0.377 m η = 23.9	CUMP η = 2
N427/N428	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.189 m η = 1.8	x: 0.377 m η = 16.3	η = 0.5	x: 0.377 m η = 0.2	x: 0.377 m η = 27.7	CUMP η = 2
N430/N429	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 1.2	x: 0.115 m η = 1.7	η = 0.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.6	CUMP η = 8
N431/N430	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.9	x: 0.115 m η = 1.6	η = 0.2	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 13.2	CUMP η = 1
N409/N432	x: 0 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 5.4	η = 0.5	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 36.4	CUMP η = 3
N434/N433	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 5.5	η = 0.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.8	CUMP η = 1
N436/N435	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.9	x: 0.115 m η = 4.4	x: 0.057 m η = 0.9	x: 0.115 m η = 0.7	x: 0.115 m η = 7.9	CUMP η = 7
N438/N437	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.3	x: 0 m η = 2.8	η = 0.6	x: 0.115 m η = 0.5	x: 0 m η = 4.9	CUMP η = 4
N413/N406	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 5.0	η = 0.1	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0 m η = 8.5	CUMP η = 8
N439/N417	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.8	x: 2.597 m η = 6.5	x: 2.597 m η = 7.0	η = 0.3	x: 0 m η = 2.2	x: 2.597 m η = 14.9	CUMP η = 1
N441/N440	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 8.6	η = 0.9	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 20.5	CUMP η = 2
N442/N443	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 18.2	η = 0.8	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 31.7	CUMP η = 3
N444/N415	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.377 m η = 1.1	x: 0.377 m η = 11.8	η = 0.5	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 24.9	CUMP η = 2
N446/N445	x: 0.202 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.202 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 4.8	η = 0.7	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 33.5	CUMP η = 3
N447/N427	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0.377 m η = 1.8	x: 0.377 m η = 15.8	η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0.377 m η = 27.0	CUMP η = 2
N432/N439	x: 0.377 m η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.377 m η = 0.5	x: 0 m η = 5.1	x: 0.377 m η = 5.9	η = 0.5	x: 0 m η = 2.4	x: 0.377 m η = 12.7	CUMP η = 1
N435/N448	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 1.1	x: 0.115 m η = 6.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0.115 m η = 0.7	x: 0.115 m η = 10.7	CUMP η = 1
N449/N404	x: 0.101 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.101 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.6	x: 0.202 m η = 5.5	x: 0.202 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 14.6	CUMP η = 1
N450/N451	x: 0 m η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 12.4	η = 0.5	x: 0.377 m η = 1.0	x: 0.377 m η = 28.5	CUMP η = 2
N453/N452	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.8	η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0.115 m η = 18.5	CUMP η = 1
N454/N414	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.5	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 5.0	η = 0.2	x: 0 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 8.5	CUMP η = 8
N455/N431	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.6	x: 0.115 m η = 1.6	η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 16.4	CUMP η = 1

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estad
	P_t	λ_{max}	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N452/N455	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.7	η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0.057 m η = 18.6	CUMP η = 18
N456/N438	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0 m η = 3.3	η = 0.5	x: 0.115 m η = 0.4	x: 0 m η = 5.7	CUMP η = 5
N443/N457	η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 14.3	η = 0.7	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 24.4	CUMP η = 24
N423/N449	x: 0.202 m η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.202 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.1	x: 0.202 m η = 5.2	η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0.202 m η = 9.9	CUMP η = 9
N147/N446	x: 0.19 m η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.19 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.7	x: 0 m η = 6.2	η = 0.8	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 52.6	CUMP η = 52
N458/N459	x: 0 m η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 15.6	η = 0.4	x: 0.377 m η = 0.6	x: 0 m η = 26.3	CUMP η = 26
N425/N442	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 20.8	η = 0.9	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 37.1	CUMP η = 37
N451/N460	x: 0 m η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m η = 0.5	x: 0.377 m η = 1.6	x: 0 m η = 11.3	η = 0.6	x: 0.377 m η = 1.2	x: 0.377 m η = 26.2	CUMP η = 26
N445/N424	x: 0.101 m η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.101 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.3	x: 0.202 m η = 4.6	η = 0.6	x: 0 m η = 1.5	x: 0.202 m η = 17.5	CUMP η = 17
N437/N461	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.3	η = 0.7	x: 0.115 m η = 0.5	x: 0.115 m η = 4.4	CUMP η = 4
N463/N462	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 4.4	η = 0.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.115 m η = 7.6	CUMP η = 7
N464/N456	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.0	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.8	CUMP η = 6
N416/N447	η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0.377 m η = 1.7	x: 0.377 m η = 14.9	η = 0.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0.377 m η = 25.3	CUMP η = 25
N405/N464	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 4.5	η = 0.3	x: 0.115 m η = 0.3	x: 0 m η = 7.7	CUMP η = 7
N261/N441	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 9.0	η = 1.0	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 33.1	CUMP η = 33
N411/N463	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 3.9	η = 0.4	x: 0 m η = 0.3	x: 0.115 m η = 6.7	CUMP η = 6
N147/N426	η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0 m η = 8.8	x: 0 m η = 21.6	η = 0.9	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 42.6	CUMP η = 42
N440/N434	η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 7.0	η = 0.8	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 13.4	CUMP η = 13
N461/N465	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.6	x: 0.115 m η = 2.0	η = 0.8	x: 0.115 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.5	CUMP η = 3
N459/N450	x: 0 m η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 14.3	η = 0.4	x: 0.377 m η = 0.8	x: 0.377 m η = 27.7	CUMP η = 27
N462/N454	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0.115 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 4.8	η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 8.2	CUMP η = 8
N460/N420	η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.5	x: 0.377 m η = 2.7	x: 0 m η = 10.6	η = 0.7	x: 0.377 m η = 1.4	x: 0.377 m η = 20.8	CUMP η = 20
N428/N458	x: 0.377 m η = 0.6	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.377 m η = 0.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 16.3	η = 0.4	x: 0.377 m η = 0.4	x: 0 m η = 27.6	CUMP η = 27

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_w	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N466/N453	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.4	η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 16.7	CUMP η = 1(
N433/N467	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 4.2	η = 0.7	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 8.4	CUMP η = 8
N465/N436	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.7	x: 0.115 m η = 2.8	η = 0.8	x: 0.115 m η = 0.6	x: 0.115 m η = 5.2	CUMP η = 5
N407/N412	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.2	x: 0.115 m η = 2.4	η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 4.9	CUMP η = 4
N467/N466	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 3.2	η = 0.6	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 13.4	CUMP η = 1:
N457/N444	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 11.0	η = 0.6	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 24.9	CUMP η = 2
N469/N468	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 1.7	x: 0 m η = 4.7	η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 8.6	CUMP η = 8
N470/N255	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 1.092 m η = 3.4	x: 0 m η = 2.9	η = 0.1	x: 1.092 m η = 1.3	x: 0 m η = 6.6	CUMP η = 6
N469/N471	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.5	x: 0.064 m η = 5.1	η = 0.5	x: 0.064 m η = 1.3	x: 0.064 m η = 9.1	CUMP η = 9
N472/N473	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.4	x: 0.064 m η = 6.9	η = 0.6	x: 0.064 m η = 1.5	x: 0.064 m η = 26.3	CUMP η = 2(
N473/N474	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.2	x: 0.064 m η = 7.2	η = 0.7	x: 0.064 m η = 1.5	x: 0.064 m η = 27.2	CUMP η = 2
N475/N476	η = 0.2	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 2.6	x: 0.064 m η = 14.5	η = 1.1	x: 0.064 m η = 1.8	x: 0.064 m η = 39.1	CUMP η = 3
N477/N478	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 10.1	η = 0.7	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 19.2	CUMP η = 1
N479/N480	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 10.0	η = 0.9	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 16.8	CUMP η = 1(
N482/N481	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 3.2	η = 0.1	x: 0.115 m η = 0.6	x: 0 m η = 5.7	CUMP η = 5
N478/N483	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.064 m η = 0.4	x: 0.064 m η = 10.2	η = 0.7	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 19.8	CUMP η = 1
N483/N484	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.064 m η = 0.7	x: 0 m η = 10.2	η = 0.7	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 19.0	CUMP η = 1
N486/N485	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.115 m η = 1.5	x: 0.115 m η = 6.2	η = 0.8	x: 0.115 m η = 1.2	x: 0.115 m η = 11.6	CUMP η = 1
N488/N487	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.3	x: 0.115 m η = 1.6	η = 0.5	x: 0.115 m η = 1.0	x: 0.115 m η = 15.6	CUMP η = 1
N490/N489	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.1	η = 0.2	x: 0.115 m η = 0.7	x: 0.115 m η = 10.1	CUMP η = 1(
N491/N492	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.064 m η = 1.3	x: 0 m η = 9.1	η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 15.9	CUMP η = 1
N480/N477	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 10.1	η = 0.8	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 18.0	CUMP η = 1
N493/N422	x: 0.115 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.115 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 7.1	x: 0.115 m η = 1.0	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 12.1	CUMP η = 1:

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_z	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N494/N523	η = 0.9	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 1.1	x: 2.217 m η = 10.2	x: 0 m η = 3.3	x: 3.024 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 2.822 m η = 12.9	CUMP η = 1
N523/N143	x: 1.425 m η = 1.1	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 1.425 m η = 1.3	x: 3.256 m η = 15.6	x: 3.256 m η = 4.2	x: 2.442 m η = 0.2	x: 3.256 m η = 2.5	x: 3.256 m η = 24.5	CUMP η = 2
N495/N496	η = 0.2	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 1.9	x: 0.064 m η = 11.3	η = 1.0	x: 0.064 m η = 1.7	x: 0.064 m η = 18.5	CUMP η = 1
N496/N497	η = 0.2	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 2.1	x: 0.064 m η = 12.3	η = 1.0	x: 0.064 m η = 1.8	x: 0.064 m η = 20.2	CUMP η = 2
N498/N499	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 11.5	η = 1.1	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 20.2	CUMP η = 2
N501/N500	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.4	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.9	x: 0.115 m η = 15.5	CUMP η = 1
N502/N472	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.6	x: 0.064 m η = 6.6	η = 0.6	x: 0.064 m η = 1.5	x: 0.064 m η = 24.3	CUMP η = 2
N499/N479	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 10.6	η = 1.0	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 18.3	CUMP η = 1
N503/N470	x: 0 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0 m η = 0.4	x: 0.115 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.1	η = 0.2	x: 0.115 m η = 0.7	x: 0 m η = 10.6	CUMP η = 1
N500/N488	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.9	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.9	x: 0 m η = 16.5	CUMP η = 1
N484/N491	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0.064 m η = 1.0	x: 0 m η = 9.5	η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 16.8	CUMP η = 1
N487/N504	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.6	x: 0.115 m η = 2.5	η = 0.6	x: 0.115 m η = 1.0	x: 0.115 m η = 14.1	CUMP η = 1
N505/N506	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 12.7	η = 1.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 36.3	CUMP η = 3
N507/N508	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 1.4	x: 0.064 m η = 9.3	η = 0.9	x: 0.064 m η = 1.7	x: 0.064 m η = 15.2	CUMP η = 1
N509/N502	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 0.9	x: 0.064 m η = 6.2	η = 0.5	x: 0.064 m η = 1.4	x: 0.064 m η = 21.2	CUMP η = 2
N506/N498	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 12.0	η = 1.2	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 23.3	CUMP η = 2
N481/N490	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.2	η = 0.1	x: 0.115 m η = 0.7	x: 0.115 m η = 6.2	CUMP η = 6
N511/N510	x: 3.395 m η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 3.395 m η = 2.4	x: 4.527 m η = 12.7	x: 0 m η = 4.1	x: 3.678 m η = 0.1	x: 4.527 m η = 2.3	x: 4.527 m η = 19.0	CUMP η = 1
N474/N512	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 0.4	x: 0.064 m η = 7.5	η = 0.8	x: 0.064 m η = 1.6	x: 0.064 m η = 27.0	CUMP η = 2
N513/N486	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.115 m η = 1.2	x: 0.115 m η = 4.8	η = 0.7	x: 0.115 m η = 1.2	x: 0.115 m η = 9.2	CUMP η = 9
N508/N495	η = 0.2	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 1.6	x: 0.064 m η = 10.3	η = 1.0	x: 0.064 m η = 1.7	x: 0.064 m η = 16.8	CUMP η = 1
N497/N475	η = 0.2	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 2.4	x: 0.064 m η = 13.4	η = 1.1	x: 0.064 m η = 1.8	x: 0.064 m η = 28.0	CUMP η = 2
N102/N511	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 6.1	x: 0.345 m η = 0.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 13.8	CUMP η = 1

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_{ala}	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	PM$_x$M$_y$V$_x$V$_y$T	
N514/N7	η = 0.2	λ ≤ 200.0 Cumple	η < 0.1	x: 0.064 m η = 3.1	x: 0.064 m η = 16.7	η = 1.1	x: 0.064 m η = 1.9	x: 0.064 m η = 64.7	CUMP η = 6
N515/N505	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 13.4	η = 1.3	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 51.2	CUMP η = 5
N492/N328	η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.1	x: 0.064 m η = 1.6	x: 0 m η = 8.7	η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 15.5	CUMP η = 1
N476/N514	η = 0.2	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 2.8	x: 0.064 m η = 15.6	η = 1.1	x: 0.064 m η = 1.9	x: 0.064 m η = 51.4	CUMP η = 5
N485/N516	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.115 m η = 1.8	x: 0.115 m η = 7.7	η = 0.8	x: 0.115 m η = 1.3	x: 0.115 m η = 14.2	CUMP η = 1
N517/N515	η = 0.6	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 14.2	η = 1.4	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 67.9	CUMP η = 6
N504/N513	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0.115 m η = 0.9	x: 0.115 m η = 3.6	η = 0.6	x: 0.115 m η = 1.1	x: 0.115 m η = 11.3	CUMP η = 1
N518/N509	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.1	x: 0.064 m η = 5.9	η = 0.5	x: 0.064 m η = 1.4	x: 0.064 m η = 17.1	CUMP η = 1
N471/N518	η = 0.4	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 1.3	x: 0.064 m η = 5.5	η = 0.5	x: 0.064 m η = 1.4	x: 0.064 m η = 12.0	CUMP η = 1
N516/N519	η = 0.3	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.3	x: 0.115 m η = 2.1	x: 0.115 m η = 9.2	η = 0.9	x: 0.115 m η = 1.3	x: 0.115 m η = 17.8	CUMP η = 1
N489/N501	η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.8	η = 0.3	x: 0.115 m η = 0.8	x: 0.115 m η = 13.2	CUMP η = 1
N520/N202	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.8	x: 2.05 m η = 15.8	x: 2.05 m η = 10.5	x: 2.05 m η = 0.6	x: 0 m η = 3.1	x: 2.05 m η = 26.4	CUMP η = 2
N512/N521	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 0.7	x: 0.064 m η = 7.7	η = 0.8	x: 0.064 m η = 1.6	x: 0.064 m η = 25.6	CUMP η = 2
N522/N507	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 1.1	x: 0.064 m η = 8.4	η = 0.9	x: 0.064 m η = 1.6	x: 0.064 m η = 19.4	CUMP η = 1
N283/N493	x: 0.066 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.033 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 8.1	x: 0.066 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 13.6	CUMP η = 1
N482/N503	x: 0.057 m η = 0.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.057 m η = 0.4	x: 0.115 m η = 1.3	x: 0 m η = 3.2	η = 0.1	x: 0.115 m η = 0.7	x: 0 m η = 5.7	CUMP η = 5
N521/N522	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0.064 m η = 0.9	x: 0.064 m η = 7.9	η = 0.8	x: 0.064 m η = 1.6	x: 0.064 m η = 23.0	CUMP η = 2
N7/N517	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.2	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 14.9	η = 1.5	x: 0 m η = 2.9	x: 0 m η = 86.2	CUMP η = 8
N202/N67	η = 0.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 1.6	x: 0 m η = 20.2	x: 0 m η = 19.7	η = 0.6	x: 4.045 m η = 4.0	x: 0 m η = 52.4	CUMP η = 5
N106/N510	η = 1.0	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 0 m η = 15.3	x: 0 m η = 4.7	η = 0.3	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 41.7	CUMP η = 4
N6/N102	x: 0.817 m η = 0.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.817 m η = 0.5	x: 0.817 m η = 7.5	x: 2.859 m η = 18.1	x: 2.654 m η = 0.6	x: 2.859 m η = 1.9	x: 2.859 m η = 32.0	CUMP η = 3
N277/N429	η = 0.5	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.4	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 7.8	CUMP η = 7
N143/N106	η = 1.1	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 0.7	x: 1.374 m η = 17.1	x: 1.374 m η = 18.4	x: 0.229 m η = 1.2	x: 1.374 m η = 3.5	x: 1.374 m η = 46.5	CUMP η = 4

Barras	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-16 (LRFD))								Estac
	P_t	λ_c	P_c	M_x	M_y	V_x	V_y	$PM_xM_yV_xV_yT$	
N173/N520	η = 0.8	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.6	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 11.7	η = 1.4	x: 0 m η = 3.4	x: 0 m η = 28.5	CUMP η = 2
N62/N324	η = 0.3	N.P.[1]	N.P.[1]	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 42.7	η = 1.8	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 97.8	CUMP η = 9
N67/N494	x: 0.6 m η = 0.9	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.6 m η = 0.6	x: 0.8 m η = 7.7	x: 0.8 m η = 3.3	η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 25.0	CUMP η = 2
N519/N283	η = 0.3	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.3	x: 0.049 m η = 2.3	x: 0.049 m η = 10.0	η = 0.9	x: 0.049 m η = 1.3	x: 0.049 m η = 28.1	CUMP η = 2
N448/N261	x: 0.085 m η = 0.4	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.085 m η = 0.3	x: 0.085 m η = 1.2	x: 0.085 m η = 7.4	x: 0.085 m η = 1.1	x: 0.085 m η = 0.8	x: 0.085 m η = 15.3	CUMP η = 1
N255/N173	η = 0.8	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.8	x: 1.975 m η = 11.2	x: 1.975 m η = 13.9	x: 0.79 m η = 0.9	x: 1.975 m η = 4.2	x: 1.975 m η = 34.9	CUMP η = 3
N49/N62	η = 0.5	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	η = 0.4	x: 5.165 m η = 7.6	x: 0 m η = 13.3	x: 3.551 m η = 0.3	x: 5.165 m η = 2.3	x: 0 m η = 24.8	CUMP η = 2
N468/N6	x: 0.987 m η = 0.4	x: 0.987 m $\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.987 m η < 0.1	x: 1.579 m η = 4.8	x: 1.579 m η = 8.4	x: 0.987 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.3	x: 1.579 m η = 16.0	CUMP η = 1

Notación:
P_t: Resistencia a tracción
λ_c: Limitación de esbeltez para compresión
P_c: Resistencia a compresión
M_x: Resistencia a flexión eje X
M_y: Resistencia a flexión eje Y
V_x: Resistencia a corte X
V_y: Resistencia a corte Y
$PM_xM_yV_xV_yT$: Esfuerzos combinados y torsión
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

8. DISEÑO DE UNIONES DE LA ESTRUCTURA

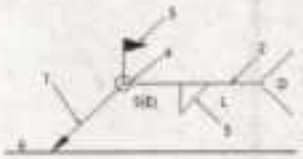
Uniones

Referencias y simbología

Para la representación de los símbolos de soldaduras se consideran las indicaciones de la norma ANSI/AWS A2.4-98 'STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION'.

Método de representación de soldaduras

Conforme a la figura 2 de ANSI/AWS A2.4-98 y a los tipos de soldaduras empleadas en este proyecto, se desarrolla el siguiente esquema de representación de una soldadura:



Referencias:
1: flecha (conexión entre 2 y 6)
2: línea de referencia
3: símbolo de soldadura
4: símbolo soldadura perimetral.
5: símbolo de soldadura en el lugar de montaje.
6: línea del dibujo que identifica la unión propuesta.
S: profundidad del bisel. En soldaduras en ángulo, es el lado del cordón de soldadura.
(E): tamaño del cordón en soldaduras a tope.
L: longitud efectiva del cordón de soldadura
D: dato suplementario. En general, la serie de electrodo a utilizar y el proceso precualificado de soldeo.

La información relacionada con el lado de la unión soldada a la que apunta la flecha, se coloca por debajo de la línea de referencia, mientras que para el lado opuesto, se indica por encima de la línea de referencia:



Donde:

OS(Other Side): es el otro lado de la flecha

AS(Arrow Side): es el lado de la flecha

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura de filete		
Soldadura a tope en "V" simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		

Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Comprobaciones en placas de anclaje

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

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

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

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

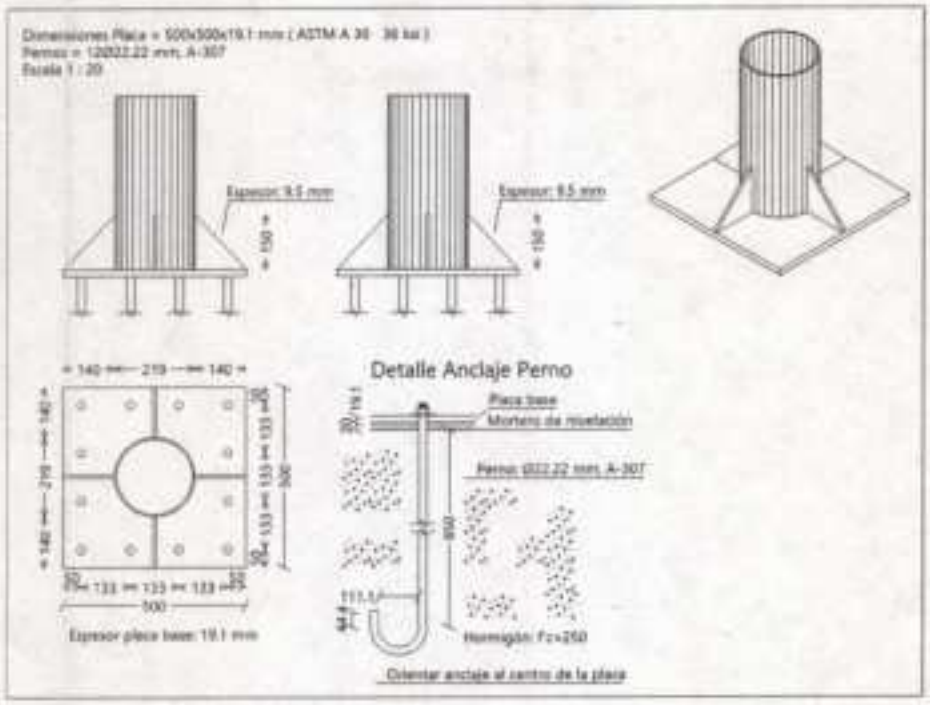
b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

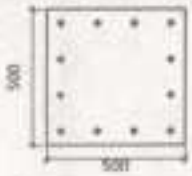
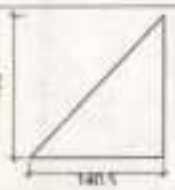
Memoria de cálculo

2.3.3.1. Tipo 1

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Agujeros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Placa base		500	500	19.1	12	22.2	A36	2548.4	4077.5
Rigidizador		140.5	150	9.5	-	-	A36	2548.4	4077.5

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *1.5 diámetros*	Mínimo: 33 mm Calculado: 134 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 33 mm Calculado: 62 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 44 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 37.4 Calculado: 37.4	 Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 32 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	 Máximo: 9.391 t Calculado: 3.539 t Máximo: 6.574 t Calculado: 0.383 t Máximo: 9.391 t Calculado: 4.085 t	 Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.857 t Calculado: 3.539 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2798.17 kp/cm² Calculado: 913.405 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 24.271 t Calculado: 0.383 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2548.42 kp/cm² Calculado: 1414.93 kp/cm² Calculado: 1115.33 kp/cm² Calculado: 1664.6 kp/cm² Calculado: 2071.63 kp/cm²	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos* - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	 Mínimo: 250 Calculado: 6517.5 Calculado: 8528.54 Calculado: 5639.81 Calculado: 4491.12	 Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2548.42 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.0966		

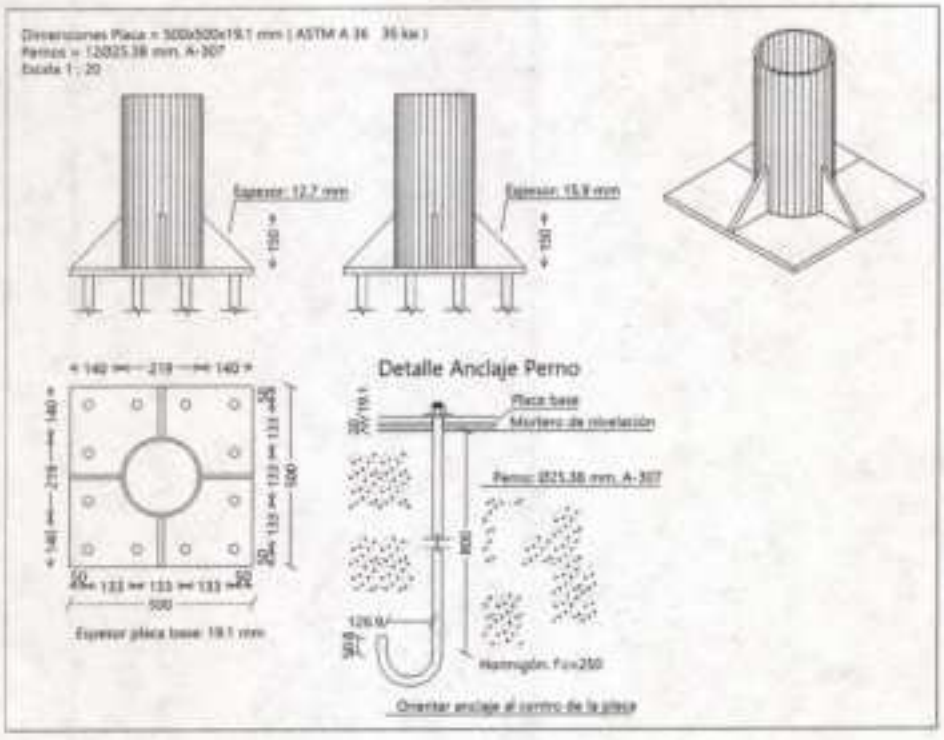
d) Cómputo

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	12	T22.2
Arandelas	12	A22.2

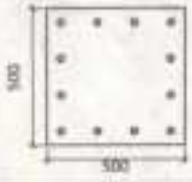
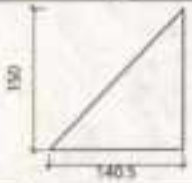
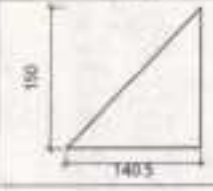
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
A36	Placa base	1	500x500x19.1	37.39
	Rigidizadores no pasantes	4	140/0x150/0x9.5	3.15
			Total	40.54
A-307 (liso)	Pernos de anclaje	12	Ø 22.2 - L = 911 + 254	42.56
			Total	42.56

2.3.3.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Agujeros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Altura (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	F_y (kp/cm²)	F_u (kp/cm²)
Placa base		500	500	19.1	12	25.4	A36	2548.4	4077.5
Rigidizador		140.5	150	12.7	-	-	A36	2548.4	4077.5
Rigidizador		140.5	150	15.9	-	-	A36	2548.4	4077.5

c) Comprobación

1) Placa de anclaje

Referencia: Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: *1.5 diámetros*	Mínimo: 38 mm Calculado: 134 mm	Cumple
Separación mínima pernos-perfil: *1.5 diámetros*	Mínimo: 38 mm Calculado: 59 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: *2 diámetros*	Mínimo: 50 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
-Paralelos a X:	Calculado: 28	Cumple
-Paralelos a Y:	Calculado: 22.4	Cumple
Longitud mínima del perno: *Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.*	Mínimo: 37 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
-Tracción:	Máximo: 10.096 t Calculado: 6.927 t	Cumple
-Cortante:	Máximo: 7.067 t Calculado: 0.443 t	Cumple
-Tracción + Cortante:	Máximo: 10.096 t Calculado: 7.56 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 14.159 t Calculado: 6.927 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 2798.17 kp/cm² Calculado: 1375.66 kp/cm²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: *Límite del cortante en un perno actuando contra la placa*	Máximo: 27.723 t Calculado: 0.443 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2548.42 kp/cm²	
-Derecha:	Calculado: 1806.13 kp/cm²	Cumple
-Izquierda:	Calculado: 1229.64 kp/cm²	Cumple
-Arriba:	Calculado: 1877.89 kp/cm²	Cumple
-Abajo:	Calculado: 2211.78 kp/cm²	Cumple
Flecha global equivalente: *Limitación de la deformabilidad de los vuelos*	Mínimo: 250	
-Derecha:	Calculado: 5319.36	Cumple

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 7254.9	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4871.1	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4230.05	Cumple
Tensión de Von Mises local: *Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo*	Máximo: 2548.42 kp/cm² Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.195		

d) Cómputo

Elementos de tornillería no normalizados		
Tipo	Cantidad	Descripción
Tuercas	12	T25.4
Arandelas	12	A25.4

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
A36	Placa base	1	500x500x19.1	37.39
	Rigidizadores no pasantes	2	140/0x150/0x12.7	2.10
		2	140/0x150/0x15.9	2.63
			Total	42.11
A-307 (liso)	Pernos de anclaje	12	Ø 25.4 - L = 864 + 290	55.01
			Total	55.01

UNIONES ADICIONALES

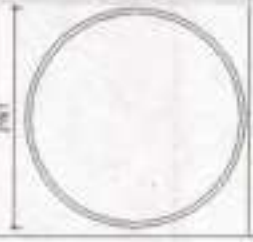
1.1. Acero

Norma considerada: NSR-10

2. COMPROBACIÓN NORMATIVA, RESUMIDA

2.1. Tipo 3

2.1.1. Componentes de la unión

Perfiles de acero					
Elemento	Descripción	Geometría	Acero		
			Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
V1 V2 V3	ESTRUC RED 8" x 5.0mm		ASTM 500 GC (Redondos)	317.94	426.54

Cordones de soldadura					
Elemento	Tipo	Electrodo	a (mm)	l (mm)	t (mm)
Ajuste1	Soldadura de filete	E60XX	4.0	1576.6	5.0
Ajuste2	Soldadura de filete	E60XX	4.0	1550.0	5.0

2.1.2. Cargas

V1 (ESTRUC RED 8" x 5.0mm) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	4.94	1.79	-2.24	-1.11	2.50	-0.02
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	3.10	1.26	-3.71	-0.67	2.15	-0.89
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+0.3·SX+SY	19.54	-2.20	-0.88	1.15	4.75	-2.32
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	22.93	-2.19	-1.13	1.10	5.76	-2.57
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	28.16	-1.61	0.57	0.30	5.78	-2.22
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	1.86	2.38	-0.68	-1.53	1.00	0.81
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-SX-0.3·SY	-3.38	1.81	-2.38	-0.73	0.98	0.46
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	19.85	-1.59	0.42	0.68	4.26	-1.74
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	21.69	-1.07	1.90	0.24	4.61	-0.88

V2 (ESTRUC RED 8" x 5.0mm) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	26.27	-1.65	-0.93	0.98	6.36	2.58
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	3.32	1.26	3.51	-0.62	2.15	0.93
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+0.3·SX+SY	19.92	-2.23	-0.35	1.30	4.79	2.37
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	23.32	-2.21	-0.31	1.27	5.80	2.62
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	28.07	-1.61	-2.30	0.44	5.78	2.19
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	1.54	2.41	0.60	-1.59	0.96	-0.84
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-SX-0.3·SY	-3.22	1.81	2.58	-0.76	0.98	-0.41
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	-1.42	1.85	1.22	-1.30	0.41	-0.79
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	21.53	-1.07	-3.23	0.29	4.61	0.86

2.1.3. Comprobaciones

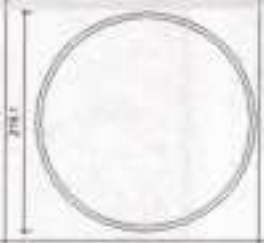
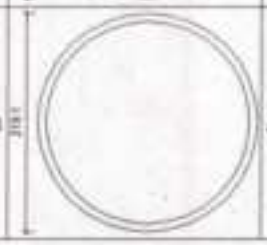
Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V1 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01589	5.00000	0.32
V1 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01739	5.00000	0.35
V1 - Lado - 3	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01495	5.00000	0.30
V1 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01908	5.00000	0.38
V1 - Lado - 5	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.03405	5.00000	0.68
V1 - Lado - 6	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07499	5.00000	1.50
V1 - Lado - 7	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.15294	5.00000	3.06
V1 - Lado - 8	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.20148	5.00000	4.03
V1 - Lado - 9	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.05535	5.00000	1.11
V1 - Lado - 10	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.08385	5.00000	1.68
V1 - Lado - 11	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.05257	5.00000	1.05
V1 - Lado - 12	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.03923	5.00000	0.78
V1 - Lado - 13	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.02707	5.00000	0.54
V1 - Lado - 14	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.02522	5.00000	0.50
V1 - Lado - 15	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.02712	5.00000	0.54
V1 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.00865	5.00000	0.17
V1 - Lado - 17	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.00808	5.00000	0.16
V1 - Lado - 18	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	0.00643	5.00000	0.13
V1 - Lado - 19	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00791	5.00000	0.16
V1 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00871	5.00000	0.17
V1 - Lado - 21	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01136	5.00000	0.23
V1 - Lado - 22	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.02459	5.00000	0.49
V1 - Lado - 23	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.04251	5.00000	0.85
V1 - Lado - 24	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07785	5.00000	1.56
V1 - Lado - 25	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.12464	5.00000	2.49
V1 - Lado - 26	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.09161	5.00000	1.83
V1 - Lado - 27	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.11887	5.00000	2.38
V1 - Lado - 28	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.22129	5.00000	4.43
V1 - Lado - 29	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07363	5.00000	1.47
V1 - Lado - 30	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.05614	5.00000	1.12
V1 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.04101	5.00000	0.82
V1 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.05250	5.00000	1.05
V1 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02512	5.00000	0.50
V1 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02176	5.00000	0.44
V1 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01790	5.00000	0.36
V1 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01487	5.00000	0.30
V2 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01203	5.00000	0.24
V2 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01092	5.00000	0.22
V2 - Lado - 3	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01473	5.00000	0.29
V2 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02793	5.00000	0.56

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V2 - Lado - 5	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02807	5.00000	0.56
V2 - Lado - 6	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04317	5.00000	0.86
V2 - Lado - 7	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.07734	5.00000	1.55
V2 - Lado - 8	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.07849	5.00000	1.57
V2 - Lado - 9	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.07692	5.00000	1.54
V2 - Lado - 10	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06126	5.00000	1.23
V2 - Lado - 11	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.14314	5.00000	2.86
V2 - Lado - 12	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03058	5.00000	0.61
V2 - Lado - 13	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02849	5.00000	0.57
V2 - Lado - 14	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03037	5.00000	0.61
V2 - Lado - 15	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01281	5.00000	0.26
V2 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01932	5.00000	0.39
V2 - Lado - 17	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01189	5.00000	0.24
V2 - Lado - 18	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01207	5.00000	0.24
V2 - Lado - 19	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01678	5.00000	0.34
V2 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.02575	5.00000	0.52
V2 - Lado - 21	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03719	5.00000	0.74
V2 - Lado - 22	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04531	5.00000	0.91
V2 - Lado - 23	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.09402	5.00000	1.88
V2 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.13271	5.00000	2.65
V2 - Lado - 25	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.23157	5.00000	4.63
V2 - Lado - 26	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	1.24431	5.00000	24.89
V2 - Lado - 27	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.12393	5.00000	2.48
V2 - Lado - 28	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.10106	5.00000	2.02
V2 - Lado - 29	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.09640	5.00000	1.93
V2 - Lado - 30	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.09522	5.00000	1.90
V2 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04299	5.00000	0.86
V2 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03470	5.00000	0.69
V2 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03587	5.00000	0.72
V2 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01861	5.00000	0.37
V2 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01583	5.00000	0.32
V2 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01458	5.00000	0.29
V3 - Lado - 1	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01265	5.00000	0.25
V3 - Lado - 2	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01073	5.00000	0.21
V3 - Lado - 3	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01684	5.00000	0.34
V3 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02117	5.00000	0.42
V3 - Lado - 5	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02195	5.00000	0.44
V3 - Lado - 6	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03485	5.00000	0.70
V3 - Lado - 7	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04304	5.00000	0.86
V3 - Lado - 8	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04619	5.00000	0.92
V3 - Lado - 9	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04311	5.00000	0.86

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V3 - Lado - 10	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05135	5.00000	1.03
V3 - Lado - 11	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04022	5.00000	0.80
V3 - Lado - 12	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.03489	5.00000	0.70
V3 - Lado - 13	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.02616	5.00000	0.52
V3 - Lado - 14	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.02168	5.00000	0.43
V3 - Lado - 15	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01952	5.00000	0.39
V3 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01465	5.00000	0.29
V3 - Lado - 17	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01361	5.00000	0.27
V3 - Lado - 18	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01209	5.00000	0.24
V3 - Lado - 19	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01356	5.00000	0.27
V3 - Lado - 20	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01545	5.00000	0.31
V3 - Lado - 21	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01702	5.00000	0.34
V3 - Lado - 22	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.01804	5.00000	0.36
V3 - Lado - 23	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.02092	5.00000	0.42
V3 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02871	5.00000	0.57
V3 - Lado - 25	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03901	5.00000	0.78
V3 - Lado - 26	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05668	5.00000	1.13
V3 - Lado - 27	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06656	5.00000	1.33
V3 - Lado - 28	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.06002	5.00000	1.20
V3 - Lado - 29	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04489	5.00000	0.90
V3 - Lado - 30	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03900	5.00000	0.78
V3 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03219	5.00000	0.64
V3 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02634	5.00000	0.53
V3 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02314	5.00000	0.46
V3 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02130	5.00000	0.43
V3 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01856	5.00000	0.37
V3 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.01532	5.00000	0.31

2.2. Tipo 6

2.2.1. Componentes de la unión

Perfiles de acero					
Elemento	Descripción	Geometría	Acero		
			Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
V1 V2 V3 V4	ESTRUC RED 8" x 5.0mm		ASTM 500 GC (Redondos)	317.94	426.54
P1	ESTRUC RED 8" x 8.2mm		ASTM 500 GC (Redondos)	317.94	426.54

Cordones de soldadura					
Elemento	Tipo	Electrodo	a (mm)	l (mm)	t (mm)
Ajuste2	Soldadura de filete	E60XX	4.0	413.7	5.0
Ajuste3	Soldadura de filete	E60XX	4.0	431.9	5.0
Ajuste4	Soldadura de filete	E60XX	4.0	730.0	5.0
Ajuste5	Soldadura de filete	E60XX	4.0	1906.9	5.0
Ajuste6	Soldadura de filete	E60XX	4.0	383.3	5.0
Ajuste7	Soldadura de filete	E60XX	4.0	377.9	5.0
Ajuste8	Soldadura de filete	E60XX	4.0	560.4	5.0
Ajuste9	Soldadura de filete	E60XX	4.0	1760.8	5.0

2.2.2. Cargas

V1 (ESTRUC RED 8" x 5.0mm) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	-38.69	-0.35	13.98	-0.78	-13.25	1.47
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	-37.16	-0.99	13.46	-1.39	-11.81	-0.51
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	-28.73	-1.17	4.95	-4.06	9.56	-1.57
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	-34.32	-1.59	11.21	-2.37	-6.49	-2.76
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	-25.49	-0.01	10.16	0.26	-12.58	1.52
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-SX-0.3·SY	-19.89	0.41	3.89	-1.43	3.48	2.71
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	-15.84	-0.74	1.06	-2.96	10.68	-1.23
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	-17.06	-0.19	1.65	-2.41	8.79	0.46

V2 (ESTRUC RED 8" x 5.0mm) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	-12.52	-2.22	3.42	-4.20	-5.05	-1.71
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	-38.32	-0.15	11.74	-1.08	-8.88	1.10
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	-43.16	0.16	14.50	-1.96	-13.73	2.48
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	-18.64	-2.00	6.45	-4.70	-9.54	-1.07
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	-1.72	-1.82	-0.24	-2.97	-1.23	-1.91
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-SX-0.3·SY	-26.24	0.34	7.82	-0.23	-5.42	1.63
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	-31.74	0.48	10.70	-0.83	-9.99	2.13
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	-6.56	-1.51	2.53	-3.85	-6.09	-0.53

V3 (ESTRUC RED 8" x 5.0mm) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	-41.30	-1.54	13.60	1.06	-15.32	0.76
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	-47.81	-0.88	14.28	0.96	-11.55	1.32
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	-3.97	2.79	1.11	1.90	-6.13	2.50
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	-19.09	5.48	4.44	1.43	-11.12	5.01
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	-32.63	-1.81	10.57	0.43	-10.85	0.07
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-SX-0.3·SY	-17.51	-4.50	7.25	0.91	-5.86	-2.44
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	-30.43	-2.85	11.49	0.27	-17.37	0.32
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	11.20	1.86	-2.59	1.38	-5.42	1.25

V4 (ESTRUC RED 8" x 5.0mm) - Esfuerzos en el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	3.30	-0.46	-3.61	-2.23	5.78	0.88
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	-25.31	0.12	4.74	-1.48	-4.20	1.62
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	-74.40	0.07	18.39	1.59	-18.15	0.06
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	-39.19	-0.63	8.29	0.57	-6.70	-0.64
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	17.24	-0.37	-6.68	-2.09	8.39	0.69
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-SX-0.3·SY	-17.97	0.32	3.42	-1.07	-3.07	1.40
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	-60.27	0.12	15.37	1.76	-15.97	-0.20
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	-31.85	-0.42	6.97	0.99	-5.57	-0.87

2.2.3. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V1 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04679	5.00000	0.94
V1 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05048	5.00000	1.01
V1 - Lado - 3	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06752	5.00000	1.35
V1 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05027	5.00000	1.01

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V1 - Lado - 5	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.12788	5.00000	2.56
V1 - Lado - 6	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05035	5.00000	1.01
V1 - Lado - 7	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04137	5.00000	0.83
V1 - Lado - 8	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05316	5.00000	1.06
V1 - Lado - 9	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.56828	5.00000	11.37
V1 - Lado - 10	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	2.95056	5.00000	59.01
V1 - Lado - 11	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.20192	5.00000	4.04
V1 - Lado - 12	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.10518	5.00000	2.10
V1 - Lado - 13	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06010	5.00000	1.20
V1 - Lado - 14	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.08138	5.00000	1.63
V1 - Lado - 15	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.21524	5.00000	4.30
V1 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06376	5.00000	1.28
V1 - Lado - 17	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.07921	5.00000	1.58
V1 - Lado - 18	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05129	5.00000	1.03
V1 - Lado - 19	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06954	5.00000	1.39
V1 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.16790	5.00000	3.36
V1 - Lado - 21	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	0.11253	5.00000	2.25
V1 - Lado - 22	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.12953	5.00000	2.59
V1 - Lado - 23	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.08021	5.00000	1.60
V1 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05134	5.00000	1.03
V1 - Lado - 25	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.51826	5.00000	10.37
V1 - Lado - 26	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.07641	5.00000	1.53
V1 - Lado - 27	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.10333	5.00000	2.07
V1 - Lado - 28	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.07317	5.00000	1.46
V1 - Lado - 29	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06761	5.00000	1.35
V1 - Lado - 30	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.07195	5.00000	1.44
V1 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06185	5.00000	1.24
V1 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.08051	5.00000	1.61
V1 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.16936	5.00000	3.39
V1 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.12117	5.00000	2.42
V1 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04940	5.00000	0.99
V1 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05097	5.00000	1.02
V2 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05544	5.00000	1.11
V2 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05798	5.00000	1.16
V2 - Lado - 3	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06522	5.00000	1.30
V2 - Lado - 4	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	0.07989	5.00000	1.60
V2 - Lado - 5	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06299	5.00000	1.26
V2 - Lado - 6	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05953	5.00000	1.19
V2 - Lado - 7	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05220	5.00000	1.04
V2 - Lado - 8	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03966	5.00000	0.79
V2 - Lado - 9	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.08402	5.00000	1.68

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V2 - Lado - 10	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.08548	5.00000	1.71
V2 - Lado - 11	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.11474	5.00000	2.29
V2 - Lado - 12	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.12281	5.00000	2.46
V2 - Lado - 13	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.08337	5.00000	1.67
V2 - Lado - 14	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.08744	5.00000	1.75
V2 - Lado - 15	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.12148	5.00000	2.43
V2 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06716	5.00000	1.34
V2 - Lado - 17	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.21404	5.00000	4.28
V2 - Lado - 18	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.04881	5.00000	0.98
V2 - Lado - 19	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.03483	5.00000	0.70
V2 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.11206	5.00000	2.24
V2 - Lado - 21	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03448	5.00000	0.69
V2 - Lado - 22	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.10727	5.00000	2.15
V2 - Lado - 23	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.13254	5.00000	2.65
V2 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.27238	5.00000	5.45
V2 - Lado - 25	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.67287	5.00000	13.46
V2 - Lado - 26	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.36428	5.00000	7.29
V2 - Lado - 27	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.62479	5.00000	12.50
V2 - Lado - 28	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.38098	5.00000	7.62
V2 - Lado - 29	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.08076	5.00000	1.62
V2 - Lado - 30	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05678	5.00000	1.14
V2 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.07348	5.00000	1.47
V2 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04991	5.00000	1.00
V2 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.03859	5.00000	0.77
V2 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04104	5.00000	0.82
V2 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04279	5.00000	0.86
V2 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.52099	5.00000	10.42
V3 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05348	5.00000	1.07
V3 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04863	5.00000	0.97
V3 - Lado - 3	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.08567	5.00000	1.71
V3 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.12930	5.00000	2.59
V3 - Lado - 5	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03058	5.00000	0.61
V3 - Lado - 6	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03523	5.00000	0.70
V3 - Lado - 7	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.03575	5.00000	0.72
V3 - Lado - 8	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.42163	5.00000	8.43
V3 - Lado - 9	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	1.50218	5.00000	30.04
V3 - Lado - 10	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	1.62360	5.00000	32.47
V3 - Lado - 11	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.12199	5.00000	2.44
V3 - Lado - 12	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.02642	5.00000	0.53
V3 - Lado - 13	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.03089	5.00000	0.62
V3 - Lado - 14	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04070	5.00000	0.81

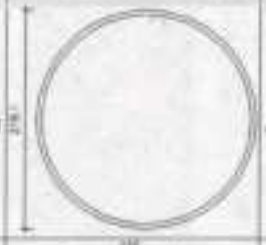
Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V3 - Lado - 15	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.22094	5.00000	4.42
V3 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.12700	5.00000	2.54
V3 - Lado - 17	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.08707	5.00000	1.74
V3 - Lado - 18	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05131	5.00000	1.03
V3 - Lado - 19	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.03018	5.00000	0.60
V3 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05211	5.00000	1.04
V3 - Lado - 21	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.08383	5.00000	1.68
V3 - Lado - 22	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.09116	5.00000	1.82
V3 - Lado - 23	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.16982	5.00000	3.40
V3 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.48576	5.00000	9.72
V3 - Lado - 25	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.93407	5.00000	18.68
V3 - Lado - 26	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.11473	5.00000	2.29
V3 - Lado - 27	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.76356	5.00000	15.27
V3 - Lado - 28	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.49548	5.00000	9.91
V3 - Lado - 29	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.12375	5.00000	2.48
V3 - Lado - 30	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.09808	5.00000	1.96
V3 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.10497	5.00000	2.10
V3 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.19777	5.00000	3.96
V3 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06858	5.00000	1.37
V3 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05535	5.00000	1.11
V3 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05932	5.00000	1.19
V3 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06972	5.00000	1.39
V4 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06075	5.00000	1.22
V4 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02994	5.00000	0.60
V4 - Lado - 3	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05402	5.00000	1.08
V4 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.09603	5.00000	1.92
V4 - Lado - 5	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.08023	5.00000	1.60
V4 - Lado - 6	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.07007	5.00000	1.40
V4 - Lado - 7	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.07245	5.00000	1.45
V4 - Lado - 8	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.05094	5.00000	1.02
V4 - Lado - 9	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.08959	5.00000	1.79
V4 - Lado - 10	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.10029	5.00000	2.01
V4 - Lado - 11	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.11679	5.00000	2.34
V4 - Lado - 12	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.07428	5.00000	1.49
V4 - Lado - 13	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.07342	5.00000	1.47
V4 - Lado - 14	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.09366	5.00000	1.87
V4 - Lado - 15	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.09533	5.00000	1.91
V4 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.07343	5.00000	1.47
V4 - Lado - 17	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06635	5.00000	1.33
V4 - Lado - 18	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+SX+0.3·SY	0.04160	5.00000	0.83
V4 - Lado - 19	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.03188	5.00000	0.64

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V4 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04538	5.00000	0.91
V4 - Lado - 21	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04554	5.00000	0.91
V4 - Lado - 22	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.08720	5.00000	1.74
V4 - Lado - 23	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.09527	5.00000	1.91
V4 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.62856	5.00000	12.57
V4 - Lado - 25	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	1.57507	5.00000	31.50
V4 - Lado - 26	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.09501	5.00000	1.90
V4 - Lado - 27	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	0.09749	5.00000	1.95
V4 - Lado - 28	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.12040	5.00000	2.41
V4 - Lado - 29	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.08681	5.00000	1.74
V4 - Lado - 30	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.11140	5.00000	2.23
V4 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.17757	5.00000	3.55
V4 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.10289	5.00000	2.06
V4 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05698	5.00000	1.14
V4 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04426	5.00000	0.89
V4 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.03290	5.00000	0.66
V4 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.14357	5.00000	2.87
P1 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.07240	5.00000	1.45
P1 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06351	5.00000	1.27
P1 - Lado - 3	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.04983	5.00000	1.00
P1 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.04119	5.00000	0.82
P1 - Lado - 5	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.03845	5.00000	0.77
P1 - Lado - 6	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.04693	5.00000	0.94
P1 - Lado - 7	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.05552	5.00000	1.11
P1 - Lado - 8	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.05729	5.00000	1.15
P1 - Lado - 9	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06345	5.00000	1.27
P1 - Lado - 10	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07330	5.00000	1.47
P1 - Lado - 11	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07813	5.00000	1.56
P1 - Lado - 12	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06874	5.00000	1.37
P1 - Lado - 13	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06671	5.00000	1.33
P1 - Lado - 14	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06232	5.00000	1.25
P1 - Lado - 15	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07005	5.00000	1.40
P1 - Lado - 16	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06946	5.00000	1.39
P1 - Lado - 17	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07388	5.00000	1.48
P1 - Lado - 18	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06020	5.00000	1.20
P1 - Lado - 19	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.05001	5.00000	1.00
P1 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-SX-0.3·SY	0.05150	5.00000	1.03
P1 - Lado - 21	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.04959	5.00000	0.99
P1 - Lado - 22	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05866	5.00000	1.17
P1 - Lado - 23	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06359	5.00000	1.27
P1 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.05725	5.00000	1.15

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
P1 - Lado - 25	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.06202	5.00000	1.24
P1 - Lado - 26	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06773	5.00000	1.35
P1 - Lado - 27	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07211	5.00000	1.44
P1 - Lado - 28	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07456	5.00000	1.49
P1 - Lado - 29	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07510	5.00000	1.50
P1 - Lado - 30	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.07433	5.00000	1.49
P1 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.08482	5.00000	1.70
P1 - Lado - 32	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.08004	5.00000	1.60
P1 - Lado - 33	[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	0.06496	5.00000	1.30
P1 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.05962	5.00000	1.19
P1 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06639	5.00000	1.33
P1 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.06365	5.00000	1.27

2.3. Tipo 7

2.3.1. Componentes de la unión

Perfiles de acero					
Elemento	Descripción	Geometría	Acero		
			Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
V1	ESTRUC RED 8" x 5.0mm		ASTM 500 GC (Redondos)	317.94	426.54
V2	IPE 300		ASTM A 572 50 ksi	345.00	450.00

Placas				
Elemento	Material	Espesor (mm)	Área (mm²)	Peso (kg)
Rigidizador1 (a)	A36	10.0	19280.97	1.51
Rigidizador1 (b)	A36	10.0	19280.97	1.51

Placas				
Elemento	Material	Espesor (mm)	Área (mm²)	Peso (kg)
Rigidizador2 (a)	A36	10.0	19280.97	1.51
Rigidizador2 (b)	A36	10.0	19280.97	1.51

Cordones de soldadura						
Elemento	Tipo	Electrodo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (°)
Ajuste1	Soldadura de filete	E60XX	5.0	1346.5	5.0	--
Rigidizador1 (a) - Ala Sup. - Frontal Rigidizador1 (a) - Ala Sup. - Trasero Rigidizador1 (a) - Ala inf. - Frontal Rigidizador1 (a) - Ala inf. - Trasero Rigidizador1 (b) - Ala Sup. - Frontal Rigidizador1 (b) - Ala Sup. - Trasero Rigidizador1 (b) - Ala inf. - Frontal Rigidizador1 (b) - Ala inf. - Trasero Rigidizador2 (a) - Ala Sup. - Frontal Rigidizador2 (a) - Ala Sup. - Trasero Rigidizador2 (a) - Ala inf. - Frontal Rigidizador2 (a) - Ala inf. - Trasero Rigidizador2 (b) - Ala Sup. - Frontal Rigidizador2 (b) - Ala Sup. - Trasero Rigidizador2 (b) - Ala inf. - Frontal Rigidizador2 (b) - Ala inf. - Trasero	Soldadura de filete	E60XX	5.0	46.5	10.0	90.0
Rigidizador1 (a) - Alma - Frontal Rigidizador1 (a) - Alma - Trasero Rigidizador1 (b) - Alma - Frontal Rigidizador1 (b) - Alma - Trasero Rigidizador2 (a) - Alma - Frontal Rigidizador2 (a) - Alma - Trasero Rigidizador2 (b) - Alma - Frontal Rigidizador2 (b) - Alma - Trasero	Soldadura de filete	E60XX	5.0	228.6	7.1	90.0

2.3.2. Cargas

V2 (IPE 300) - Esfuerzos hacia el origen de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	-8.11	-0.22	-2.41	0.14	-17.32	-0.38
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	14.69	0.34	-3.92	-0.11	10.69	0.29
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	-2.59	-0.37	-4.66	0.04	-1.25	-0.62
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	-9.43	-0.25	-1.04	0.14	-16.15	-0.36
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	13.37	0.32	-2.55	-0.12	11.87	0.31

V2 (IPE 300) - Esfuerzos hacia el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	-8.22	0.07	2.16	0.00	-17.28	0.09

V2 (IPE 300) - Esfuerzos hacia el extremo de la barra						
Casos de carga	N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	17.17	-0.82	2.38	-0.01	9.82	-1.47
[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	-0.86	-0.76	3.80	0.00	-2.46	-1.17
[1] 0.9·PP+0.9·CM1-0.3·SX-SY	-10.02	0.23	1.31	0.00	-15.95	0.38
[1] 0.9·PP+0.9·CM1+0.3·SX+SY	15.36	-0.66	1.53	-0.01	11.15	-1.18

2.3.3. Comprobaciones

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V1 - Lado - 1	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02294	5.00000	0.46
V1 - Lado - 2	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02473	5.00000	0.49
V1 - Lado - 3	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01870	5.00000	0.37
V1 - Lado - 4	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01699	5.00000	0.34
V1 - Lado - 5	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01342	5.00000	0.27
V1 - Lado - 6	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01180	5.00000	0.24
V1 - Lado - 7	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00948	5.00000	0.19
V1 - Lado - 8	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.00770	5.00000	0.15
V1 - Lado - 9	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.00693	5.00000	0.14
V1 - Lado - 10	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.00712	5.00000	0.14
V1 - Lado - 11	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00868	5.00000	0.17
V1 - Lado - 12	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01238	5.00000	0.25
V1 - Lado - 13	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01410	5.00000	0.28
V1 - Lado - 14	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01628	5.00000	0.33
V1 - Lado - 15	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01859	5.00000	0.37
V1 - Lado - 16	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02120	5.00000	0.42
V1 - Lado - 17	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02234	5.00000	0.45
V1 - Lado - 18	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02580	5.00000	0.52
V1 - Lado - 19	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02501	5.00000	0.50
V1 - Lado - 20	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02261	5.00000	0.45
V1 - Lado - 21	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02012	5.00000	0.40
V1 - Lado - 22	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01844	5.00000	0.37
V1 - Lado - 23	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01489	5.00000	0.30
V1 - Lado - 24	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01201	5.00000	0.24
V1 - Lado - 25	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01414	5.00000	0.28
V1 - Lado - 26	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00999	5.00000	0.20
V1 - Lado - 27	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.00818	5.00000	0.16
V1 - Lado - 28	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.00873	5.00000	0.17
V1 - Lado - 29	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01052	5.00000	0.21
V1 - Lado - 30	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01069	5.00000	0.21
V1 - Lado - 31	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.01226	5.00000	0.25
V1 - Lado - 32	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02203	5.00000	0.44

Deformación - Perfiles				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
V1 - Lado - 33	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02742	5.00000	0.55
V1 - Lado - 34	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.03302	5.00000	0.66
V1 - Lado - 35	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02583	5.00000	0.52
V1 - Lado - 36	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.02187	5.00000	0.44
V2 - Ala Sup.	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02515	5.00000	0.50
V2 - Ala inf.	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02191	5.00000	0.44
V2 - Alma	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1-0.3·SX-SY	0.02650	5.00000	0.53

Deformación - Placas				
Elemento	Comb.	Deformación plástica (%)	Límite (%)	Aprov. (%)
Rigidizador1 (a)	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00974	5.00000	0.19
Rigidizador1 (b)	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+0.3·SX+SY	0.01282	5.00000	0.26
Rigidizador2 (a)	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00902	5.00000	0.18
Rigidizador2 (b)	[1] 1.2·PP+1.2·CM1+Q1+SX+0.3·SY	0.00877	5.00000	0.18

Cordones en ángulo										
Elemento	Dimensiones			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w_{min} (mm)	w_{max} (mm)	F_{EXX} (MPa)	R_n (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{NB} (MPa)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
Ajuste1 - 1	5.0	3.0	5.0	413.83	0.97	25.70	3.78	255.92	25.37	3.83
Ajuste1 - 2	5.0	3.0	5.0	413.83	0.97	25.70	3.78	255.92	25.37	3.83
Ajuste1 - 3	5.0	3.0	5.0	413.83	0.51	25.28	2.04	255.92	25.39	2.03
Ajuste1 - 4	5.0	3.0	5.0	413.83	0.51	25.28	2.04	255.92	25.39	2.03
Ajuste1 - 5	5.0	3.0	5.0	413.83	0.29	23.88	1.23	255.92	25.41	1.16
Ajuste1 - 6	5.0	3.0	5.0	413.83	0.29	23.88	1.23	255.92	25.41	1.16
Ajuste1 - 7	5.0	3.0	5.0	413.83	0.32	24.14	1.33	255.92	25.42	1.26
Ajuste1 - 8	5.0	3.0	5.0	413.83	0.32	24.14	1.33	255.92	25.42	1.26
Ajuste1 - 9	5.0	3.0	5.0	413.83	0.27	23.03	1.19	255.92	25.43	1.08
Ajuste1 - 10	5.0	3.0	5.0	413.83	0.27	23.03	1.19	255.92	25.43	1.08
Ajuste1 - 11	5.0	3.0	5.0	413.83	0.18	18.84	0.94	255.92	25.44	0.69
Ajuste1 - 12	5.0	3.0	5.0	413.83	0.18	18.84	0.94	255.92	25.44	0.69
Ajuste1 - 13	5.0	3.0	5.0	413.83	0.22	20.92	1.05	255.92	25.44	0.86
Ajuste1 - 14	5.0	3.0	5.0	413.83	0.22	20.92	1.05	255.92	25.44	0.86
Ajuste1 - 15	5.0	3.0	5.0	413.83	0.40	25.69	1.55	255.92	25.43	1.56
Ajuste1 - 16	5.0	3.0	5.0	413.83	0.40	25.69	1.55	255.92	25.43	1.56
Ajuste1 - 17	5.0	3.0	5.0	413.83	0.15	25.22	0.60	255.92	25.42	0.60
Ajuste1 - 18	5.0	3.0	5.0	413.83	0.15	25.22	0.60	255.92	25.42	0.60
Ajuste1 - 19	5.0	3.0	5.0	413.83	0.16	26.04	0.61	255.92	25.40	0.63

Cordones en ángulo										
Elemento	Dimensiones			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w_{min} (mm)	w_{max} (mm)	F_{EXX} (MPa)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{MB} (MPa)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
Ajuste1 - 20	5.0	3.0	5.0	413.83	0.16	26.04	0.61	255.92	25.40	0.63
Ajuste1 - 21	5.0	3.0	5.0	413.83	0.45	26.12	1.73	255.92	25.38	1.78
Ajuste1 - 22	5.0	3.0	5.0	413.83	0.45	26.12	1.73	255.92	25.38	1.78
Ajuste1 - 23	5.0	3.0	5.0	413.83	0.18	19.52	0.94	255.92	25.36	0.72
Ajuste1 - 24	5.0	3.0	5.0	413.83	0.18	19.52	0.94	255.92	25.36	0.72
Ajuste1 - 25	5.0	3.0	5.0	413.83	0.23	26.07	0.90	255.92	25.34	0.92
Ajuste1 - 26	5.0	3.0	5.0	413.83	0.23	26.07	0.90	255.92	25.34	0.92
Ajuste1 - 27	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	26.06	1.25	255.92	25.33	1.29
Ajuste1 - 28	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	26.06	1.25	255.92	25.33	1.29
Ajuste1 - 29	5.0	3.0	5.0	413.83	0.20	26.05	0.76	255.92	25.33	0.78
Ajuste1 - 30	5.0	3.0	5.0	413.83	0.20	26.05	0.76	255.92	25.33	0.78
Ajuste1 - 31	5.0	3.0	5.0	413.83	0.42	25.76	1.61	255.92	25.33	1.64
Ajuste1 - 32	5.0	3.0	5.0	413.83	0.42	25.76	1.61	255.92	25.33	1.64
Ajuste1 - 33	5.0	3.0	5.0	413.83	0.57	25.71	2.21	255.92	25.34	2.24
Ajuste1 - 34	5.0	3.0	5.0	413.83	0.57	25.71	2.21	255.92	25.34	2.24
Ajuste1 - 35	5.0	3.0	5.0	413.83	0.75	25.88	2.91	255.92	25.35	2.97
Ajuste1 - 36	5.0	3.0	5.0	413.83	0.75	25.88	2.91	255.92	25.35	2.97
Ajuste1 - 37	5.0	3.0	5.0	413.83	0.77	25.54	3.02	255.92	25.37	3.04
Ajuste1 - 38	5.0	3.0	5.0	413.83	0.77	25.54	3.02	255.92	25.37	3.04
Ajuste1 - 39	5.0	3.0	5.0	413.83	0.62	25.36	2.46	255.92	25.39	2.45
Ajuste1 - 40	5.0	3.0	5.0	413.83	0.62	25.36	2.46	255.92	25.39	2.45
Ajuste1 - 41	5.0	3.0	5.0	413.83	0.40	24.84	1.59	255.92	25.41	1.56
Ajuste1 - 42	5.0	3.0	5.0	413.83	0.40	24.84	1.59	255.92	25.41	1.56
Ajuste1 - 43	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	20.48	1.60	255.92	25.42	1.29
Ajuste1 - 44	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	20.48	1.60	255.92	25.42	1.29
Ajuste1 - 45	5.0	3.0	5.0	413.83	0.38	21.65	1.74	255.92	25.43	1.48
Ajuste1 - 46	5.0	3.0	5.0	413.83	0.38	21.65	1.74	255.92	25.43	1.48
Ajuste1 - 47	5.0	3.0	5.0	413.83	0.39	18.50	2.09	255.92	25.44	1.52
Ajuste1 - 48	5.0	3.0	5.0	413.83	0.39	18.50	2.09	255.92	25.44	1.52
Ajuste1 - 49	5.0	3.0	5.0	413.83	0.56	22.38	2.51	255.92	25.44	2.21
Ajuste1 - 50	5.0	3.0	5.0	413.83	0.56	22.38	2.51	255.92	25.44	2.21
Ajuste1 - 51	5.0	3.0	5.0	413.83	0.50	23.76	2.10	255.92	25.43	1.96
Ajuste1 - 52	5.0	3.0	5.0	413.83	0.50	23.76	2.10	255.92	25.43	1.96
Ajuste1 - 53	5.0	3.0	5.0	413.83	0.29	18.29	1.61	255.92	25.42	1.16
Ajuste1 - 54	5.0	3.0	5.0	413.83	0.29	18.29	1.61	255.92	25.42	1.16
Ajuste1 - 55	5.0	3.0	5.0	413.83	0.36	19.84	1.81	255.92	25.40	1.41
Ajuste1 - 56	5.0	3.0	5.0	413.83	0.36	19.84	1.81	255.92	25.40	1.41
Ajuste1 - 57	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	20.24	1.63	255.92	25.38	1.30
Ajuste1 - 58	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	20.24	1.63	255.92	25.38	1.30
Ajuste1 - 59	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	20.07	1.64	255.92	25.36	1.29

Cordones en ángulo										
Elemento	Dimensiones			Metal de soldadura				Metal base		
	w (mm)	w_{min} (mm)	w_{max} (mm)	F_{EXX} (MPa)	R_u (kN)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)	F_{MB} (MPa)	ΦR_n (kN)	Aprov. (%)
Ajuste1 - 60	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	20.07	1.64	255.92	25.36	1.29
Ajuste1 - 61	5.0	3.0	5.0	413.83	0.50	23.91	2.07	255.92	25.34	1.95
Ajuste1 - 62	5.0	3.0	5.0	413.83	0.50	23.91	2.07	255.92	25.34	1.95
Ajuste1 - 63	5.0	3.0	5.0	413.83	0.28	17.56	1.62	255.92	25.33	1.12
Ajuste1 - 64	5.0	3.0	5.0	413.83	0.28	17.56	1.62	255.92	25.33	1.12
Ajuste1 - 65	5.0	3.0	5.0	413.83	0.54	24.36	2.20	255.92	25.33	2.12
Ajuste1 - 66	5.0	3.0	5.0	413.83	0.54	24.36	2.20	255.92	25.33	2.12
Ajuste1 - 67	5.0	3.0	5.0	413.83	0.40	24.90	1.59	255.92	25.33	1.56
Ajuste1 - 68	5.0	3.0	5.0	413.83	0.40	24.90	1.59	255.92	25.33	1.56
Ajuste1 - 69	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	25.03	1.31	255.92	25.34	1.29
Ajuste1 - 70	5.0	3.0	5.0	413.83	0.33	25.03	1.31	255.92	25.34	1.29
Ajuste1 - 71	5.0	3.0	5.0	413.83	0.89	25.59	3.48	255.92	25.35	3.52
Ajuste1 - 72	5.0	3.0	5.0	413.83	0.89	25.59	3.48	255.92	25.35	3.52
Rigidizador1 (a) - Ala Sup. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.85	48.42	1.76	240.02	59.13	1.44
Rigidizador1 (a) - Ala Sup. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.85	48.42	1.76	240.02	59.13	1.44
Rigidizador1 (a) - Ala inf. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.79	50.65	1.57	240.02	59.13	1.34
Rigidizador1 (a) - Ala inf. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.79	50.65	1.57	240.02	59.13	1.34
Rigidizador1 (a) - Alma - Frontal	5.0	5.0	5.5	413.83	0.97	48.11	2.02	240.02	290.98	0.33
Rigidizador1 (a) - Alma - Trasero	5.0	5.0	5.5	413.83	0.97	48.11	2.02	240.02	290.98	0.33
Rigidizador1 (b) - Ala Sup. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.73	48.65	1.50	240.02	59.13	1.23
Rigidizador1 (b) - Ala Sup. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.73	48.65	1.50	240.02	59.13	1.23
Rigidizador1 (b) - Ala inf. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.86	48.96	1.76	240.02	59.13	1.45
Rigidizador1 (b) - Ala inf. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.86	48.96	1.76	240.02	59.13	1.45
Rigidizador1 (b) - Alma - Frontal	5.0	5.0	5.5	413.83	0.90	47.11	1.91	240.02	290.98	0.31
Rigidizador1 (b) - Alma - Trasero	5.0	5.0	5.5	413.83	0.90	47.11	1.91	240.02	290.98	0.31
Rigidizador2 (a) - Ala Sup. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.76	49.20	1.55	240.02	59.13	1.29
Rigidizador2 (a) - Ala Sup. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.76	49.20	1.55	240.02	59.13	1.29
Rigidizador2 (a) - Ala inf. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.79	48.42	1.64	240.02	59.13	1.34
Rigidizador2 (a) - Ala inf. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.79	48.42	1.64	240.02	59.13	1.34
Rigidizador2 (a) - Alma - Frontal	5.0	5.0	5.5	413.83	1.04	47.69	2.19	240.02	290.98	0.36
Rigidizador2 (a) - Alma - Trasero	5.0	5.0	5.5	413.83	1.04	47.69	2.19	240.02	290.98	0.36
Rigidizador2 (b) - Ala Sup. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.68	47.73	1.43	240.02	59.13	1.15
Rigidizador2 (b) - Ala Sup. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.68	47.73	1.43	240.02	59.13	1.15
Rigidizador2 (b) - Ala inf. - Frontal	5.0	5.0	8.4	413.83	0.64	51.45	1.24	240.02	59.13	1.08
Rigidizador2 (b) - Ala inf. - Trasero	5.0	5.0	8.4	413.83	0.64	51.45	1.24	240.02	59.13	1.08
Rigidizador2 (b) - Alma - Frontal	5.0	5.0	5.5	413.83	0.93	48.28	1.92	240.02	290.98	0.32
Rigidizador2 (b) - Alma - Trasero	5.0	5.0	5.5	413.83	0.93	48.28	1.92	240.02	290.98	0.32

Notación

R_u: Resistencia requerida
Φ: Coeficiente de reducción de resistencia
R_n: Resistencia nominal
w: Tamaño nominal de la soldadura de filete
w_{min}: Tamaño mínimo de la soldadura de filete
w_{max}: Tamaño máximo de la soldadura de filete
F_{EXX}: Número de clasificación del electrodo
F_{nBM}: Resistencia nominal del metal base

MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO DE ESTRUCTURA P1





FABIAN CAMILO FALLA NARANJO

INGENIERO CIVIL

ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS

MAT. 70202-326892 TLM

MUNICIPIO NEIVA - HUILA

2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 3
FUNDAMENTOS TEÒRICOS 4
GENERALIDADES 5
3 EVALUACION DE CARGAS 6
3.1 COMBINACIONES DE CARGA 6
4. DATOS DEL DISEÑO 8
5. JUSTIFICACION DE LAS ACCIONES SISMICAS 9
5.1 SISMO 9
6 DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS, PLANTAS Y COLUMNAS 18
7. ANALISIS DE DESPLAZAMENTOS 19
8. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS 22
8.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION 22
8.2 DISEÑO DE LA LOSA DE CUBIERTA 44
8.3 DISEÑO DE MUROS DE HORMIGON 46

INTRODUCCION

El presente informe contiene los resultados de las memorias de cálculo para el diseño estructural PROYECTO DE ESTRUCTURA P1; localizada en el municipio de Neiva – Huila (Huila), el cual comprende la identificación de los parámetros sísmicos para el completo diseño de la estructura.

El método utilizado para el análisis de la estructura es el método de resistencia ultima, cumpliendo con las normas establecidas por el Código Colombiano Sismo resistente el cual esta expresado por la NSR-10.

Los resultados del presente informe se expresan con gran entendimiento en los planos anexos en donde se muestra las cuantías requeridas en los elementos estructurales, cave recalcar que en los planos se indican las longitudes de los perfiles estructurales, hierros, el diámetro, longitud de empalmes, longitud de ganchos y la ubicación de estos en los elementos estructurales.

NORMAS CONSIDERADAS:

- Hormigón: NSR-10
- Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)
- Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El análisis y diseño de estructuras involucra un considerable esfuerzo tanto humano como técnico, teniendo en cuenta que en la actualidad éstas requieren gran rapidez y una altísima precisión, además de tener como objeto último el de producir estructuras seguras al menor costo posible.

A continuación, se efectuará una presentación de las labores relacionadas con la actividad antes descrita.

Previa ejecución de un proyecto arquitectónico se procede a:

• Elaboración del modelo estructural espacial que define la geometría en cuanto a incidencias, conectividades y restricciones de todos y cada uno de los elementos que conforman la estructura, en concordancia total con el proyecto arquitectónico.

• Pre dimensionamiento de los elementos estructurales basado en las luces, cargas probables inferidas del uso de la edificación en particular, así como del tipo de materiales a emplear.

• Evaluación detallada de cargas verticales (permanentes, transitorias, accidentales) y horizontales (aquellas que se presentarían como resultado de una excitación sísmica o por acción del viento).

• Análisis de la estructura efectuado a partir de la geometría y cargas previamente definidas, así como de las diferentes condiciones y combinaciones especificadas en las Normas Sismo Resistentes (NSR-10) con objeto de conocer los elementos mecánicos de diseño (desplazamientos, deformaciones, esfuerzos de flexión, corte, axial y torsión) al igual que las reacciones que se transmiten a la fundación. Para este efecto se utiliza el programa CYPE, que permite el análisis de estructuras espaciales utilizando el método de elementos finitos. Con base en los resultados hasta aquí obtenidos se perfecciona (o según el caso, se redefine) el modelo inicialmente propuesto hasta conseguir la solución óptima tanto por seguridad como por economía, la cual, en todo caso es diferente para cada estructura en particular.

• Diseño de la estructura atendiendo en todo a la norma vigente (NSR-10). Se procede a diseñar y detallar en forma óptima desde el punto de vista de las cantidades de materiales y ajustado a los materiales disponibles en el mercado, todos y cada uno de los elementos que constituyen la estructura (súper-estructura y subestructura o cimentación) con objeto de producir los planos de construcción correspondientes.

• Preparación y revisión de documentos definitivos del estudio como son las memorias de cálculo, los planos de construcción, listados de computador y las cantidades de obra.

GENERALIDADES

PROYECTO:	PROYECTO DE ESTRUCTURA P1
LOCALIZACION	Neiva - Huila
USO	Ocupación Normal
METODO DE DISEÑO	Resistencia ultima
METODO DE CALCULO ANTISISMICO	Análisis modal espectral
PROCESAMIENTO ELECTRONICO	CYPE 2025.C EXCEL
MATERIALES ESPECIFICOS:	Concreto reforzado F´c= 250 Kg/cm2.
	Acero de Refuerzo Fy=420 Mpa
SISEMA ESTRUCTURAL	Sistema de Muros de hormigón
TIPO DE CUBIERTA	Liviana
TIPO DE CIMENTACION	Zapatas con Vigas
ZONIFICACION SISMICA	Alta

3 EVALUACION DE CARGAS

Para el cálculo de las estructuras y su fundación, se seleccionaron las cargas que aplican de acuerdo a lo indicado en el titulo B del reglamento Colombiano de construcción Sismo resistente NSR – 2010.

CARGAS MUERTAS:

Peso propio de los elementos estructurales, los tiene en cuenta el programa.

CARGAS VIVAS:

Carga Viva de Cubierta se considera 200 Kg/m2.

ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CYPE

GRAVITATORIAS

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas permanentes (t/m²)
Losa 1	0.20	0.15
Fundación	0.20	0.90

3.1 COMBINACIONES DE CARGA

Una vez obtenidas las fuerzas que actúan sobre la estructura se procede a su análisis, para lo cual se utiliza las siguientes combinaciones de carga:

- **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
CM Cargas permanentes
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

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

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-0.300	-1.000
5	1.200	1.200		0.300	-1.000
6	1.200	1.200		-1.000	-0.300
7	1.200	1.200		-1.000	0.300
8	1.200	1.200		0.300	1.000
9	1.200	1.200		-0.300	1.000
10	1.200	1.200		1.000	0.300
11	1.200	1.200		1.000	-0.300
12	0.900	0.900			
13	0.900	0.900		-0.300	-1.000
14	0.900	0.900		0.300	-1.000
15	0.900	0.900		-1.000	-0.300
16	0.900	0.900		-1.000	0.300
17	0.900	0.900		0.300	1.000
18	0.900	0.900		-0.300	1.000
19	0.900	0.900		1.000	0.300
20	0.900	0.900		1.000	-0.300

Tensiones sobre el terreno

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	0.600	0.600			
4	0.600	0.600		-0.700	
5	1.000	1.000		-0.700	
6	0.600	0.600		0.700	
7	1.000	1.000		0.700	
8	0.600	0.600			-0.700
9	1.000	1.000			-0.700
10	0.600	0.600			0.700
11	1.000	1.000			0.700
12	1.000	1.000	0.750	-0.525	
13	1.000	1.000	0.750	0.525	
14	1.000	1.000	0.750		-0.525
15	1.000	1.000	0.750		0.525

- **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-1.000	
5	1.200	1.200		1.000	
6	1.200	1.200			-1.000
7	1.200	1.200			1.000
8	0.900	0.900			
9	0.900	0.900		-1.000	
10	0.900	0.900		1.000	
11	0.900	0.900			-1.000
12	0.900	0.900			1.000

4. DATOS DEL DISEÑO

Parámetros de diseño De acuerdo a los valores estimados del estudio de suelos y del reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR – 2010, los parámetros de diseño son los siguientes:

Parámetros sísmicos:

Zona de Riesgo Sísmico	Alto
Coeficiente que representa la aceleración Horizontal pico efectiva	Aa= 0.25
Coeficiente de aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva	Av= 0.25
Grupo de Uso	I Edificaciones de ocupación normal
Coeficiente de importancia	1.00 (Diseño Estructural)
Coeficiente de amplificación Fa del suelo para la zona de periodos cortos del espectro	Fa= 1.30
Coeficiente de amplificación Fv del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro	Fv= 1.90

Parámetros geotécnicos:

Capacidad portante admisible:	1.00 Kg/cm2.

Materiales:

Resistencia del concreto (a 28 días)	
En cimentación y placa	f'c = 250 kgf/cm2
Placas Entrepiso	f'c = 250 kgf/cm2
En columnas y muros:	f'c = 250kgf/cm2
Concreto de limpieza:	f'c = 140 kgf/cm2

Acero de refuerzo

Para diámetros de 3/8" y superiores:	fy = 60000 psi = 4200 kgf/cm2
Para diámetros de ¼"	fy = 35000 psi = 2400 kgf/cm2

5. JUSTIFICACION DE LAS ACCIONES SISMICAS

5.1 SISMO

El proyecto objeto del desarrollo de este informe emplea la NSR-10 paso a paso mediante el proceso, análisis y diseño, tomando en consideración que la estructura se encuentra una zona de amenaza sísmica Alta.

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2)

Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_a : *0.25* g
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)	A_v : *0.25* g
V_m: Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)	V_m : *180.00* m/s

Sistema estructural

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} : *5.00*
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} : *5.00*
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a : *0.80*
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p : *0.80*
Φ_{rx}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rx} : *0.75*

Φ_{yy}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8) Φ_{yy}: *0.75*
Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Irregular

Estimación del período fundamental de la estructura: Según norma
Tipología estructural (X): IV
Tipología estructural (Y): IV
h: Altura del edificio **h**: *7.66* m

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): I

Parámetros de cálculo
Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma
Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico
Fracción de sobrecarga de uso : *0.00*
Fracción de sobrecarga de nieve : *0.00*
Factor multiplicador del espectro : *1.00*

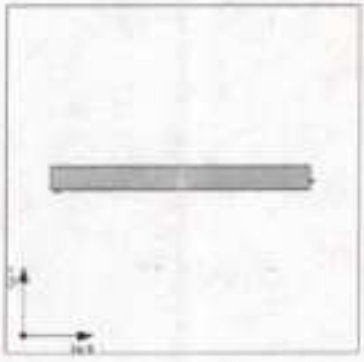
Efectos de la componente sísmica vertical
No se consideran

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden
Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Especial (DES)

Direcciones de análisis
Acción sísmica según X
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.812 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a : *0.25* g
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.25* g

F_a: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3) — F_a : *1.30*
Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*
A_a: Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_a : *0.25* g

F_v: Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) — F_v : *1.90*
Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) — **Suelo** : *D*
A_v: Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) — A_v : *0.25* g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) — I : *1.00*
Tipo de edificación: I

T_c: Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) — T_c : *0.70* s

T_l: Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) T_l : 4.56 s

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

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

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_X: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_Y: Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{0i}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) R_{0i} : 2.40

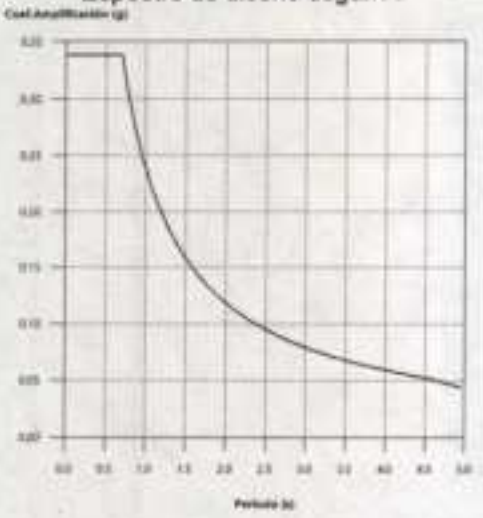
R_{Yi}: Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) R_{Yi} : 2.40

Donde:

R_{0X}: Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)	R_{0X} : 5.00
R_{0Y}: Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)	R_{0Y} : 5.00
Φ_a: Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)	Φ_a : 0.80
Φ_p: Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)	Φ_p : 0.80
Φ_{rX}: Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rX} : 0.75
Φ_{rY}: Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)	Φ_{rY} : 0.75

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.269	0.9999	0.01	0.0135	99.98 %	0.01 %	R = 2.4 A = 3.321 m/s² D = 6.09977 mm	R = 2.4 A = 3.321 m/s² D = 6.09977 mm
Modo 2	0.104	0.0014	0.1351	0.9908	0.01 %	56.48 %	R = 2.4 A = 3.321 m/s² D = 0.91127 mm	R = 2.4 A = 3.321 m/s² D = 0.91127 mm
Modo 3	0.081	0.0034	0.1046	0.9945	0.01 %	43.51 %	R = 2.4 A = 3.321 m/s² D = 0.54588 mm	R = 2.4 A = 3.321 m/s² D = 0.54588 mm
Total					100 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

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

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

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

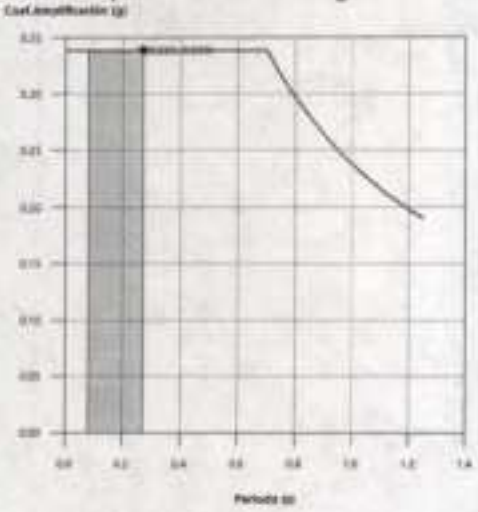
R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

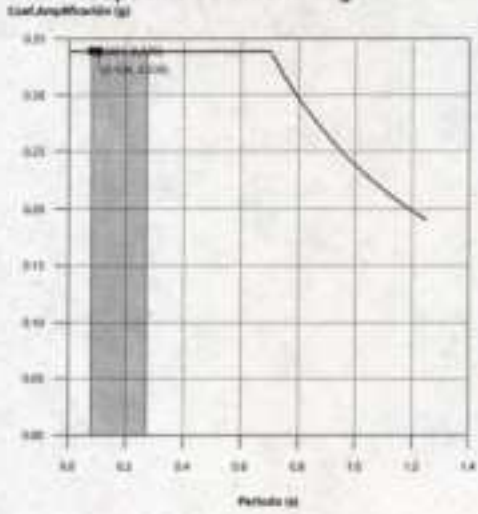
D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



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

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.269	0.339

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.104	0.339
Modo 3	0.081	0.339

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

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_X (m)	e_Y (m)
Losa 2	(-, -)	(-, -)	0.00	0.00
Losa 1	(13.76, 1.30)	(12.68, 0.94)	1.08	0.35

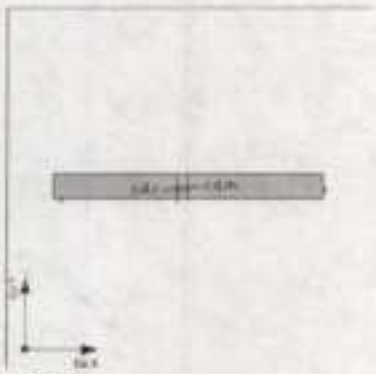
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

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

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

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

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



Losa 1

1.5. Corrección por cortante basal

1.5.1. Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_X (t)	$V_{d,X}$ (t)
Sismo X1	Modo 1	25.8550	25.8551
	Modo 2	0.0014	
	Modo 3	0.0067	

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_Y (t)	$V_{d,Y}$ (t)
Sismo Y1	Modo 1	0.0026	19.2175
	Modo 2	14.3450	
	Modo 3	11.0524	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

1.5.2. Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{s,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NSR-10, A.4.3.1) $V_{s,X}$: 27.3790 t

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X) — $S_{d,X}(T_a)$: 0.339 g

$T_{a,X}$: Periodo fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2) — $T_{a,X}$: 0.23 s

Tipología estructural (X): IV

h: Altura del edificio — **h**: 7.66 m

$V_{s,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1) — $V_{s,Y}$: 27.3790 t

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y) — $S_{d,Y}(T_a)$: 0.339 g

$T_{a,Y}$: Periodo fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2) — $T_{a,Y}$: 0.23 s

Tipología estructural (Y): IV

h: Altura del edificio — **h**: 7.66 m

W: Peso sísmico total de la estructura — **W**: 80.8733 t

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

w_i: Peso sísmico total de la planta "i"

Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	w_i (t)
Losa 2	0.0000
Losa 1	80.8733
$W=\sum w_i$	**80.8733**

1.5.3. Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 90 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.90 \cdot V_s/V_d$.

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Irregular

NSR-10 (A.5.4.5)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo		Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,X1} \geq 0.90 \cdot V_{s,X}$	25.8551 t ≥ 24.6411 t	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,Y1} \geq 0.90 \cdot V_{s,Y}$	19.2175 t ≥ 24.6411 t	1.28

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{s,X}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica
$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica
$V_{s,Y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica
N.P.: No procede

1.6. Cortante sísmico combinado por planta

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

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

1.6.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

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

Hipótesis sísmica: Sismo X1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Losa 1	25.8551	25.8551	0.4810	0.4810

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Losa 2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Losa 1	0.3717	0.3717	19.2175	19.2175

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



6 DATOS GEOMETRICOS DE GRUPOS, PLANTAS Y COLUMNAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Losa 2	2	Losa 2	2.00	7.66
1	Losa 1	1	Losa 1	6.16	5.66
0	Fundación				-0.50

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Muros

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

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	Gl- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(10.89, -0.01)	(10.89, 2.64)	1	0.1+0.1=0.2
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(26.93, 0.94)	(28.13, 0.94)	1	0.1+0.1=0.2
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(27.59, 1.34)	(27.59, 2.64)	1	0.1+0.1=0.2
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(0.89, -0.32)	(0.89, 0.98)	1	0.1+0.1=0.2
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(0.89, 0.68)	(1.65, 0.68)	1	0.1+0.1=0.2
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(0.89, 1.44)	(0.89, 2.64)	1	0.1+0.1=0.2
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(19.84, 0.04)	(19.84, 1.84)	1	0.1+0.1=0.2

7. ANALISIS DE DESPLAZAMENTOS

Los desplazamientos horizontales ante la demanda sísmica, representada por el espectro elástico de diseño, se obtienen del modelo estructural del proyecto. Para el caso de los desplazamientos, se ha tenido en cuenta que el factor de importancia I puede tomarse como la unidad, de acuerdo con **NSR-10 A.6.2.1.2.**

1. DEFINICIONES

h: Altura del nivel respecto al inmediato inferior

Desplome:

Absoluto: Diferencia entre los desplazamientos de un nivel y los del inmediatamente inferior

Relativo: Relación entre el desplome absoluto y la altura

Nota:

Las diferentes normas suelen limitar el valor del desplome relativo entre plantas y del desplome total del edificio.

El valor absoluto se utilizará para definir las juntas sísmicas. El valor relativo suele limitarse en función de la altura de la planta 'h'. Se comprueba el valor 'Total' tomando en ese caso como valor de 'h' la altura total.

Los desplomes están mayorados por el factor de desplazamientos obtenido a partir de los datos del sistema estructural definidos para la acción sísmica.

Para el cálculo de los desplomes se ha tenido en cuenta la amplificación debida a los efectos de segundo orden.

2. DESPLOMES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

Sismo X									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
M1	Losa 1	5.6600	6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.02	0.0000h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.02	0.0000h	✓
M3	Losa 1	5.6600	6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.01	0.0000h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.01	0.0000h	✓
M4	Losa 1	5.6600	6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.01	0.0000h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.01	0.0000h	✓
M5	Losa 1	5.6600	6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.03	0.0000h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.03	0.0000h	✓
M6	Losa 1	5.6600	6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.03	0.0000h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.03	0.0000h	✓
M7	Losa 1	5.6600	6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.03	0.0000h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.03	0.0000h	✓
M8	Losa 1	5.6600	6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.02	0.0000h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	1.47	0.0024h	✓	0.02	0.0000h	✓

Sismo Y									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
M1	Losa 1	5.6600	6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.16	0.0003h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.16	0.0003h	✓
M3	Losa 1	5.6600	6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.40	0.0006h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.40	0.0006h	✓
M4	Losa 1	5.6600	6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.40	0.0007h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.40	0.0007h	✓
M5	Losa 1	5.6600	6.1600	0.03	0.0000h	✓	0.22	0.0004h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---

Sismo Y									
Columna	Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
				Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
	Total		6.1600	0.03	0.0000h	✓	0.22	0.0004h	✓
M6	Losa 1	5.6600	6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.21	0.0003h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.21	0.0003h	✓
M7	Losa 1	5.6600	6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.22	0.0004h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.22	0.0004h	✓
M8	Losa 1	5.6600	6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.26	0.0004h	✓
	Fundación	-0.5000	0.0000	0.00	---	---	0.00	---	---
	Total		6.1600	0.02	0.0000h	✓	0.26	0.0004h	✓

3. DESPLOMES ENTRE PLANTAS

Sismo X								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
Losa 2	7.660	2.000	0.00	0.0000h	---	0.00	0.0000h	---
Losa 1	5.660	6.160	1.47	0.0024h	✓	0.02	0.0000h	✓

Sismo Y								
Planta	Cota (m)	h (m)	Desplome X			Desplome Y		
			Absoluto (cm)	Relativo		Absoluto (cm)	Relativo	
Losa 2	7.660	2.000	0.00	0.0000h	---	0.00	0.0000h	---
Losa 1	5.660	6.160	0.02	0.0000h	✓	0.17	0.0003h	✓

8. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS

8.1 DISEÑO DE SISTEMA DE CIMENTACION

Durante la construcción de las cimentaciones, deben seguirse cuidadosamente las recomendaciones contenidas en el informe Geotécnico. Establecido antes del inicio de la ejecución de la Obra.

1. LISTADO DE ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
M1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 182.5 cm Ancho inicial Y: 125 cm Ancho final X: 182.5 cm Ancho final Y: 125 cm Ancho zapata X: 365 cm Ancho zapata Y: 250 cm Altura: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 16Ø3/4"c/15 Sup Y: 23Ø3/4"c/15 Inf X: 16Ø3/4"c/15 Inf Y: 23Ø3/4"c/15
M8	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 160 cm Ancho inicial Y: 125 cm Ancho final X: 160 cm Ancho final Y: 125 cm Ancho zapata X: 320 cm Ancho zapata Y: 250 cm Altura: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 16Ø5/8"c/15 Sup Y: 21Ø14c/15 Inf X: 16Ø5/8"c/15 Inf Y: 21Ø5/8"c/15
M3-M4	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.1 cm Ancho inicial Y: 152.5 cm Ancho final X: 139.9 cm Ancho final Y: 207.5 cm Ancho zapata X: 280 cm Ancho zapata Y: 360 cm Altura: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 27Ø3/4"c/13 Sup Y: 20Ø3/4"c/13 Inf X: 27Ø3/4"c/13 Inf Y: 20Ø3/4"c/13

Referencias	Geometría	Armado
M5-M6-M7	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 160.67 cm Ancho inicial Y: 90.33 cm Ancho final X: 189.33 cm Ancho final Y: 49.67 cm Ancho zapata X: 350 cm Ancho zapata Y: 140 cm Altura: 40 cm No se considera la interacción terreno-estructura	Sup X: 9Ø5/8"c/15 Sup Y: 23Ø5/8"c/15 Inf X: 8Ø3/4"c/15 Inf Y: 22Ø3/4"c/15

1.2. Comprobación

Referencia: M1 Dimensiones: 365 x 250 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.54 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 1.96 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.69 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado 1.91 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: 3.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 289320.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.79 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 36.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 40.39 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.62 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 23.22 t/m²	Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 365 x 250 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 20.78 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -M1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0046	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0046	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, 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
-Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado superior 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: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Referencia: M1 Dimensiones: 365 x 250 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 38 cm Calculado: 105 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 105 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 124.56 kp/cm²	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 426.1 kp/cm²	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.37 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.51 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 59.18 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 86.39 t		

Referencia: M8 Dimensiones: 320 x 250 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/15 Yi:Ø5/8"c/15 Xs:Ø5/8"c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.58 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 0.76 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.58 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 1.52 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: 42.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 115526.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.80 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 43.86 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 15.29 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 21.67 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 31.57 t/m²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 29.13 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - M8:	Mínimo: 0 cm Calculado: 32 cm	Cumple

Referencia: M8 Dimensiones: 320 x 250 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/15 Yi:Ø5/8"c/15 Xs:Ø5/8"c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0032	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0032	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0033	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 15.875 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 14 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, 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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior 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: 30 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 57 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 61 cm Calculado: 105 cm	Cumple

Referencia: M8 Dimensiones: 320 x 250 x 40 Armados: Xi:Ø5/8"c/15 Yi:Ø5/8"c/15 Xs:Ø5/8"c/15 Ys:Ø14c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Calculado: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 22 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 271.75 kp/cm²	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 749.32 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.30 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.98 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 59.74 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 76.47 t		
Referencia: M3-M4 Dimensiones: 280 x 360 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/13 Yi:Ø3/4"c/13 Xs:Ø3/4"c/13 Ys:Ø3/4"c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		

Referencia: M3-M4 Dimensiones: 280 x 360 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/13 Yi:Ø3/4"c/13 Xs:Ø3/4"c/13 Ys:Ø3/4"c/13		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.42 kp/cm²	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 1.42 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.58 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado: 2.55 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: 23516.8 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 17.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: -74.56 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 23.30 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 16.63 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 27.15 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 17.25 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 31.16 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:	Mínimo: 0 cm	
-M3:	Calculado: 32 cm	Cumple
-M4:	Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0053	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0053	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0051	Cumple

Referencia: M3-M4 Dimensiones: 280 x 360 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/13 Yi:Ø3/4"c/13 Xs:Ø3/4"c/13 Ys:Ø3/4"c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0051	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 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: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 70 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 90 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 120 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 70 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 90 cm	Cumple

Referencia: M3-M4 Dimensiones: 280 x 360 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/13 Yi:Ø3/4"c/13 Xs:Ø3/4"c/13 Ys:Ø3/4"c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 120 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 147.35 kp/cm²	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 257.99 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 367.41 kp/cm²	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo flexible (Criterio de CYPE) - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.90 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.39 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 85.21 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 66.28 t		

Referencia: M5-M6-M7 Dimensiones: 350 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1.00 kp/cm² Calculado: 0.54 kp/cm²	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.00 kp/cm² Calculado: 1.96 kp/cm²	Cumple

Referencia: M5-M6-M7 Dimensiones: 350 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.69 kp/cm²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 2.66 kp/cm² Calculado 1.91 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: 3.7 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 289320.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 17.79 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 36.02 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 40.39 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 17.62 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: *Criterio de CYPE*	Máximo: 750 t/m²	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 23.22 t/m²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 20.78 t/m²	Cumple
Altura mínima: *Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)*	Mínimo: 21 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: -M1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)*	Mínimo: 0.0018	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0046	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0046	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0045	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 10 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple

Referencia: M5-M6-M7 Dimensiones: 350 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 19.05 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Criterio de CYPE*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE, 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
- Armado superior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior 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: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 38 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 105 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: M5-M6-M7 Dimensiones: 350 x 140 x 40 Armados: Xi:Ø3/4"c/15 Yi:Ø3/4"c/15 Xs:Ø3/4"c/15 Ys:Ø3/4"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Tensión máxima en la armadura para limitar la fisuración:	Máximo: 2520 kp/cm²	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 124.56 kp/cm²	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 426.1 kp/cm²	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0 kp/cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.37 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.51 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 59.18 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 86.39 t		

2. LISTADO DE VIGAS CANTILEVER

2.1. Descripción

Referencias	Tipo	Geometría	Armado
[(M5-M6-M7) - M1]	VC.S-4	Ancho: 40.0 cm Altura: 70.0 cm	Superior: 6Ø1" Inferior: 6Ø1" Piel: 1x2Ø1/2" Estribos: 1xØ3/8"c/30
[M1 - M8]	VC.S-3.1	Ancho: 40.0 cm Altura: 60.0 cm	Superior: 5Ø1" Inferior: 5Ø1" Piel: 1x2Ø1/2" Estribos: 1xØ3/8"c/20
[M8 - (M3-M4)]	VC.S-4	Ancho: 40.0 cm Altura: 70.0 cm	Superior: 6Ø1" Inferior: 6Ø1" Piel: 1x2Ø1/2" Estribos: 1xØ3/8"c/30

2.2. Comprobación

Referencia: VC.S-4 [(M5-M6-M7) - M1] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 6Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 38.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 38.5 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.1*	Mínimo: 9.52 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 25.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.5*	Máximo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 25.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.6.3*	Mínimo: 3.39 cm²/m	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 4.75 cm²/m	Cumple

Referencia: VC.S-4 [(M5-M6-M7) - M1] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 6Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/30		
Comprobación	Valores	Estado
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.75 cm²/m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	Mínimo: 0.0015	
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0108	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0108	Cumple
-Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0108	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma NSR-10. Artículo C.10.5*	Mínimo: 9.51 cm²	
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 30.4 cm²	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 30.4 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 30.4 cm²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 13.33 cm² Calculado: 63.33 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Calculado: 63.33 cm²	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 0 cm²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 1.04 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 63.33 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes:	Momento flector: -15.44 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas: *Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.*		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple

Referencia: VC.S-4 [(M5-M6-M7) - M1] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 6Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 25 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 25 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
-Situaciones persistentes:	Cortante: 3.95 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 13.14 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.4 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 42.33 t·m - Axil: ± 3.42 t (Cumple) - Momento flector: -65.16 t·m - Axil: ± 3.16 t (Cumple) - Momento flector: 38.35 t·m - Axil: ± 4.40 t (Cumple)		

Referencia: VC.S-3.1 [M1 - M8] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 5Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 5Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 32.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 32.2 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armado superior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.5*	Máximo: 26.3 cm	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 20 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.15*	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado superior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
- Armado inferior:	Calculado: 3.8 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 20.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.6.3*	Mínimo: 3.39 cm²/m	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 7.13 cm²/m	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 7.13 cm²/m	Cumple

Referencia: VC.S-3.1 [M1 - M8] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm -Armado superior: 5Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 5Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	Mínimo: 0.0015	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0105	Cumple
-Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0105	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma NSR-10. Artículo C.10.5*	Calculado: 25.33 cm²	
-Armado inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 4.78 cm²	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 8.15 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 8.15 cm²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles:		
-Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 11.42 cm² Calculado: 53.2 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Calculado: 53.2 cm²	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 0 cm²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 1.04 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión:		
-Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 53.2 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta:		
-Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.63 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas: *Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.*		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple

Referencia: VC.S-3.1 [M1 - M8] (Viga cantilever)
-Dimensiones: 40.0 cm x 60.0 cm
-Armado superior: 5Ø1"
-Armadura de piel: 1x2Ø1/2"
-Armado inferior: 5Ø1"
-Estribos: 1xØ3/8"c/20

Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 25 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 136 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 136 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 136 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 136 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 25 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 57 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 57 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
-Situaciones persistentes:	Cortante: 1.93 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 9.14 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

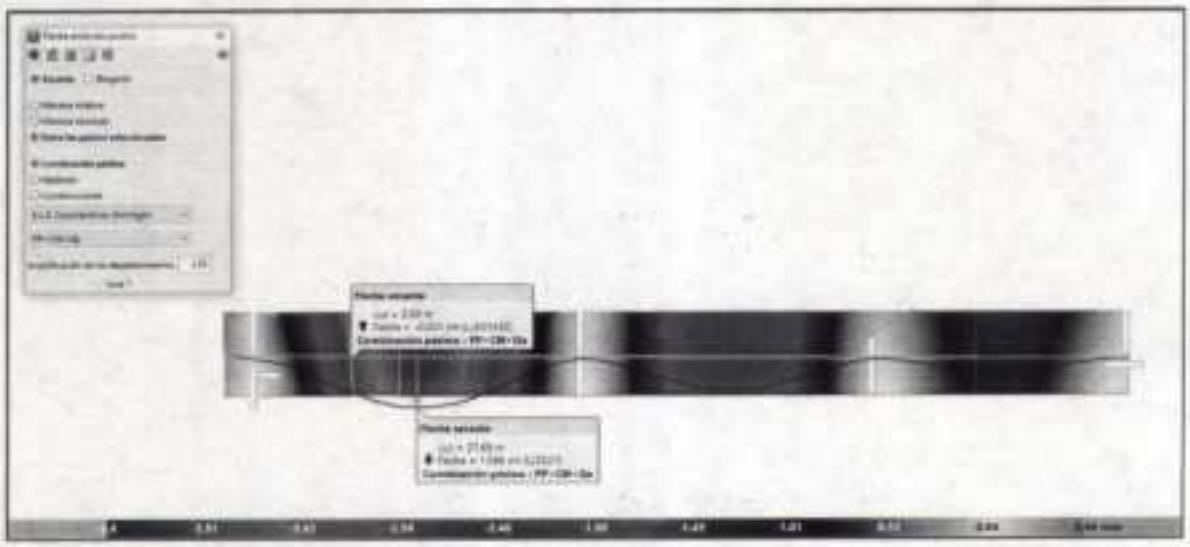
Información adicional:
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.4 mm (Cumple)
- Esfuerzos pésimos:
- Situaciones accidentales sísmicas
- Momento flector: 28.98 t·m - Axil: ± 4.40 t (Cumple)
- Momento flector: -25.96 t·m - Axil: ± 3.38 t (Cumple)
- Momento flector: -20.15 t·m - Axil: ± 4.40 t (Cumple)

Referencia: VC.S-4 [M8 - (M3-M4)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 6Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Anchura mínima de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Canto mínimo de la viga centradora: *Se aplica criterio de viga de atado por tener axiles de compresión.: Norma NSR-10. Artículo C.21.12.3.2*	Mínimo: 25.2 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.10.5.1*	Mínimo: 9.52 mm Calculado: 9.525 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 29 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Norma NSR-10. Artículo C.7.6*	Mínimo: 2.5 cm	
-Armado superior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 25.8 cm	Cumple
Separación máxima estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.5*	Máximo: 30 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 30 cm	Cumple
Recomendación para la separación máxima de estribos en vigas comprimidas por axiles en combinaciones sísmicas: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.15*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
-Armado superior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armado inferior:	Calculado: 2.5 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 25.8 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: *Norma NSR-10. Artículo C.11.4.6.3*	Mínimo: 3.39 cm²/m	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 4.75 cm²/m	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 4.75 cm²/m	Cumple

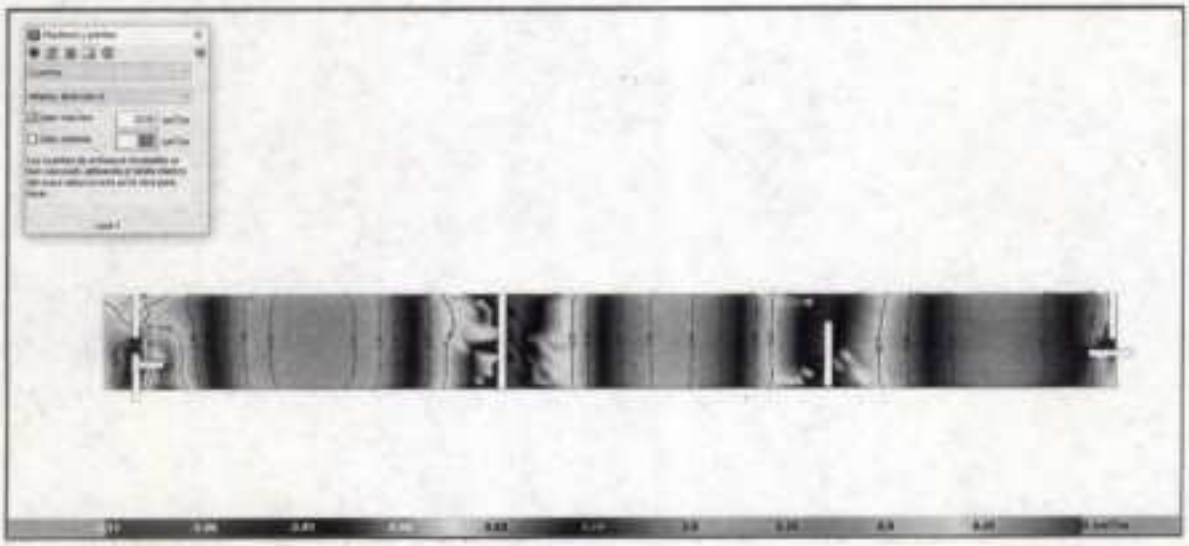
Referencia: VC.S-4 [M8 - (M3-M4)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 6Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: *Artículo 5.4.2.1 del Eurocódigo-2*	Mínimo: 0.0015	
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0108	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0108	Cumple
-Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.0108	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: *Norma NSR-10. Artículo C.10.5*	Mínimo: 9.51 cm²	
-Armado superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 30.4 cm²	Cumple
-Armado inferior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 30.4 cm²	Cumple
-Armado superior (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 30.4 cm²	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de esfuerzos axiles: -Armadura total (Situaciones accidentales sísmicas): *Criterio de CYPE basado en el Artículo 38.4 de la EH-91*	Mínimo: 13.33 cm² Calculado: 63.33 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de tracción: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.15*	Calculado: 63.33 cm²	
-Situaciones persistentes:	Mínimo: 0 cm²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Mínimo: 0.99 cm²	Cumple
Armadura necesaria por cálculo para el axil de compresión: -Situaciones accidentales sísmicas: *Norma NSR-10. Artículo C.10.3.6.2*	Mínimo: 0 cm² Calculado: 63.33 cm²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: -Situaciones persistentes:	Momento flector: -12.02 t·m Axil: ± 0.00 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas: *Ver listado de esfuerzos pésimos en 'Información adicional'.*		Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 136 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 136 cm	Cumple

Referencia: VC.S-4 [M8 - (M3-M4)] (Viga cantilever) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armado superior: 6Ø1" -Armadura de piel: 1x2Ø1/2" -Armado inferior: 6Ø1" -Estribos: 1xØ3/8"c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 136 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 136 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 25 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 65 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 65 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 51 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 51 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 51 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: *El anclaje se realiza a partir del eje de las columnas*	Mínimo: 25 cm	
-Situaciones persistentes:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 25 cm	Cumple
Comprobación de cortante:		
-Situaciones persistentes:	Cortante: 3.73 t	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Cortante: 18.38 t	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Recomendación del Artículo 58.8.2 de la EHE-08): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 25.4 mm (Cumple) - Esfuerzos pésimos: - Situaciones accidentales sísmicas - Momento flector: 48.64 t·m - Axil: ± 3.38 t (Cumple) - Momento flector: -65.89 t·m - Axil: ± 3.33 t (Cumple) - Momento flector: -21.51 t·m - Axil: ± 4.18 t (Cumple)		

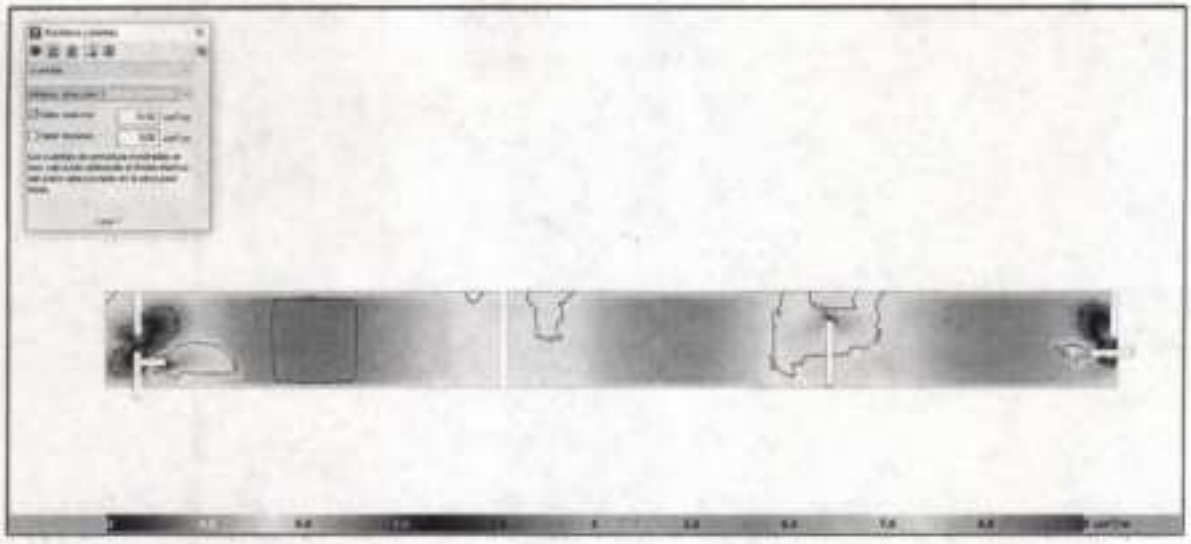
8.2 DISEÑO DE LA LOSA DE CUBIERTA



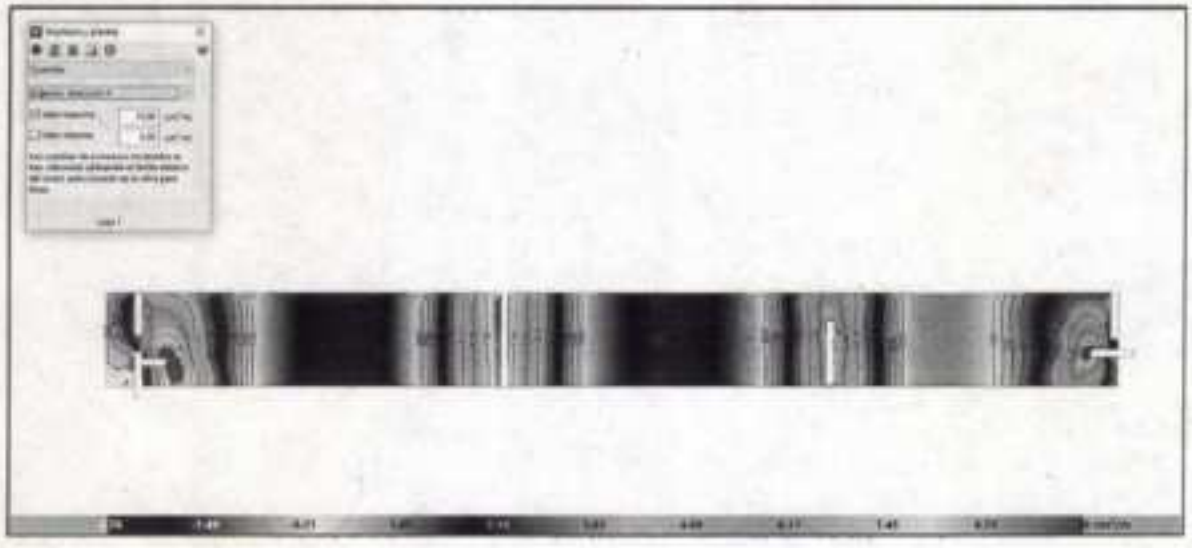
Chequeo de Flecha Máxima de la losa de cubierta de 30 cm de espesor.



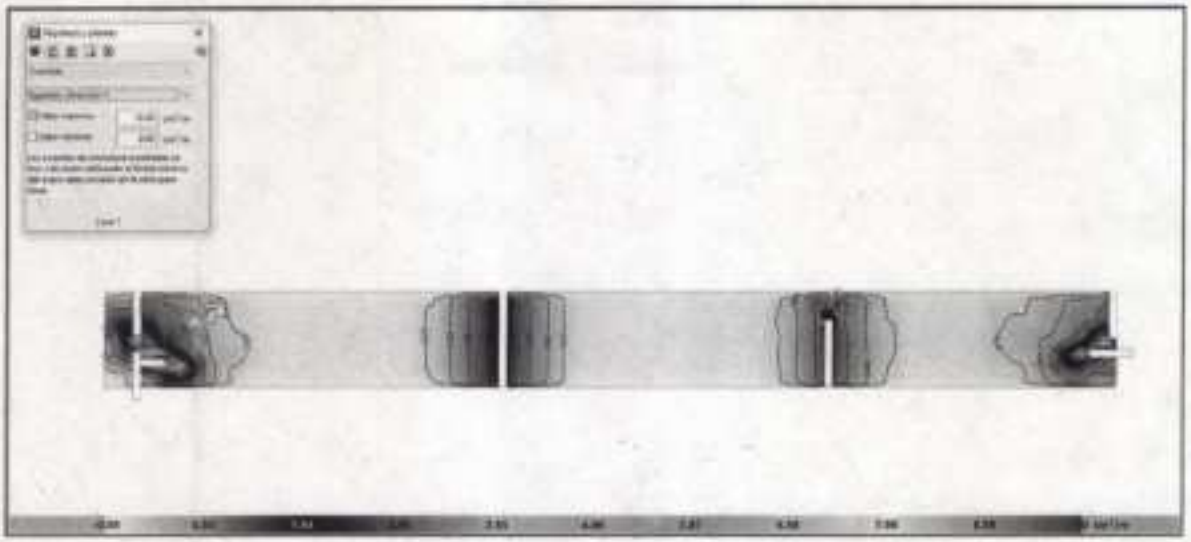
Vista de acero de refuerzo requerido inferior dirección X



Vista de acero de refuerzo requerido inferior dirección Y



Vista de acero de refuerzo requerido superior dirección X



Vista de acero de refuerzo requerido superior dirección Y

8.3 DISEÑO DE MUROS DE HORMIGON

1. NOTACIÓN

D/C: *Ratio demanda/capacidad.*

NN: *No es necesario realizar la comprobación.*

2. MUROS

2.1. M1

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.87	S1	0.18	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		S2	0.64	✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.2. M2

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.97	S1	0.08	✓	✓	✓	✓	✓	✓

2.3. M3

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.89	S1	0.12	✔	✔	✔	✔	✔	✔

2.4. M4

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.92	S1	0.11	✔	✔	✔	✔	✔	✔

2.5. M5

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.81	S1	0.36	✔	✔	✔	✔	✔	✔

2.6. M6

Tramo		Segmento				Elemento de borde inicial		Elemento de borde final	
Referencia	Solicitaciones normales (D/C)	Referencia	Cortante (D/C)	Disposiciones	Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas		Disposiciones sísmicas
Forjado 1	0.89	S1	0.14	✔	✔	✔	✔	✔	✔

MUROS COMPROBACIONES DETALLADAS

1.1. M1

1.1.1. Forjado 1

Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (ACI 318S-11, 10.4)

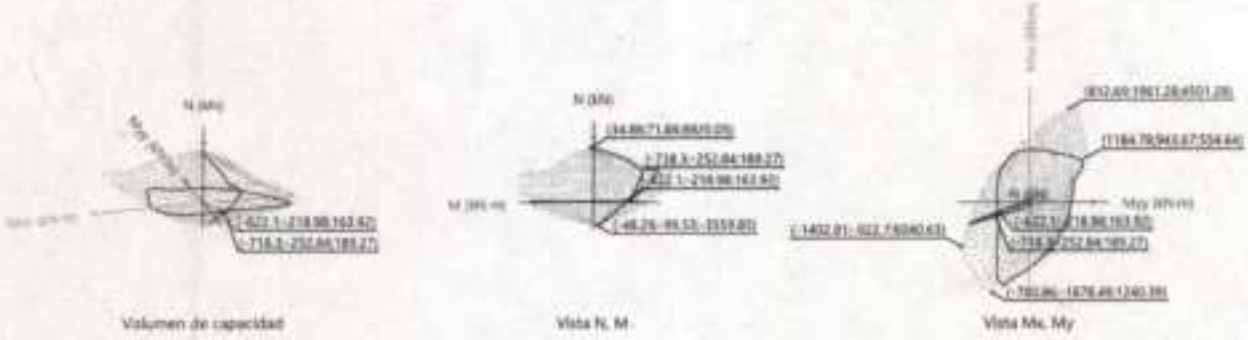
Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en "Cota -0.50 (Base)", para la combinación de hipótesis "1.2·PP+1.2·CM+0.5·Qa-SX-0.3·SY (2)".

Se debe satisfacer:

η : **0.861** ✓

η : **0.866** ✓

163.92 kN ≤ 6202.04 kN ✓



Volumen de capacidad | Vista N, M | Vista Mx, My

Comprobación de resistencia de la sección (η_1)

P_u,M_u son los esfuerzos de cálculo de primer orden.

P_u: Esfuerzo normal de cálculo. — **P_u** : *163.92* kN

M_u: Momento de cálculo de primer orden. — **$M_{u,x}$** : *-218.98* kN·m

$M_{u,y}$: *-618.42* kN·m

$\phi \cdot P_n$,$\phi \cdot M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$: Axil de agotamiento. — **$\phi \cdot P_n$** : *190.46* kN

$\phi \cdot M_n$: Momentos de agotamiento. — **$\phi \cdot M_{n,x}$** : *-254.43* kN·m

$\phi \cdot M_{n,y}$: *-718.54* kN·m

Comprobación del estado límite de inestabilidad (η_2)

P_u,M_c esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos obtenidos a partir de los de primer orden incrementados para tener en cuenta los efectos de segundo orden a causa de la esbeltez.

P_u: Axil solicitante de cálculo pésimo. — **P_u** : *163.92* kN

M_c: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. — **$M_{c,x}$** : *-218.98* kN·m

$M_{c,y}$: -622.10 kN·m

$\phi \cdot P_n$,$\phi \cdot M_n$ son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$: Axil de agotamiento. $\phi \cdot P_n$: 189.27 kN

$\phi \cdot M_n$: Momentos de agotamiento. $\phi \cdot M_{n,x}$: -252.84 kN·m

$\phi \cdot M_{n,y}$: -718.30 kN·m

En el eje x:

Se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 6.2.5):

16.8 ≤ **22.0** ✓

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. kl_u : 5.860 m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. r : 34.91 cm

En el eje y:

No se permite ignorar los efectos de esbeltez en elementos a compresión que satisfacen (Artículo 6.2.5):

24.8 > **22.0**

Donde:

kl_u: Longitud efectiva. kl_u : 5.860 m

r: Radio de giro de la sección transversal de un elemento en compresión. r : 23.61 cm

Los elementos a compresión deben diseñarse para la fuerza axial mayorada P_c y para el momento magnificado por los efectos de curvatura del elemento, M_c (Artículo 6.6.4.5):

P_u : 163.92 kN

M_c : -622.10 kN·m

Donde:

M_2 : -618.42 kN·m

Siendo:

$M_{2,min}$: 6.69 kN·m

h: Altura de un elemento. h : 860.00 mm

δ_{ns} : 1.006

Siendo:

P_c : 36911.56 kN

Donde:

E_c: Módulo de elasticidad del concreto. E_c : 23514.57 MPa

I_g: Momento de inercia de la sección bruta del elemento con respecto al eje que pasa por el centroide, sin tener en cuenta el refuerzo. I_g : 2184645.03 cm4

kl_u: Longitud efectiva. kl_u : 5.860 m

Comprobación de resistencia axial de diseño

La fuerza axial mayorada P_u de elementos en compresión no debe tomarse mayor que $\phi \cdot P_{n,max}$ (Artículo 22.4.2).

$\phi \cdot P_{n,max}$: 6202.04 kN

Siendo:

f'_c: Resistencia especifica a compresión del hormigón. f'_c : 24.53 MPa

f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. f_y : 412.02 MPa

A_g: Área total de la sección de hormigón. A_g : 3920.00 cm²

A_{st}: Área total de refuerzo longitudinal no preesforzado. A_{st} : 96.00 cm²

Cálculo de la capacidad resistente

El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 22.2.2):

(a) El diseño por resistencia de elementos sometidos a flexión y cargas axiales debe satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad de deformaciones.

(b) Las deformaciones unitarias en el refuerzo y en el concreto deben suponerse directamente proporcionales a la distancia desde el eje neutro.

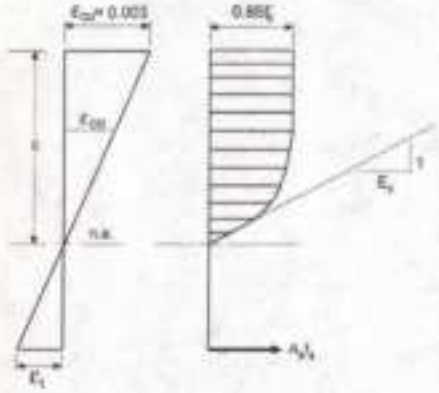
(c) La máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema sometida a compresión del concreto se supone igual a 0.003.

(d) El esfuerzo en el refuerzo cuando sea menor que f_y debe tomarse como E_s veces la deformación unitaria del acero. Para deformaciones unitarias mayores que las correspondientes a f_y, el esfuerzo se considera independiente de la deformación unitaria e igual a f_y.

(e) La resistencia a la tracción del concreto no debe considerarse en los cálculos de elementos de concreto reforzado sometidos a flexión y a carga axial.

(f) La relación entre la distribución de los esfuerzos de compresión en el concreto y la deformación unitaria del concreto se debe suponer rectangular, trapezoidal, parabólica o de cualquier otra forma que dé origen a una predicción de la resistencia que coincida con los resultados de ensayos representativos.

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.

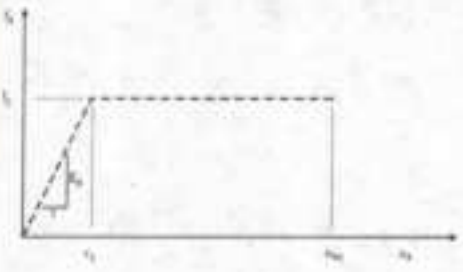


f_c: Resistencia especifica a compresión del hormigón. f_c : 24.53 MPa

ε_{cu}: Máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema de concreto a compresión. ε_{cu} : 0.0030

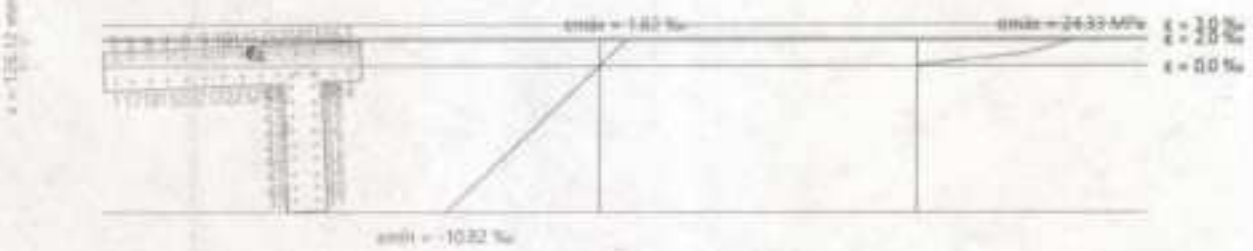
ε_{c0}: Deformación unitaria bajo carga máxima. ε_{c0} : 0.0020

Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. f_y : 412.02 MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (MPa)	ε
1	1	-92.23	-709.30	-227.37	-0.001137
2	2	-197.31	-709.30	+75.66	+0.000378
3	3	-197.31	473.55	+219.95	+0.001100
4	4	-92.23	473.55	-83.08	-0.000415
5	5	-197.31	-627.71	+85.61	+0.000428
6	6	-197.31	-535.02	+96.92	+0.000485
7	7	-197.31	-442.32	+108.23	+0.000541
8	8	-197.31	-349.62	+119.53	+0.000598
9	9	-197.31	-256.92	+130.84	+0.000654
10	10	-197.31	-164.22	+142.15	+0.000711
11	11	-197.31	-71.53	+153.46	+0.000767
12	12	-197.31	21.17	+164.77	+0.000824
13	13	-197.31	113.87	+176.07	+0.000880
14	14	-197.31	206.57	+187.38	+0.000937
15	15	-197.31	299.27	+198.69	+0.000993
16	16	-197.31	391.97	+210.00	+0.001050
17	17	-92.23	-627.71	-217.41	-0.001087
18	18	-92.23	-535.02	-206.11	-0.001030
19	19	-92.23	-442.32	-194.80	-0.000974
20	20	-92.23	-349.62	-183.49	-0.000917
21	21	-92.23	-256.92	-172.18	-0.000861
22	22	-92.23	-164.22	-160.87	-0.000804
23	23	-92.23	-71.53	-149.57	-0.000748
24	24	-92.23	21.17	-138.26	-0.000691
25	25	-92.23	113.87	-126.95	-0.000635

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (MPa)	ε
26	26	-92.23	206.57	-115.64	-0.000578
27	27	-92.23	299.27	-104.34	-0.000522
28	28	-92.23	391.97	-93.03	-0.000465
29	29	-86.19	179.59	-136.35	-0.000682
30	30	-86.19	284.66	-123.53	-0.000618
31	31	556.66	284.66	-412.02	-0.009886
32	32	556.66	179.59	-412.02	-0.009950
33	33	-23.41	284.66	-304.59	-0.001523
34	34	50.49	284.66	-412.02	-0.002588
35	35	124.39	284.66	-412.02	-0.003654
36	36	198.28	284.66	-412.02	-0.004719
37	37	272.18	284.66	-412.02	-0.005784
38	38	346.08	284.66	-412.02	-0.006850
39	39	419.98	284.66	-412.02	-0.007915
40	40	493.87	284.66	-412.02	-0.008981
41	41	-23.41	179.59	-317.41	-0.001587
42	42	50.49	179.59	-412.02	-0.002652
43	43	124.39	179.59	-412.02	-0.003718
44	44	198.28	179.59	-412.02	-0.004783
45	45	272.18	179.59	-412.02	-0.005849
46	46	346.08	179.59	-412.02	-0.006914
47	47	419.98	179.59	-412.02	-0.007979
48	48	493.87	179.59	-412.02	-0.009045

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	1725.90	-207.54	-17.82
Cs	413.85	-197.31	-4.20
T	1929.46	185.68	128.76

P_n : *210.29* kN

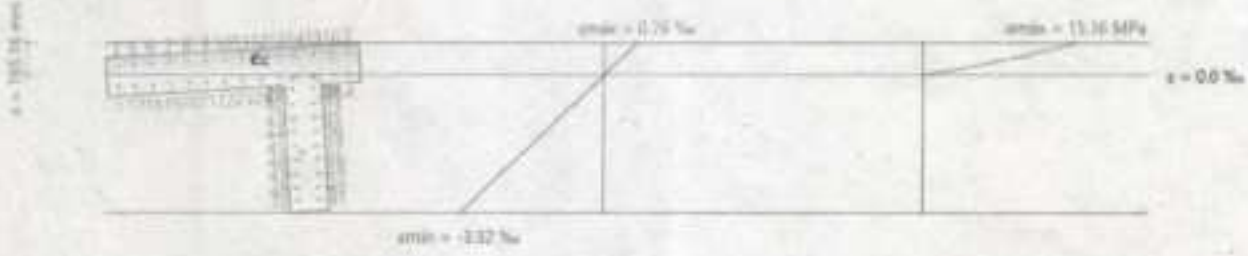
$M_{n,x}$: *-280.93* kN·m

$M_{n,y}$: *-798.12* kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón.	C_c :	*1725.90* kN
C_s: Resultante de compresiones en el acero.	C_s :	*413.85* kN
T: Resultante de tracciones en el acero.	T :	*1929.46* kN
e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$:	*-207.54* mm
	$e_{cc,y}$:	*-17.82* mm
e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$:	*-197.31* mm
	$e_{cs,y}$:	*-4.20* mm
e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$:	*185.68* mm
	$e_{T,y}$:	*128.76* mm
ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	ε_{cmax} :	*0.0018*
ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada.	ε_{smax} :	*0.0099*
σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	σ_{cmax} :	*24.33* MPa
σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada.	σ_{smax} :	*412.02* MPa

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (MPa)	ε
1	1	-92.23	-709.30	-56.07	-0.000280
2	2	-197.31	-709.30	+41.02	+0.000205
3	3	-197.31	473.55	+105.78	+0.000529
4	4	-92.23	473.55	+8.70	+0.000043
5	5	-197.31	-627.71	+45.49	+0.000227
6	6	-197.31	-535.02	+50.56	+0.000253
7	7	-197.31	-442.32	+55.64	+0.000278
8	8	-197.31	-349.62	+60.72	+0.000304
9	9	-197.31	-256.92	+65.79	+0.000329
10	10	-197.31	-164.22	+70.87	+0.000354
11	11	-197.31	-71.53	+75.94	+0.000380

Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	f_s (MPa)	ε
12	12	-197.31	21.17	+81.02	+0.000405
13	13	-197.31	113.87	+86.09	+0.000430
14	14	-197.31	206.57	+91.17	+0.000456
15	15	-197.31	299.27	+96.24	+0.000481
16	16	-197.31	391.97	+101.32	+0.000507
17	17	-92.23	-627.71	-51.60	-0.000258
18	18	-92.23	-535.02	-46.52	-0.000233
19	19	-92.23	-442.32	-41.45	-0.000207
20	20	-92.23	-349.62	-36.37	-0.000182
21	21	-92.23	-256.92	-31.30	-0.000156
22	22	-92.23	-164.22	-26.22	-0.000131
23	23	-92.23	-71.53	-21.15	-0.000106
24	24	-92.23	21.17	-16.07	-0.000080
25	25	-92.23	113.87	-11.00	-0.000055
26	26	-92.23	206.57	-5.92	-0.000030
27	27	-92.23	299.27	-0.85	-0.000004
28	28	-92.23	391.97	+4.23	+0.000021
29	29	-86.19	179.59	-12.98	-0.000065
30	30	-86.19	284.66	-7.22	-0.000036
31	31	556.66	284.66	-412.02	-0.003006
32	32	556.66	179.59	-412.02	-0.003034
33	33	-23.41	284.66	-65.24	-0.000326
34	34	50.49	284.66	-133.52	-0.000668
35	35	124.39	284.66	-201.80	-0.001009
36	36	198.28	284.66	-270.08	-0.001350
37	37	272.18	284.66	-338.36	-0.001692
38	38	346.08	284.66	-406.64	-0.002033
39	39	419.98	284.66	-412.02	-0.002374
40	40	493.87	284.66	-412.02	-0.002716
41	41	-23.41	179.59	-70.99	-0.000355
42	42	50.49	179.59	-139.27	-0.000696
43	43	124.39	179.59	-207.55	-0.001038
44	44	198.28	179.59	-275.83	-0.001379
45	45	272.18	179.59	-344.11	-0.001720
46	46	346.08	179.59	-412.02	-0.002062
47	47	419.98	179.59	-412.02	-0.002403
48	48	493.87	179.59	-412.02	-0.002744

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	1096.25	-198.77	3.21
Cs	208.11	-196.00	-9.40
T	1140.45	318.66	193.38

P_u: *163.92* kN

$M_{u,x}$: *-218.98* kN·m

$M_{u,y}$: *-622.10* kN·m

Donde:

C_c: Resultante de compresiones en el hormigón. C_c: *1096.25* kN

C_s: Resultante de compresiones en el acero. C_s: *208.11* kN

T: Resultante de tracciones en el acero. T: *1140.45* kN

e_{cc}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cc,x}$: *-198.77* mm; $e_{cc,y}$: *3.21* mm

e_{cs}: Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. $e_{cs,x}$: *-196.00* mm; $e_{cs,y}$: *-9.40* mm

e_T: Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y. $e_{T,x}$: *318.66* mm; $e_{T,y}$: *193.38* mm

ε_{cmax}: Deformación de la fibra más comprimida de hormigón. ε_{cmax}: *0.0008*

ε_{smax}: Deformación de la barra de acero más traccionada. ε_{smax}: *0.0030*

σ_{cmax}: Tensión de la fibra más comprimida de hormigón. σ_{cmax}: *15.16* MPa

σ_{smax}: Tensión de la barra de acero más traccionada. σ_{smax}: *412.02* MPa

ACI 318S-14, Capítulo 11

Resistencia a cortante en el plano del muro (ACI 318S-11, 11.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Qa-SX-0.3·SY (2).

513.0 kN ≥ 90.1 kN ✓

Donde:

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u: *90.1* kN

V_n: Resistencia nominal a cortante. V_n: *855.0* kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto.

$V_c = MIN(V_{c1}, V_{c2})$

V_c : 495.1 kN

V_{c1} : 495.1 kN

V_{c2} : 555.8 kN

V_s: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el refuerzo. V_s : 1216.4 kN

N_u: Fuerza axil mayorada. N_u : 1084.7 kN

M_u: Momento mayorado. M_u : 122.8 kN·m

A_v/s: Área del refuerzo de cortante. A_v/s : 28.39 cm²/m

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. f'_c : 24.53 MPa

f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. f_y : 412.02 MPa

l_w: Longitud del muro. l_w : 130.0 cm

h: Espesor del muro. h : 20.0 cm

d: Distancia desde la fibra extrema en compresión hasta el centroide del refuerzo longitudinal en tracción. d : 104.0 cm

λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión. λ : 1.00

ϕ: Factor de reducción de resistencia. ϕ : 0.60

Refuerzo transversal mínimo (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.8, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u \leq 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

0.0142 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_t : 0.0142

$\rho_{t,min}$: Cuantía mínima. $\rho_{t,min}$: 0.0025

Tamaño de la barra	f_y	$\rho_{t,min}$
≤ No.16	≥ 420 MPa	0.0020
	< 420 MPa	0.0025
> No.16	--	0.0025

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : *22.9* kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : *161.8* kN

d_b: Diámetro máximo del refuerzo. d_b : *9.5* mm

f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo. f_y : *412.02* MPa

Refuerzo longitudinal mínimo (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.8, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.3·SX+SY (1).

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

0.0215 ≥ -0.0092 ✓

0.0215 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_l: Cuantía del área de refuerzo longitudinal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_l : *0.0215*

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_t : *0.0142*

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : *34.1* kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : *78.9* kN

h_w: Altura del muro. h_w : *586.0* cm

l_w: Longitud del muro. l_w : *130.0* cm

Espaciamiento mínimo del refuerzo transversal (ACI 318S-11, 7.6.2)

Las barras de las capas superiores deben colocarse exactamente sobre las capas inferiores con una distancia libre entre capas no menor que 25mm

4.0 cm ≥ 2.5 cm ✓

Espaciamiento mínimo del refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 7.6.3)

La distancia libre entre barras debe ser al menos el mayor de:

8.0 cm ≥ 4.0 cm ✓

Donde:

s_{min}: Valor máximo de s_1, s_2, s_3

s_1 : 4.0 cm

s_2 : 2.4 cm

s_3 : 2.7 cm

Siendo:

d_b: Diámetro nominal de la barra. d_b : 15.9 mm

d_{agg}: Tamaño máximo nominal del agregado. d_{agg} : 20.0 mm

Separación máxima entre armadura transversal (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.3·SX+SY (1).

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

5.0 cm ≤ 26.0 cm ✓

Donde:

s: Espaciamiento de las barras transversales. s : 5.0 cm

h: Espesor del muro. h : 20.0 cm

l_w: Longitud del muro. l_w : 130.0 cm

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : 34.1 kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : 78.9 kN

Espaciamiento del refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.3·SX+SY (1).

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

9.5 cm ≤ 43.3 cm ✓

Donde:

s: Espaciamiento de las barras longitudinales. s : 9.5 cm

h: Espesor del muro. h : 20.0 cm

l_w: Longitud del muro. l_w : 130.0 cm

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : 34.1 kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : 78.9 kN

Número de capas (ACI 318S-11, 14.3.4)

Los muros con un 'h' mayor que 250 mm deben tener refuerzo distribuido en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro. ✓

h: Espesor del muro. **h** : *20.0* cm

n: Número de capas. **n** : *2*

ACI 318S-14, Capítulo 18

Cuantía mínima de refuerzo distribuido en el alma (ACI 318S-11, 21.9.2.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u \leq 0.083 A_{cv} \lambda \sqrt{f'_c}$ en el plano, se debe cumplir:

0.0215 ≥ 0.0015 ✓

0.0142 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_l: Cuantía del área de refuerzo longitudinal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_l : *0.0215*

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_t : *0.0142*

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : *-22.9* kN

A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto. A_{cv} : *260000.00* mm²

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. f'_c : *24.53* MPa

λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión. λ : *1.00*

Separación máxima del refuerzo (ACI 318S-11, 21.9.2.1)

Se debe cumplir:

9.5 cm ≤ 45.0 cm ✓

5.0 cm ≤ 45.0 cm ✓

s_l: Espaciamiento de las barras longitudinales. s_l : *9.5* cm

s_t: Espaciamiento de las barras transversales. s_t : *5.0* cm

Número de capas (ACI 318S-11, 21.9.2.2)

Deben usarse al menos dos capas de refuerzo cuando $V_u > 0.17A_{cv}\lambda\sqrt{f'_c}$ o $h_w/l_w \geq 2.0$ ✓

n: Número de capas.	n :	2	
V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u :	-22.9	kN
A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto.	A_{cv} :	260000.00	mm²
λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión.	λ :	1.00	
f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto.	f'_c :	24.53	MPa
h_w: Altura del muro.	h_w :	586.0	cm
l_w: Longitud del muro.	l_w :	130.0	cm

Resistencia a cortante (ACI 318S-11, 21.9.4.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Qa-SX-0.3·SY (2).

641.2 kN ≥ 90.1 kN ✓

Donde:

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u :	90.1	kN
V_n: Resistencia nominal a cortante.	V_n :	1068.7	kN

A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto.	A_{cv} :	260000.00	mm²
El coeficiente α_c es 0.25 para $h_w/l_w \leq 1.50$, es 0.17 para $h_w/l_w \geq 2.00$, y varía linealmente entre 0.25 y 0.17 para h_w/l_w entre 1.50 y 2.00.	α_c :	0.17	
h_w: Altura del muro.	h_w :	586.0	cm
l_w: Longitud del muro.	l_w :	130.0	cm
λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión.	λ :	1.00	
f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto.	f'_c :	24.53	MPa
ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo.	ρ_t :	0.0142	
f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo.	f_y :	412.02	MPa
ϕ: Factor de reducción de resistencia.	ϕ :	0.60	

Cuantía de refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 21.9.4.3)

Si h_w/l_w no excede de 2.00, la cuantía de refuerzo ρ_l debe ser al menos la cuantía de refuerzo ρ_t.

h_w/l_w : *4.51*

Espaciamiento máximo entre barras longitudinales soportadas lateralmente (ACI 318S-11, 21.9.6.4(c), 21.6.4.2)

$19.1 \leq 35.0$ ✓

Donde:

b: Ancho del elemento de borde — **b** : *20.0* cm

h_x: Espaciamiento de las barras longitudinales soportadas lateralmente por la esquina de un gancho suplementario o una rama de estribo cerrado de confinamiento. — h_x : *19.1* cm

Separación transversal del refuerzo del elemento de borde (ACI 318S-11, 21.9.6.4(c), 21.6.4.2)

La separación del refuerzo transversal no debe exceder:

$5.0 \leq 6.7$ cm ✓

$5.0 \leq 9.5$ cm ✓

$5.0 \leq 15.0$ cm ✓

Donde:

b: Ancho del elemento de borde — **b** : *20.0* cm

l_{be}: Longitud del elemento de borde — l_{be} : *130.0* cm

$d_{b,min}$: Diámetro de la menor barra de refuerzo longitudinal. — $d_{b,min}$: *15.9* mm

s: Espaciamiento medido centro a centro del refuerzo transversal. — **s** : *5.0* cm

h_x: Espaciamiento máximo, medido centro a centro, entre barras longitudinales soportadas lateralmente por esquinas de ganchos suplementarios o ramas de estribos cerrados de confinamiento alrededor del perímetro de la columna. — h_x : *19.1* cm

s_o: Separación máxima — s_o : *15.0* cm

ACI 318S-14, Capítulo 11

Resistencia a cortante en el plano del muro (ACI 318S-11, 11.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Qa-SX-0.3·SY (2).

299.9 kN ≥ 191.1 kN ✓

Donde:

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u: 191.1 kN
V_n: Resistencia nominal a cortante.	V_n: 499.8 kN
V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. $V_c = MIN(V_{c1}, V_{c2})$	V_c: 0.0 kN
	V_{c1}: 0.0 kN
	V_{c2}: 0.0 kN
V_s: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el refuerzo.	V_s: 711.1 kN
N_u: Fuerza axil mayorada.	N_u: -920.8 kN
M_u: Momento mayorado.	M_u: -219.5 kN·m
A_v/s: Área del refuerzo de cortante.	A_v/s: 28.39 cm²/m
f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto.	f'_c: 24.53 MPa
f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo.	f_y: 412.02 MPa
l_w: Longitud del muro.	l_w: 76.0 cm
h: Espesor del muro.	h: 20.0 cm
d: Distancia desde la fibra extrema en compresión hasta el centroide del refuerzo longitudinal en tracción.	d: 60.8 cm
λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión.	λ: 1.00
ϕ: Factor de reducción de resistencia.	ϕ: 0.60

Refuerzo transversal mínimo (ACI 318S-11. 14.3. 11.9.8. 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

0.0142 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo.	ρ_t : *0.0142*
V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u : *64.6* kN
V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto.	V_c : *161.4* kN

Refuerzo longitudinal mínimo (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.8, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en (null), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

0.0263 ≥ -0.0280 ✓

0.0263 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_l: Cuantía del área de refuerzo longitudinal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo.	ρ_l : *0.0263*
ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo.	ρ_t : *0.0142*
V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u : *64.6* kN
V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto.	V_c : *161.4* kN
h_w: Altura del muro.	h_w : *586.0* cm
l_w: Longitud del muro.	l_w : *76.0* cm

Espaciamiento mínimo del refuerzo transversal (ACI 318S-11, 7.6.2)

Las barras de las capas superiores deben colocarse exactamente sobre las capas inferiores con una distancia libre entre capas no menor que 25mm

4.0 cm ≥ 2.5 cm ✓

Espaciamiento mínimo del refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 7.6.3)

La distancia libre entre barras debe ser al menos el mayor de:

6.2 cm ≥ 4.0 cm ✓

Donde:

$s_{mín}$: Valor máximo de s_1, s_2, s_3

s_1 : 4.0 cm

s_2 : 2.4 cm

s_3 : 2.7 cm

Siendo:

d_b: Diámetro nominal de la barra. d_b : 15.9 mm

d_{agg}: Tamaño máximo nominal del agregado. d_{agg} : 20.0 mm

Separación máxima entre armadura transversal (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

5.0 cm ≤ 15.2 cm ✓

Donde:

s: Espaciamiento de las barras transversales.	**s** : 5.0 cm
h: Espesor del muro.	**h** : 20.0 cm
l_w: Longitud del muro.	l_w : 76.0 cm
V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u : -64.6 kN
V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto.	V_c : 161.4 kN

Espaciamiento del refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 14.3, 11.9.9)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u > 0.5 \cdot \phi V_c$ en el plano, se debe cumplir:

7.8 cm ≤ 25.3 cm ✓

Donde:

s: Espaciamiento de las barras longitudinales.	**s** : 7.8 cm
h: Espesor del muro.	**h** : 20.0 cm
l_w: Longitud del muro.	l_w : 76.0 cm
V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	V_u : -64.6 kN

V_c: Resistencia nominal a cortante proporcionada por el concreto. V_c : 161.4 kN

Número de capas (ACI 318S-11, 14.3.4)

Los muros con un 'h' mayor que 250 mm deben tener refuerzo distribuido en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro. ✓

h: Espesor del muro. h : 20.0 cm

n: Número de capas. n : 2

ACI 318S-14, Capitulo 18

Cuantía mínima de refuerzo distribuido en el alma (ACI 318S-11, 21.9.2.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.4·PP+1.4·CM.

Cuando $V_u \leq 0.083 A_{cv} \lambda \sqrt{f'_c}$ en el plano, se debe cumplir:

0.0263 ≥ 0.0025 ✓

0.0142 ≥ 0.0025 ✓

Donde:

ρ_l: Cuantía del área de refuerzo longitudinal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_l : 0.0263

ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo. ρ_t : 0.0142

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección. V_u : -64.6 kN

A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto. A_{cv} : 152000.00 mm²

f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto. f'_c : 24.53 MPa

λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión. λ : 1.00

Separación máxima del refuerzo (ACI 318S-11, 21.9.2.1)

Se debe cumplir:

7.8 cm ≤ 45.0 cm ✓

5.0 cm ≤ 45.0 cm ✓

s_l: Espaciamiento de las barras longitudinales. s_l : 7.8 cm

s_t: Espaciamiento de las barras transversales. s_t : 5.0 cm

Número de capas (ACI 318S-11, 21.9.2.2)

Deben usarse al menos dos capas de refuerzo cuando $V_u > 0.17A_{cv}\lambda\sqrt{f'_c}$ o $h_w/l_w \geq 2.0$ ✓

n: Número de capas.	**n** :	2	
V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	**V_u** :	-64.6	kN
A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto.	**A_{cv}** :	152000.00	mm²
λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión.	λ :	1.00	
f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto.	**f'_c** :	24.53	MPa
h_w: Altura del muro.	**h_w** :	586.0	cm
l_w: Longitud del muro.	**l_w** :	76.0	cm

Resistencia a cortante (ACI 318S-11, 21.9.4.1)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en Cota -0.50 (Base), para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM+0.5·Qa-SX-0.3·SY (2).

374.9 kN ≥ 191.1 kN ✓

Donde:

V_u: Fuerza cortante mayorada en la sección.	**V_u** :	191.1	kN
V_n: Resistencia nominal a cortante.	**V_n** :	624.8	kN

A_{cv}: Área bruta de la sección de concreto.	**A_{cv}** :	152000.00	mm²
El coeficiente α_c es 0.25 para $h_w/l_w \leq 1.50$, es 0.17 para $h_w/l_w \geq 2.00$, y varía linealmente entre 0.25 y 0.17 para h_w/l_w entre 1.50 y 2.00.	α_c :	0.17	
h_w: Altura del muro.	**h_w** :	586.0	cm
l_w: Longitud del muro.	**l_w** :	76.0	cm
λ: Factor de modificación que tiene en cuenta las propiedades mecánicas reducidas del concreto de peso liviano, relativa a los concretos de peso normal de igual resistencia a la compresión.	λ :	1.00	
f'_c: Resistencia especificada a la compresión del concreto.	**f'_c** :	24.53	MPa
ρ_t: Cuantía del área de refuerzo transversal distribuido al área bruta de concreto de una sección perpendicular a este refuerzo.	ρ_t :	0.0142	
f_y: Resistencia especificada a la fluencia del refuerzo.	**f_y** :	412.02	MPa
ϕ: Factor de reducción de resistencia.	ϕ :	0.60	

Cuantía de refuerzo longitudinal (ACI 318S-11, 21.9.4.3)

Si h_w/l_w no excede de 2.00, la cuantía de refuerzo ρ_l debe ser al menos la cuantía de refuerzo ρ_t.

h_w/l_w : *7.71*

Espaciamiento máximo entre barras longitudinales soportadas lateralmente (ACI 318S-11, 21.9.6.4(c), 21.6.4.2)

$15.6 \leq 35.0$ ✓

Donde:

b: Ancho del elemento de borde — **b** : *20.0* cm

h_x: Espaciamiento de las barras longitudinales soportadas lateralmente por la esquina de un gancho suplementario o una rama de estribo cerrado de confinamiento. — h_x : *15.6* cm

Separación transversal del refuerzo del elemento de borde (ACI 318S-11, 21.9.6.4(c), 21.6.4.2)

La separación del refuerzo transversal no debe exceder:

$5.0 \leq 6.7$ cm ✓

$5.0 \leq 9.5$ cm ✓

$5.0 \leq 15.0$ cm ✓

Donde:

b: Ancho del elemento de borde — **b** : *20.0* cm

l_{be}: Longitud del elemento de borde — l_{be} : *76.0* cm

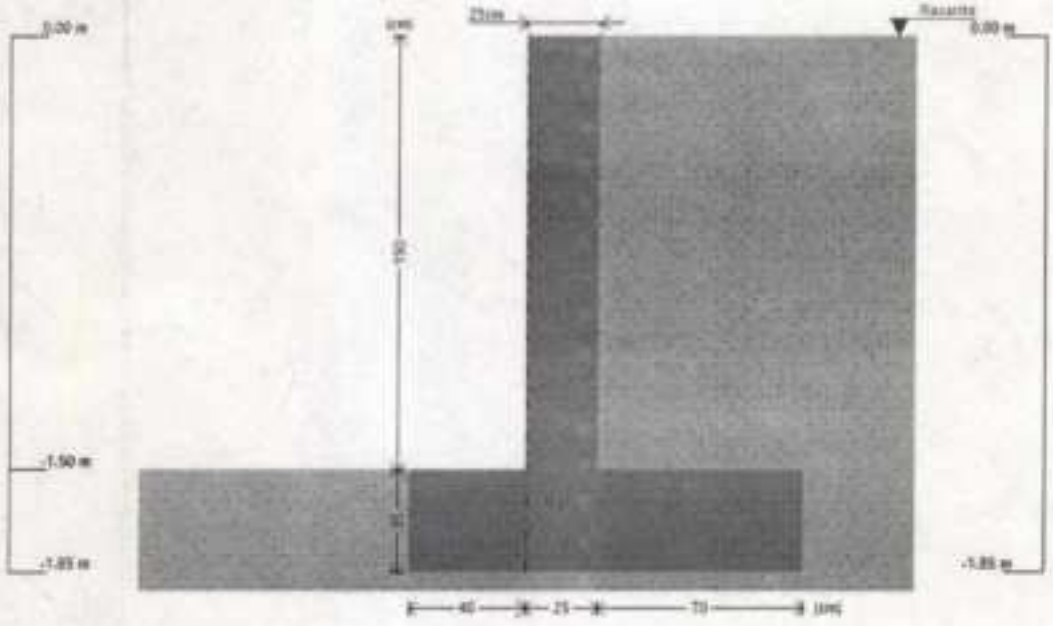
$d_{b,min}$: Diámetro de la menor barra de refuerzo longitudinal. — $d_{b,min}$: *15.9* mm

s: Espaciamiento medido centro a centro del refuerzo transversal. — **s** : *5.0* cm

h_x: Espaciamiento máximo, medido centro a centro, entre barras longitudinales soportadas lateralmente por esquinas de ganchos suplementarios o ramas de estribos cerrados de confinamiento alrededor del perímetro de la columna. — h_x : *15.6* cm

s_0: Separación máxima — s_0 : *15.0* cm

MEMORIA DE CALCULO MURO DE CONTENCION PARA EL PROYECTO INTERVENCIÓN URBANÍSTICA CORREGIMIENTO EL CAGUÁN



Ing. Fabian C. Falla Naranjo
Mat.: 70202-326892 TLM
Diseñador Estructural

Noviembre de 2025

ÍNDICE

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

1. NORMA Y MATERIALES

Norma: ACI 318M-14 (USA)

Hormigón: f'c=210

Acero de barras: Grade 60

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 7.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 7.5 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 7.5 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.5 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2. ACCIONES

Aceleración Sísmica. Aceleración de cálculo: 0.16 Porcentaje de sobrecarga: 80 %

Empuje en el intradós: Pasivo

Empuje en el trasdós: Activo

3. DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 10.00 m

Separación de las juntas: 5.00 m

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

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

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

Evacuación por drenaje: 100 %

Porcentaje de empuje pasivo: 50 %

Cota empuje pasivo: 0.00 m

Tensión admisible: 1.50 kp/cm²

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo de rozamiento interno: 28.87 grados Cohesión: 1.90 t/m²	Activo trasdós: 0.35 Pasivo intradós: 2.87

5. GEOMETRÍA

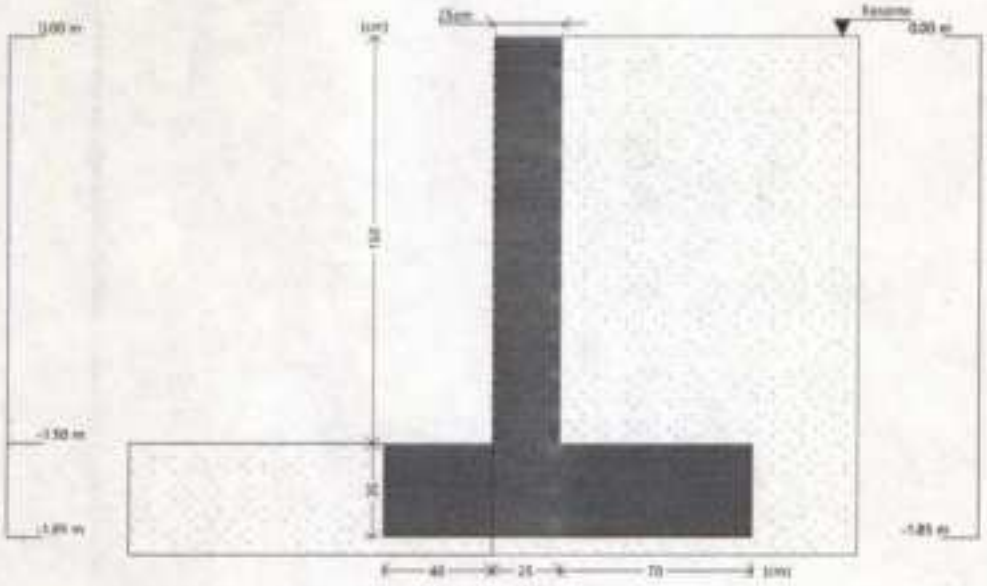
MURO

Altura: 1.50 m
Espesor superior: 25.0 cm
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 35 cm
Vuelos intradós / trasdós: 40.0 / 70.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6. ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.14	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.44	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.59	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.74	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.89	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.04	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.19	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.34	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00
-1.49	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.94 Cota: -1.50 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON PORCENTAJE DE SOBRECARGA Y SISMO

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t-m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.14	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00
-0.29	0.18	0.03	0.00	0.00	0.00
-0.44	0.28	0.04	0.01	0.00	0.00
-0.59	0.37	0.06	0.02	0.00	0.00
-0.74	0.46	0.07	0.03	0.00	0.00
-0.89	0.56	0.09	0.04	0.00	0.00
-1.04	0.65	0.10	0.05	0.00	0.00
-1.19	0.74	0.12	0.07	0.00	0.00
-1.34	0.84	0.13	0.09	0.00	0.00
-1.49	0.93	0.15	0.11	0.00	0.00
Máximos	0.94 Cota: -1.50 m	0.15 Cota: -1.50 m	0.11 Cota: -1.50 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8. COMBINACIONES

HIPÓTESIS

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

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	0.90	0.90	
2	1.20	0.90	
3	0.90	1.60	
4	1.20	1.60	
5	0.90	1.60	1.00
6	1.20	0.90	1.00

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2#4 Anclaje intradós / trasdós: 15 / 10 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	#3c/30 Solape: 0.3 m	#4c/20	#6c/30 Solape: 1 m	#5c/20

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	#4c/20	#4c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 21 / 21 cm
Inferior	#4c/20	#4c/20 Patilla intradós / trasdós: 21 / 21 cm
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

10. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

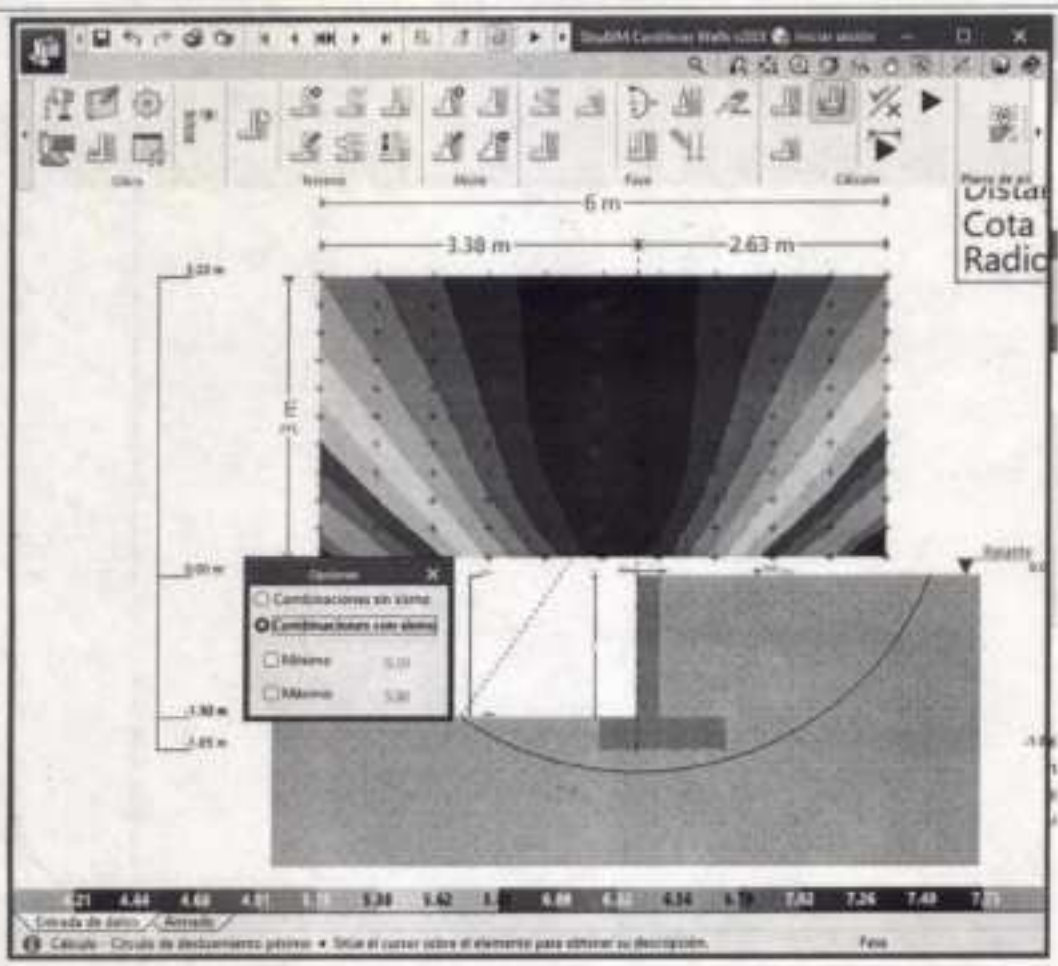
Referencia: Muro: Muro 1.5 (Muro 1.5)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE*	Máximo: 38.18 t/m Calculado: 0.15 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.3.1.1*	Mínimo: 19 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Trasdós:	Calculado: 18.4 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 18.7 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
-Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.001	
-Trasdós (-1.50 m):	Calculado: 0.00395	Cumple
-Intradós (-1.50 m):	Calculado: 0.00253	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio de CYPE (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*		
-Trasdós:	Mínimo: 0.00076 Calculado: 0.00395	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0.00019 Calculado: 0.00253	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-1.50 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.00075 Calculado: 0.0038	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: -Trasdós (-1.50 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1.2*	Mínimo: 0.00339 Calculado: 0.0038	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: -Intradós (-1.50 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 11.6.1*	Mínimo: 0.0006 Calculado: 0.00095	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): *Norma ACI 318M-14. Artículo 10.6.1.1*	Máximo: 0.08 Calculado: 0.00475	Cumple

Referencia: Muro: Muro 1.5 (Muro 1.5)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	Mínimo: 4 cm	
-Trasdós, vertical:	Calculado: 26.1 cm	Cumple
-Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	Máximo: 45 cm	
-Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.6.1*	Máximo: 8.53 t/m Calculado: 0.13 t/m	Cumple
Verificación de la fisuración por tensión en barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.3.2*	Máximo: 2.22484 t/cm² Calculado: 0 t/cm²	Cumple
Longitud de solapes: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.5.2.1*		
-Base trasdós:	Mínimo: 0.98 m Calculado: 1 m	Cumple
-Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE*		
-Trasdós:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Cumple
-Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio de CYPE*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.5 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.50 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.50 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.50 m, Md: 0.11 t·m/m, Nd: 0.84 t/m, Vd: 0.15 t/m, Tensión máxima del acero: 0.032 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -1.34 m		
Referencia: Zapata corrida: Muro 1.5 (Muro 1.5)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
-Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.6 Calculado: 1000	Cumple
-Coeficiente de seguridad al vuelco (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.05 Calculado: 20.5	Cumple
-Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.6 Calculado: 1000	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro 1.5 (Muro 1.5)		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento (Situaciones accidentales sísmicas):	Mínimo: 1.05 Calculado: 24.16	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma ACI 318M-14. Artículo 13.3.1.2*	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media (Situaciones persistentes):	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.296 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones persistentes):	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.524 kp/cm²	Cumple
- Tensión media (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.296 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 2.25 kp/cm² Calculado: 0.465 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 6.33 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0.33 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0.02 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 0.04 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma ACI 318M-14. Artículo 22.5.5.1*		
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Máximo: 17.7 t/m Calculado: 0.58 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 14.16 t/m Calculado: 0.36 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Máximo: 17.7 t/m Calculado: 0.08 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Máximo: 14.16 t/m Calculado: 0.11 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.4.3.1*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15.2 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 24.9 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 21 cm Calculado: 21 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: Muro 1.5 (Muro 1.5)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: -Lateral: *Norma ACI 318M-14. Artículo 20.6.1.3.1*	 Mínimo: 7.5 cm Calculado: 7.5 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Criterio de CYPE.*	 Mínimo: #3	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: #4	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: #4	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: #4	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: #4	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 8.7.2.2*	 Máximo: 45 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Norma ACI 318M-14. Artículo 25.2.1*	 Mínimo: 4 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 24.4.3.2*	 Mínimo: 0.001	
-Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00181	Cumple
-Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00181	Cumple
-Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00181	Cumple
-Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00181	Cumple
Cuantía mecánica mínima: *Norma ACI 318M-14. Artículo 9.6.1*	 Calculado: 0.00181	
-Armadura transversal inferior:	Mínimo: 0.00012	Cumple
-Armadura transversal superior:	Mínimo: 0	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.31 t·m/m - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 0.05 t·m/m		

11. COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)



Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro 1.5 (Muro 1.5)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: *Valor introducido por el usuario.*		
- Combinaciones sin sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (-0.45 m ; 0.20 m) - Radio: 2.50 m:	Mínimo: 1.6 Calculado: 5.658	Cumple
- Combinaciones con sismo. Fase: Coordenadas del centro del círculo (0.03 m ; 1.20 m) - Radio: 3.30 m:	Mínimo: 1.05 Calculado: 4.209	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ESPECIFICACIONES

1 - CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

- $f'c$ = 25 MPa (3500 p.s.i) RESISTENCIA ULTIMA A LA COMPRESION DEL CONCRETO.
- f_y = 420 MPa (60.000 p.s.i) PARA Ø > 3/8"
- f_y = 420 MPa (60.000 p.s.i) PARA Ø 3/4"
- $f'cl$ = 15.0 MPa RESISTENCIA ULTIMA A COMPRESION DE MORTERO DE RELLENO
- $f'cp$ = 12.5 MPa RESISTENCIA ULTIMA A COMPRESION DE MORTERO DE PEGA
- $f'm$ = 5.0 MPa RESISTENCIA ULTIMA A COMPRESION DE MAMPOSTERIA
- $f'cu$ = 24.0 MPa RESISTENCIA ULTIMA A COMPRESION DE LA UNIDAD DE MAMPOSTERIA

LAS RESISTENCIAS DEBERAN COMPROBARSE MEDIANTE ENSAYOS EJECUTADOS DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMORESISTENTE NSR-10.

2 - SOLO SE NECESITA MORTERO DE PEGA EN LAS PAREDES LATERALES DEL BLOQUE , TANTO HORIZONTAL COMO VERTICAL , A EXCEPCION DE LAS JUNTAS DE LOS BLOQUES QUE SE INYECTEN , DONDE EL MORTERO DE PEGA DEBE CUBRIR LA TOTALIDAD DE LA SUPERFICIE.

3 - LAS JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES SON DE 10 mm CON TOLERANCIA DE 3 mm

4 - LA INTERSECCION DE MUROS DEBE REALIZARSE CON CONECTORES METALICOS SEGUN DETALLE.

5 - TODA CELDA REFORZADA Y CELDAS INTERMEDIAS RELLENAS SIN REFUERZO DEBE LLEVAR VENTANA DE LIMPIEZA EN LA PARTE INFERIOR (8x8 cm)

6 - EL MORTERO DE RELLENO LLEVA AGREGADO MAXIMO DE 3/8".

7 - ACERO DE PERFILES ESTRUCTURALES ASTM A500 GRADO C

8 - RESISTENCIA DE CONCRETO EN PEDESTALES Y CIMENTACION DE 25 MPa (3500 p.s.i)

MATERIALES:

CONCRETO F'c = 21.1 MPa - 3.000 PSI.
REFUERZO MUROS: (CONECTORES, DOVELAS Y REFUERZO #3, #4, #5, #6)
REFUERZO VERTICAL
Fy = 420 MPa Corrugada
REFUERZO HORIZONTAL MUROS = VER ESQUEMAS
MINIMO DOS GRAFILES Ø4.0 mm C/42 cm.
TRASLAPO REFUERZO DE 60 CM ALTERNADO
LAS HILADAS DE SOBRECIMIENTO DEBEN IR RELLENAS TOTALMENTE DE GRAOUTING.

CONCRETO CIMENTOS 3.000 PSI.
CONCRETO ENTREPISOS 3.000 PSI.
CONCRETO VIGAS 3.000 PSI.
CONCRETO MUROS 3.000 PSI.

NOTA 1:

RESISTENCIA CARACTERISTICA DE LA MAMPOSTERIA

1- MURETE F'm = 10.0 MPa SOBRE EL AREA NETA.
2- MORTERO DE PEGA 12.5 MPa, TIPO S
3- MORTERO DE INYECCION 15.0 MPa.
4- MODULO CORTE DE LA MAMPOSTERIA 2815 MPa.
5- MODULO DE ELASTICIDAD DE MAMPOSTERIA 7500 MPa.

NOTA 2:

RESISTENCIA DEL REFUERZO

1- REFUERZO VERTICAL (DOVELAS) Fy = 420 MPa CORRUG. PARA LOS DIAMETROS #3,#4,#5,#6,Ø12mm, etc.
2- REFUERZO CONECTORES Fy = 420 MPa ALAMBRE CORRUGADO Ø = 4.0mm.
3- REFUERZO HORIZONTAL Fy = 420 MPa ALAMBRE CORRUGADO (GRAFIL) Ø 4.0, 4.5, 5.0, Y 6.0mm.

NOTA 3:

ENSAYOS DE CALIDAD

1- MORTEROS DE PEGA:
POR LO MENOS UN ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION POR DIA, O UN ENSAYO 4 CILINDROS DE 3"x6" (2 A 7 Y 2 A 28 DIAS), POR CADA 200 METROS 2 DE MAMPOSTERIA.

2- MORTEROS DE INYECCION:
UN ENSAYO DE 4 CILINDROS DE 3"x6" O 6"x12" SI INCLUYE PIEDRA (2 A 7 Y 2 A 28 DIAS) POR CADA 200 M2.

3- MURETES:
UNA MUESTRA (3 MURETES) POR CADA 200 M2 DE MAMPOSTERIA.

4- UNIDADES DE MAMPOSTERIA:
UNA MUESTRA (2 LADRILLOS) POR CADA 200 M2 DE MURO O 5 LADRILLOS POR LOTE DE PRODUCCION.

5- CONCRETOS:
NO MAS DE UNA MUESTRA (4 CILINDROS 2 - A 7 Y 2 A 28 DIAS)
POR CADA VACIADA Y POR CADA TIPO DE CONCRETO.





Nomenclatura del Refuerzo

2	Ø5/8"	L=1107
cantidad	diámetro	Longitud (m) Longitud con Ganchos

Nomenclatura estribos

41	1e	Ø3/8"	c/8

Cantidad – Tipo de estribo – Diámetro – Separación (m)

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

El presente diseño se realizó de acuerdo con las Normas de diseño y construcción sismo resistentes establecidas en la Ley 400 de 1997 denominadas NSR-10 y sus decretos reglamentarios. Por tanto, el constructor deberá remitirse a ellas para la realización de los trabajos establecidos en estos planos.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto se requiere supervisión técnica independiente en donde se evalué como mínimo lo requerido por el capítulo I de la NSR-10."

NOTAS:

VERIFICAR DIMENSIONES Y NIVELES CON PLANOS ARQUITECTÓNICOS.
PARA CUALQUIER MODIFICACIÓN O EQUIVALENCIAS SE DEBE CONSULTAR AL CALCULISTA.
EL DISEÑO DE PLACA DE ENTREPISO SE HA EFECTUADO CON BASE EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO. EL CONSTRUCTOR NO PODRÁ VARIAR LOS ESPESORES NI LAS DIMENSIONES DE PLACA, NI SOBRECARGAR LA ESTRUCTURA CON CARGAS NO PREVISTAS EN EL DISEÑO.

- EL ACERO UTILIZADO EN LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SERA FIGURADO EN TALLER Y LOS EMPALMES Y GANCHOS SE HARÁN COMO SE INDICA EN LOS PLANOS.
- EL ACERO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES PUEDE SER FIGURADO EN OBRA.

PLACA DE CONTRAPISO

PARA LA EJECUCION DE LAS PLACAS QUE SE APOYEN DIRECTAMENTE SOBRE EL PISO LA SUBBASE DEBE TENER BUEN DRENAJE Y DISPONER DE UNA ADECUADA Y UNIFORME CAPACIDAD DE CARGA. LA DENSIDAD DE LA SUBBASE DEBE SER POR LO MENOS LA MÍNIMA REQUERIDA DE LAS ESPECIFICACIONES. EL FONDO DE UN ESTRATO GRANULAR " SIN DRENAJE" NO DEBE ESTAR POR DEBAJO DE UNA CAPA ADYACENTE TERMINADA.

LA SUBBASE DEBE ESTAR HUMEDA EN EL MOMENTO DEL VACIADO DEL CONCRETO. SI ES NECESARIO ESTA PUEDE HUMEDECERSE CON ANTERIORIDAD AL VACIADO DEL CONCRETO, PERO CUANDO EL CONCRETO SE COLOQUE NO DEBE HABER AGUA EMPOZADA NI BARRO, NI PUNTOS BLANDOS SOBRE LA MISMA.

PLACA DE ENTREPISO

UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE DE UNA MANERA CONTINUA HASTA QUE SE HAYA COLOCADO COMPLETAMENTE EL PANEL O SECCIÓN, HASTA SUS LIMITES O JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PREVIAMENTE ESTABLECIDAS.

Alcaldía de Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

ALCALDE MUNICIPIO DE NEIVA

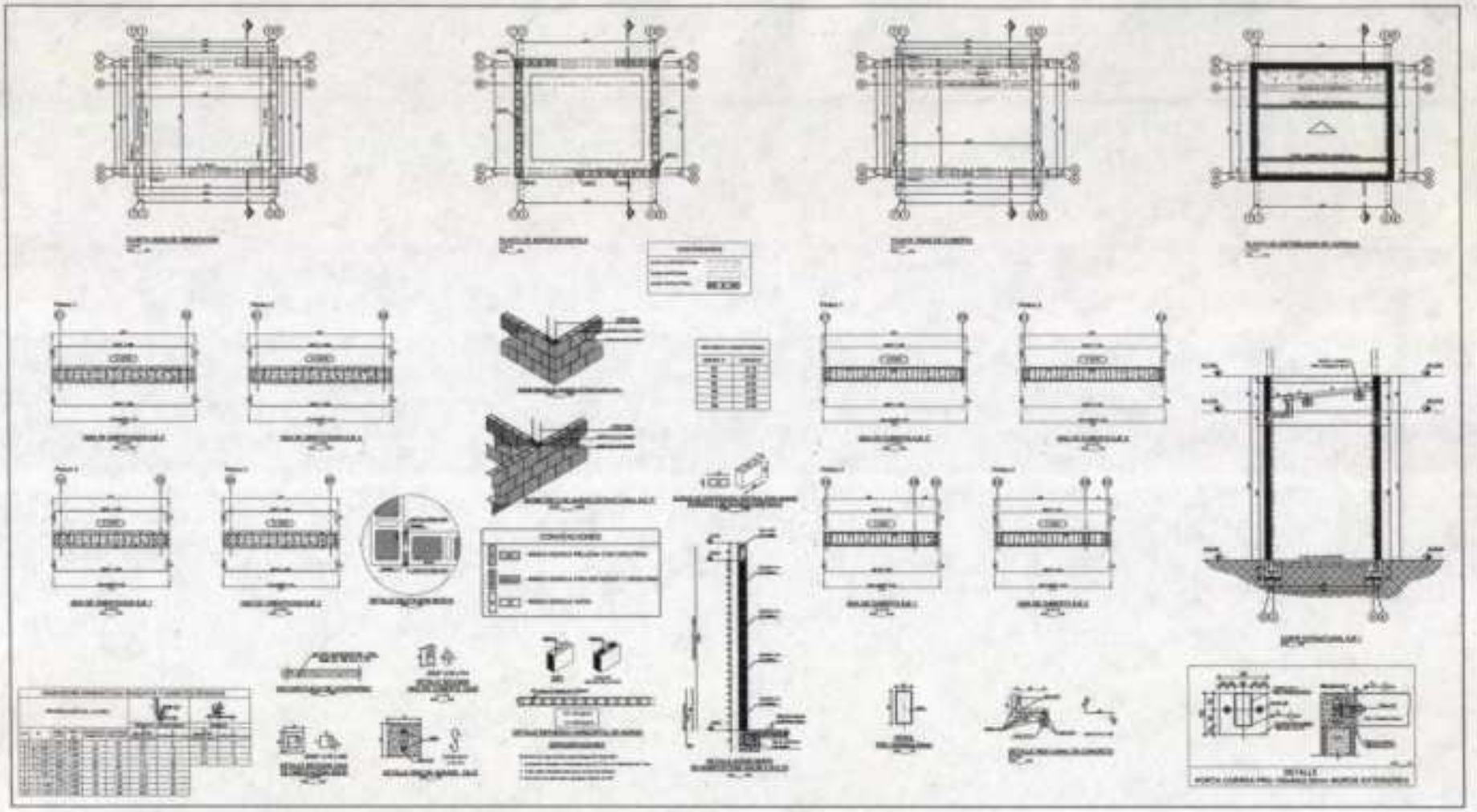
ESTIMA CADIZA BONILLA

ESTRUCTURAL BATERIA SANITARIA

NOTAS GENERALES

1 de 2

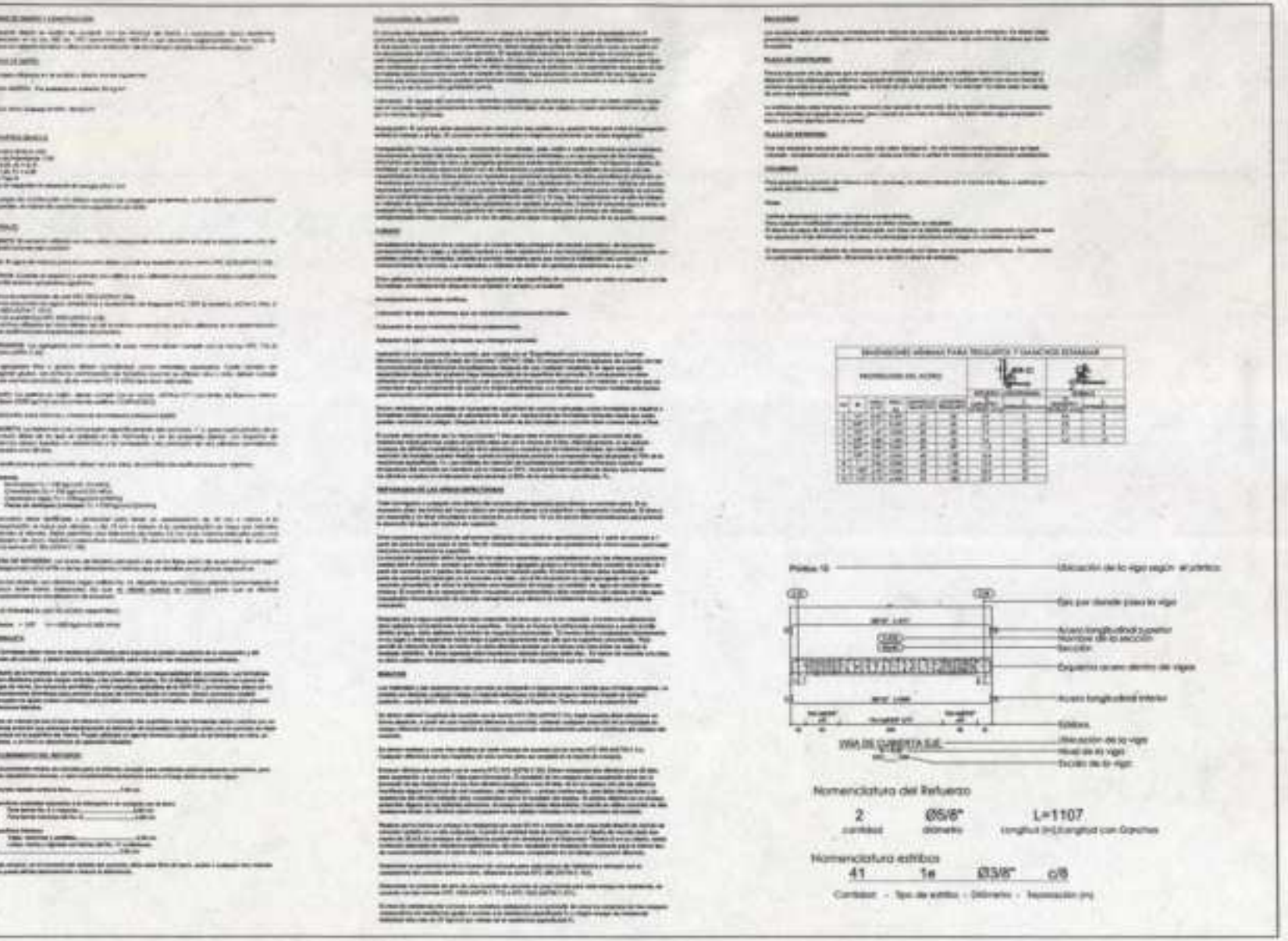
E-001

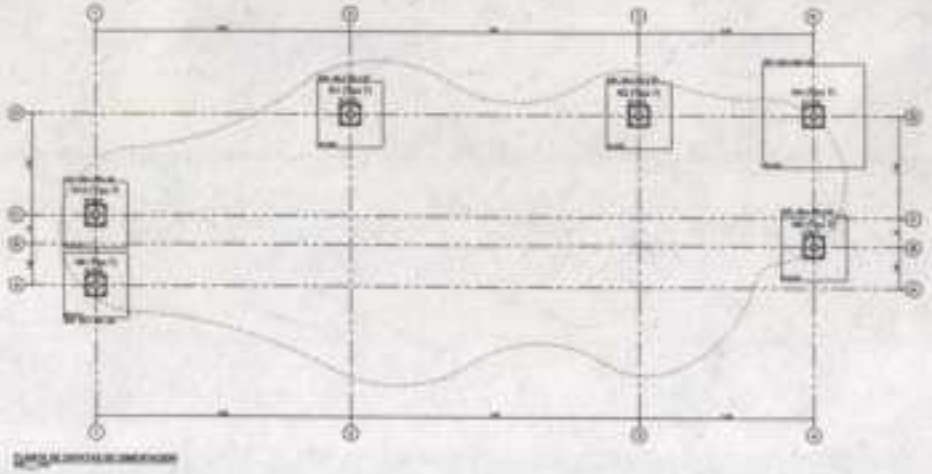


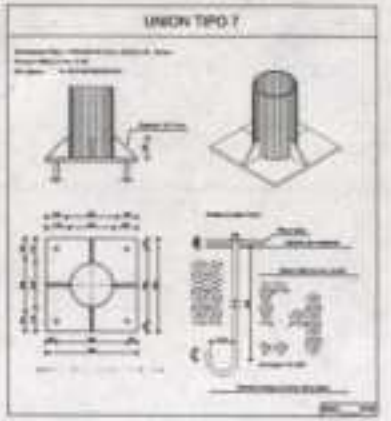
Ayuntamiento de Nerva

E-001


Alcaldía de
Neiva
CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO, PARAJITO EL CAQUPA EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.
ALCALDÍA MUNICIPIO DE NEIVA
GERMAN CASALLAS BONILLA
ESTRUCTURAL PUNTUAL 4
- NOTAS GENERALES
1 de 4
E-001

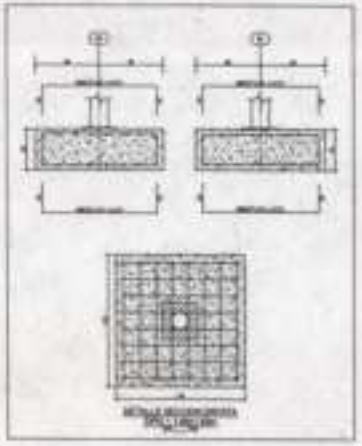

Pórtico 10
Ubicación de la viga según el pórtico
Ejes por donde pasa la viga
Acero longitudinal superior
Nombre de la sección
Sección
Esquemas acero dentro de viga
Acero longitudinal inferior
Estribos
Ubicación de la viga
Nivel de la viga
Eje de la viga
VIGA DE CUBIERTA EJE
Nomenclatura del Refuerzo
2
cantidad
Ø5/8"
diámetro
L=1107
longitud (+)/Longitud con Ganchos
Nomenclatura estribos
41
1e
Ø3/8"
c/8
Cantidad - Tipo de estribo - Diámetro - Separación (m)

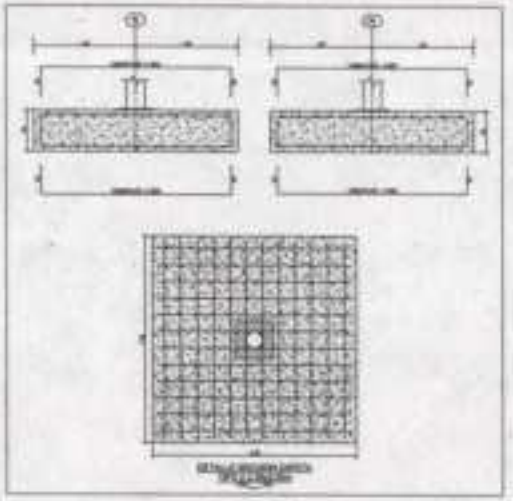


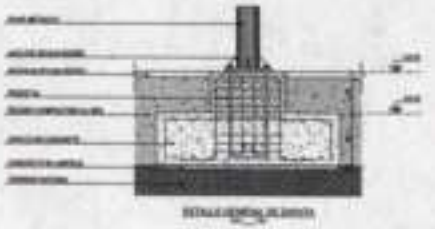
















Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.

ALCALDÍA MUNICIPIO DE NEIVA

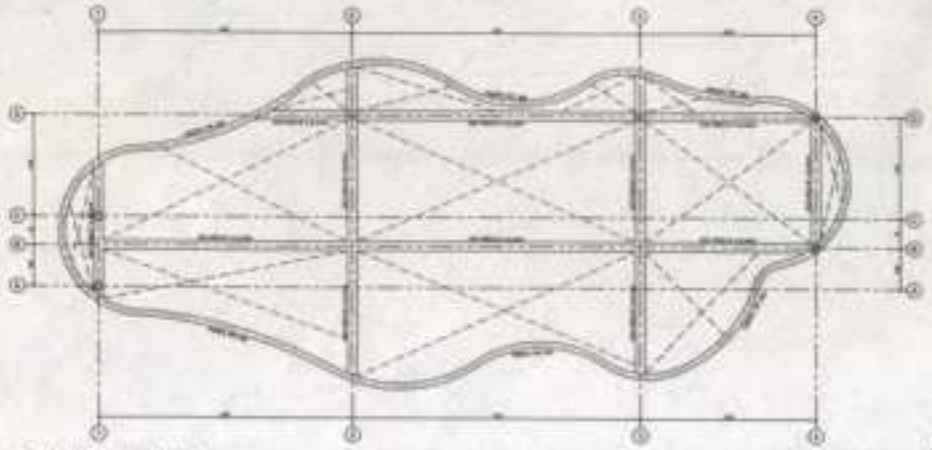
HÉCTOR CAGUAN BORJA

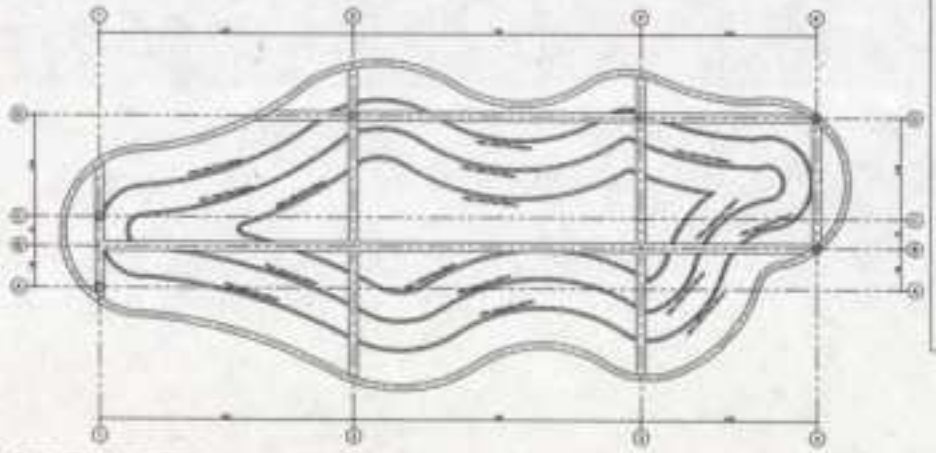
ESTRUCTURAL PUNTUAL 4

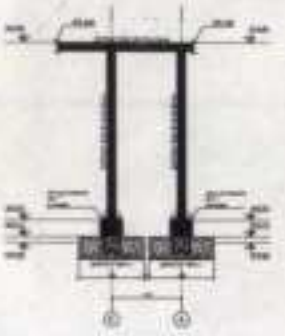
- PLANTA DE ZAPATAS PARA CIMENTACION
- DETALLES
- SECCIONES

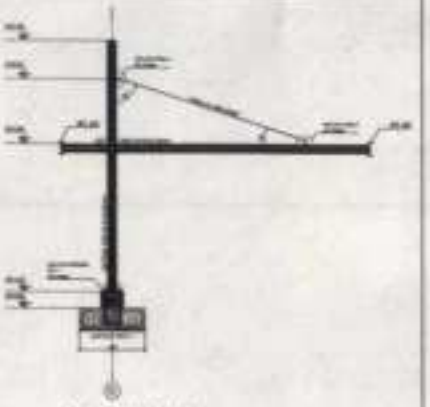
2 - 4

E-001

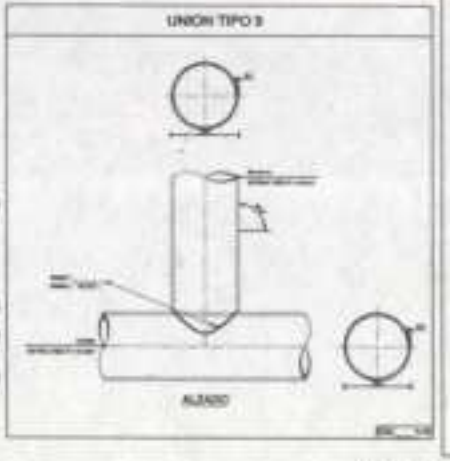




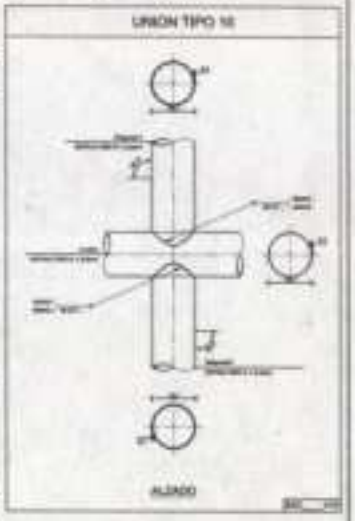


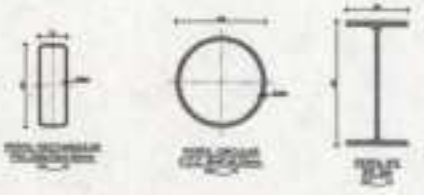


UNION TIPO 3



UNION TIPO 10





Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN DA EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.

ALCALDE MUNICIPIO DE NEIVA

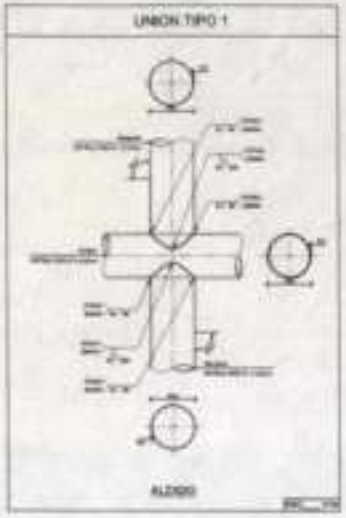
ESTRUCTURAL PUNTUAL 4

- PLANTA DE VIGAS DE CUBIERTA METALICA
- DETALLES
- SECCIONES

3 de 4

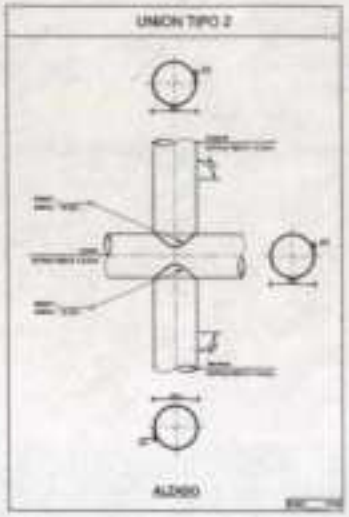
E-601

UNION TIPO 1



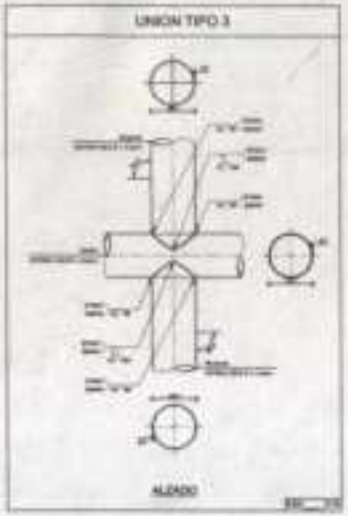
ALZADO

UNION TIPO 2



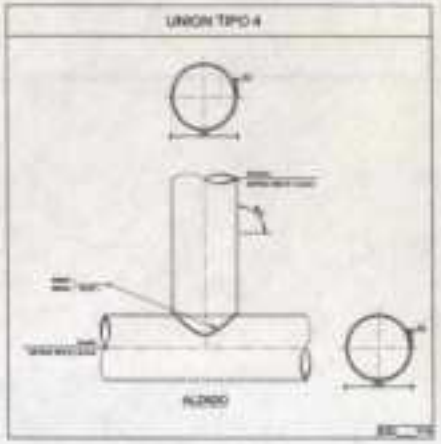
ALZADO

UNION TIPO 3



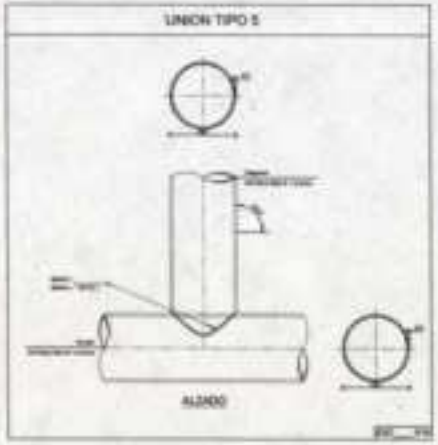
ALZADO

UNION TIPO 4



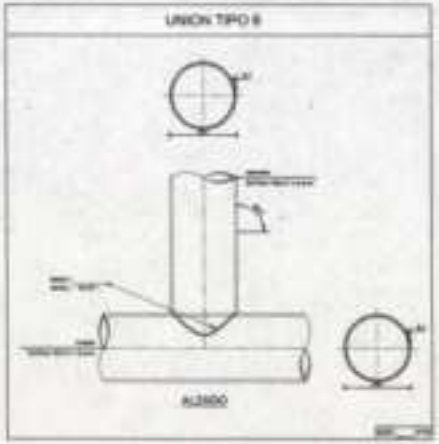
ALZADO

UNION TIPO 5



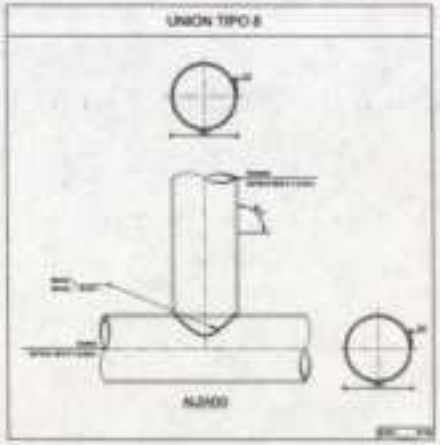
ALZADO

UNION TIPO 6



ALZADO

UNION TIPO 8



ALZADO

Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCION Y DOTACION DE PARQUES INFANTILES EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

ALCALDE MUNICIPIO DE NEIVA
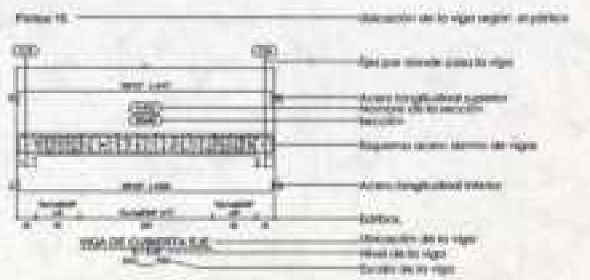
GERMAN CASTILLA BONILLA

ESTRUCTURAL PUNTUAL 4

- DETALLES

4 - 4

E-001



Nomenclatura del Refuerzo

2	Ø6/8"	L=1107
cantidad	diámetro	Longitud (m)/Longitud con Ganchos

Nomenclatura estribos

41	1e	Ø3/8"	c/8

Cantidad - Tipo de estribo - Diámetro - Separación (m)

Alcaldía de Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA.

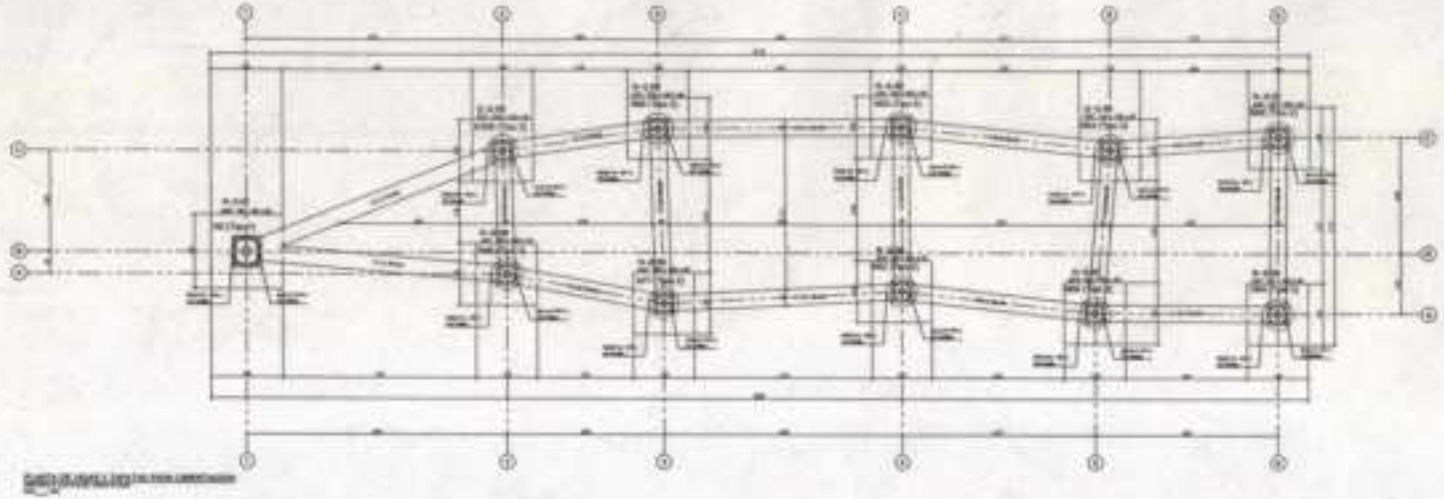
ALCALDÍA MUNICIPIO DE NEIVA

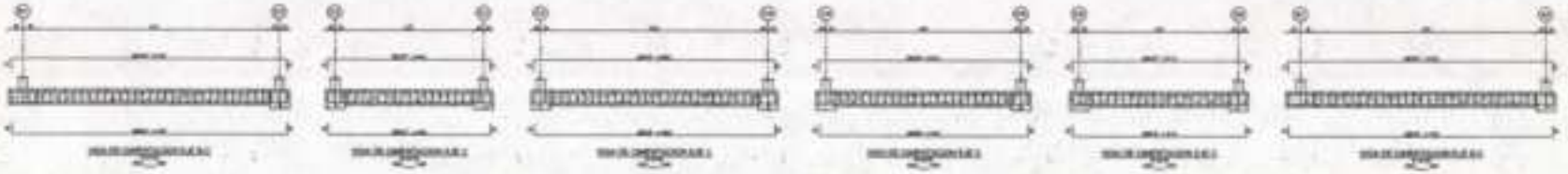
ESTRUCTURAL PUNTUAL 2

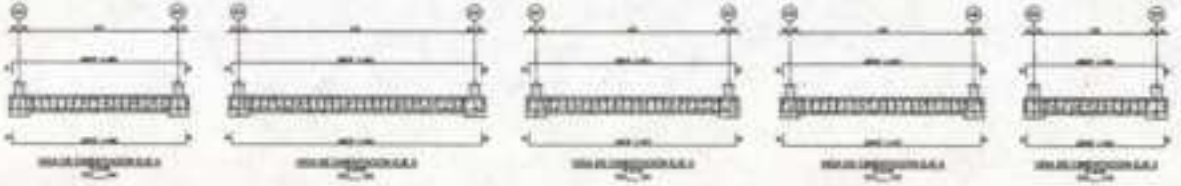
NOTAS GENERALES

1 / 5

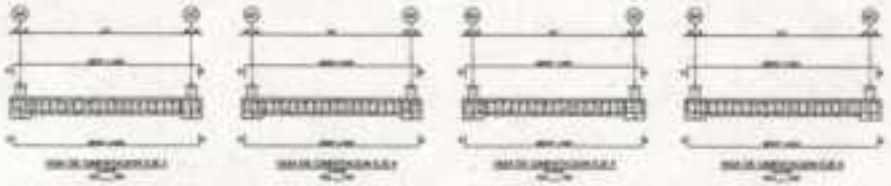
E-001

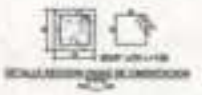














Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCION Y DOTACION DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

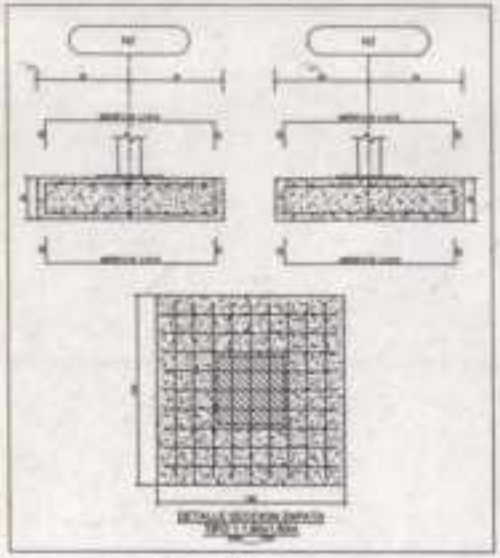
ALCALDIA MUNICIPIO DE NEIVA

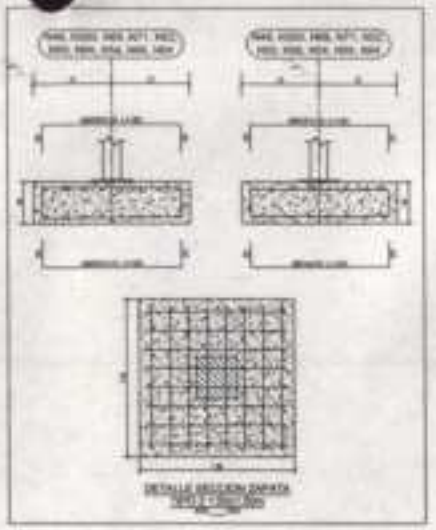
ESTRUCTURAL PUNTUAL 3

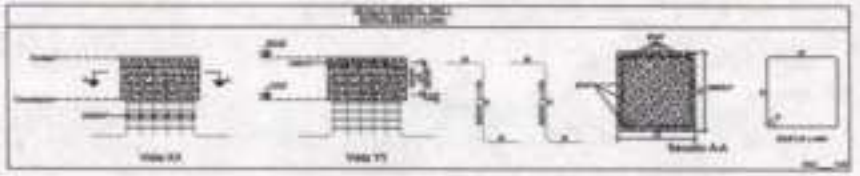
- PLANTA DE VIGAS Y ZAPATAS PARA CIMENTACION
- DESPIECES DE VIGAS DE CIMENTACION
- SECCIONES

2 de 5

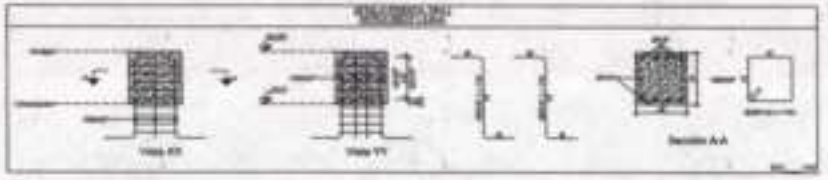
E-001

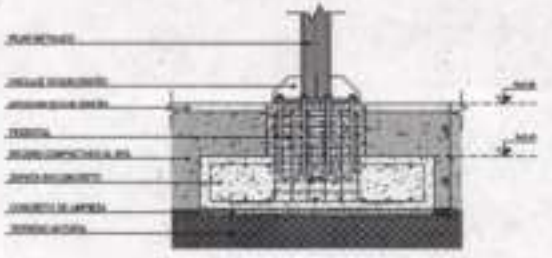


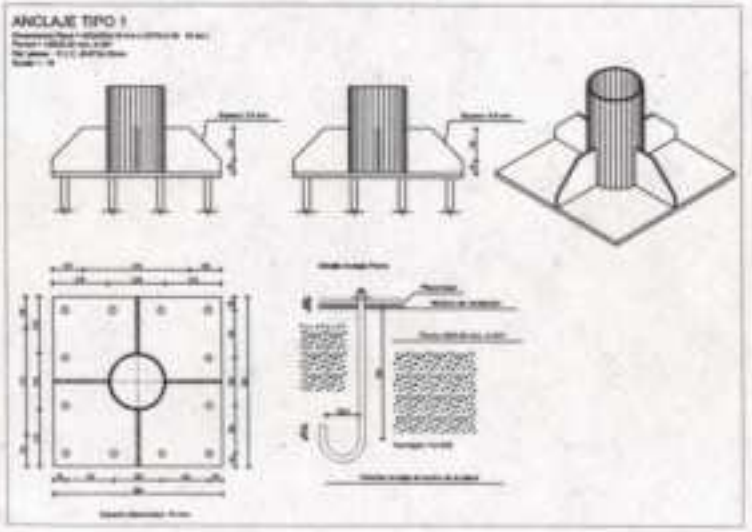


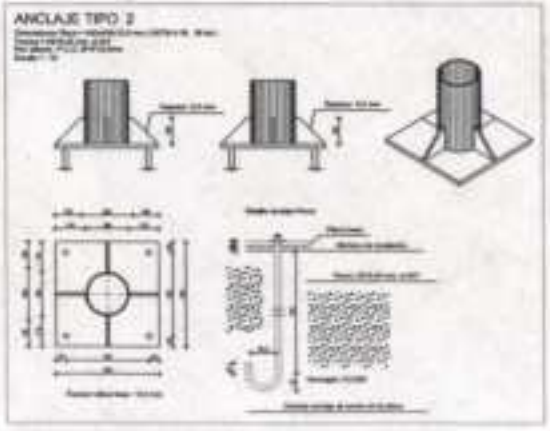












Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

ALCALDÍA MUNICIPIO DE NEIVA

GERMAN CASAGUA BORELA

ING. FABIAN CAMILO FALLA MIRANDA
MAT. 7602-226552 TUA

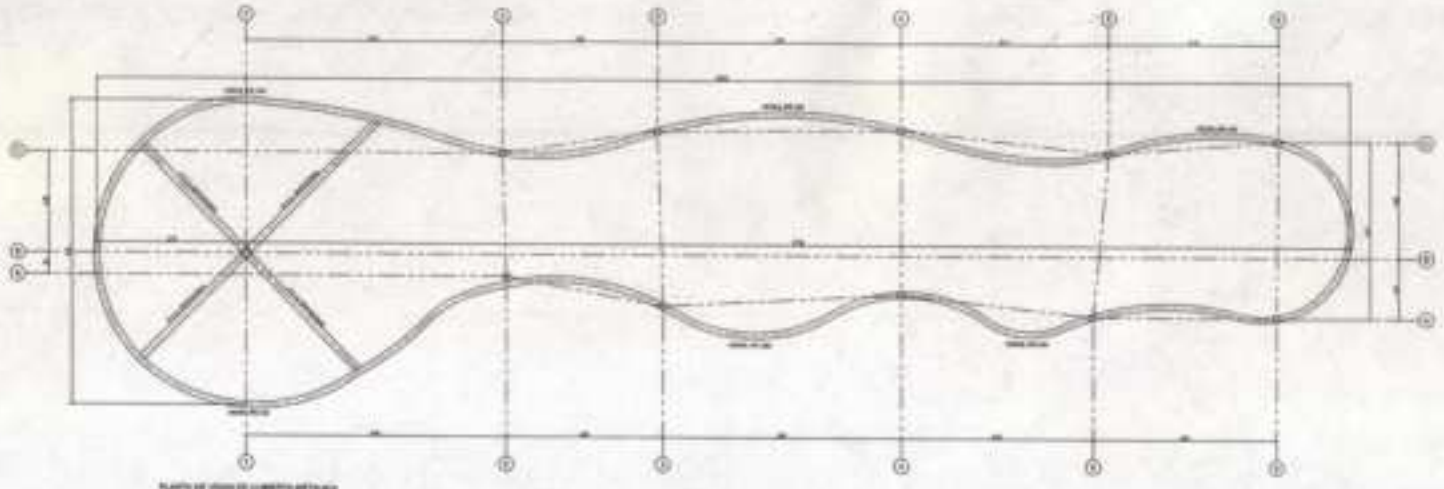
ESTRUCTURAL PUNTUAL 3

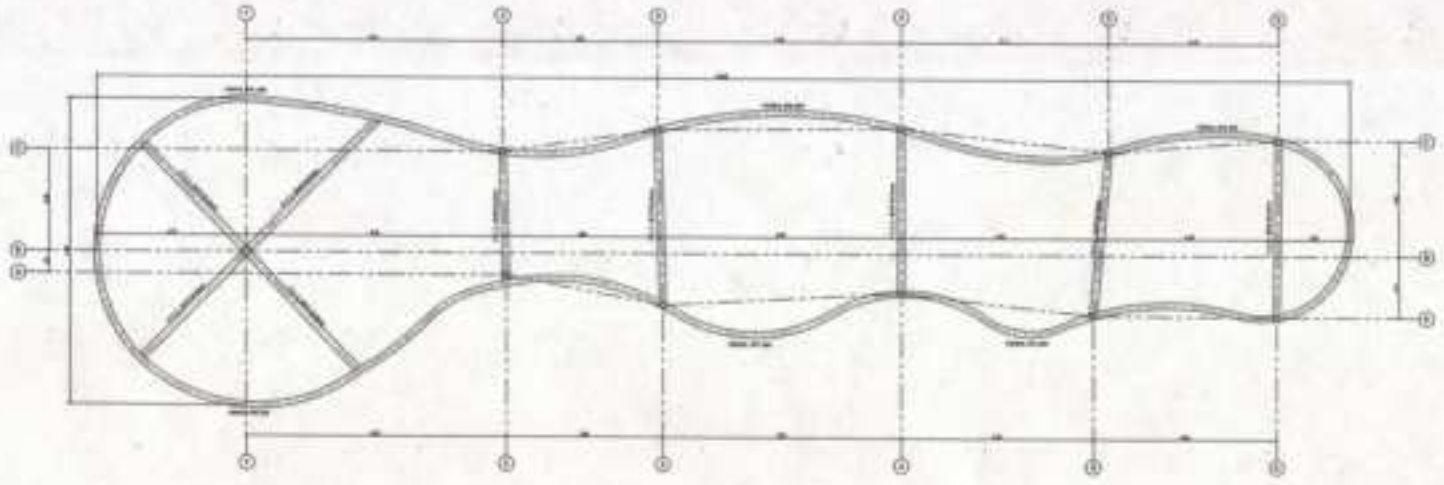
- DESPIECE ZAPATAS TIPO
- DETALLE PEDESTAL TIPO
- DETALLE ANCLAJE TIPO
- DETALLE GENERAL DE ZAPATA

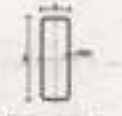
ALCALDÍA DE NEIVA
DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN
ALCALDÍA DE NEIVA
CARTILLA DE ESPACIO PÚBLICO
PLANIMETRÍA DE ESPACIO PÚBLICO NEIVA

3 DE 5

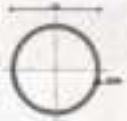
E-001













Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

ALCALDÍA MUNICIPIO DE NEIVA

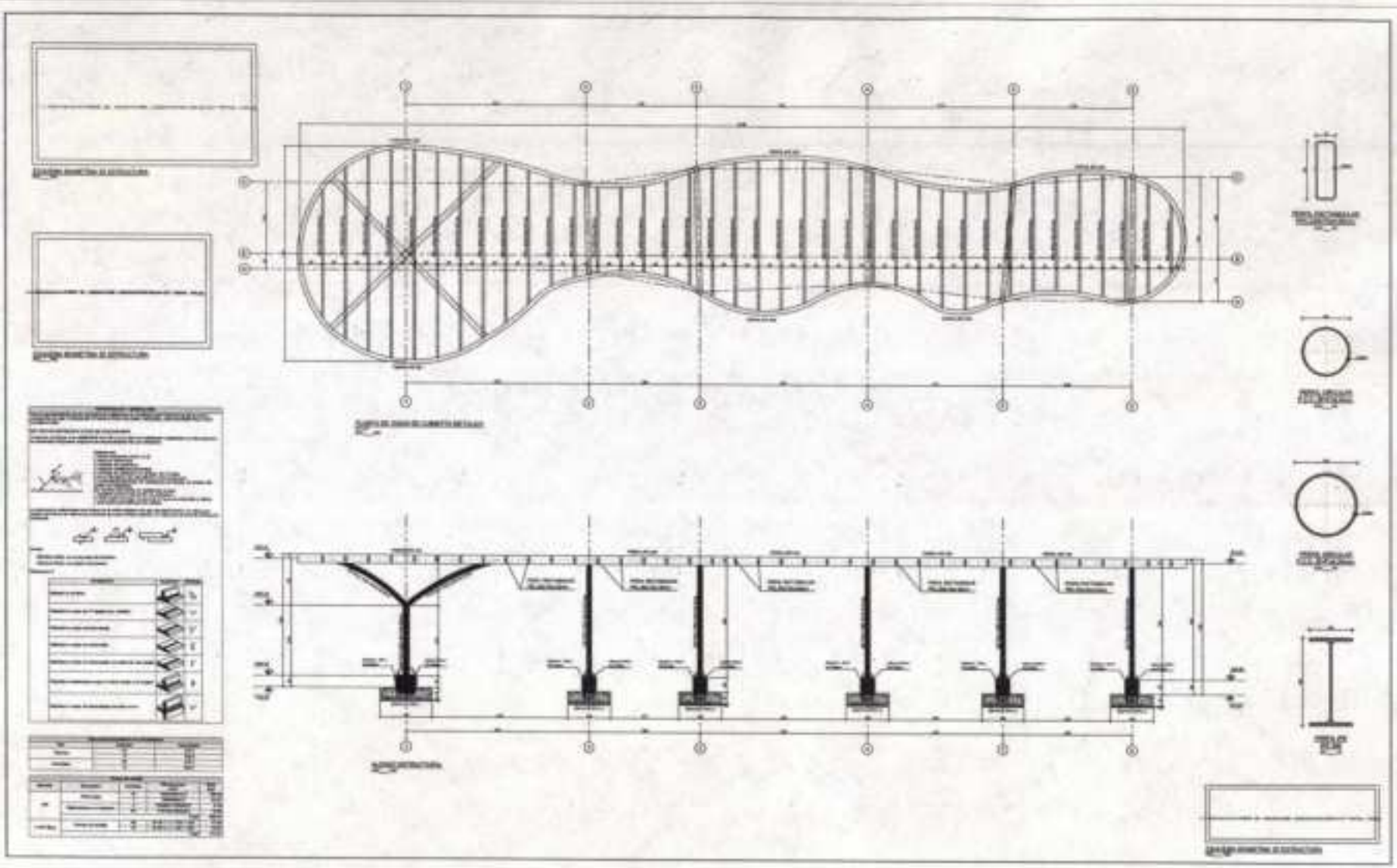
VERÓNICA CASANOVA BONILLA

ESTRUCTURAL PUNTUAL 1

- PLANTA DE VIGAS DE CUBIERTA METALICA N+4.32
- PLANTA DE VIGAS DE CUBIERTA METALICA N+4.61
- SECCIONES

4 de 5

E-001



Alcaldía de
Neiva

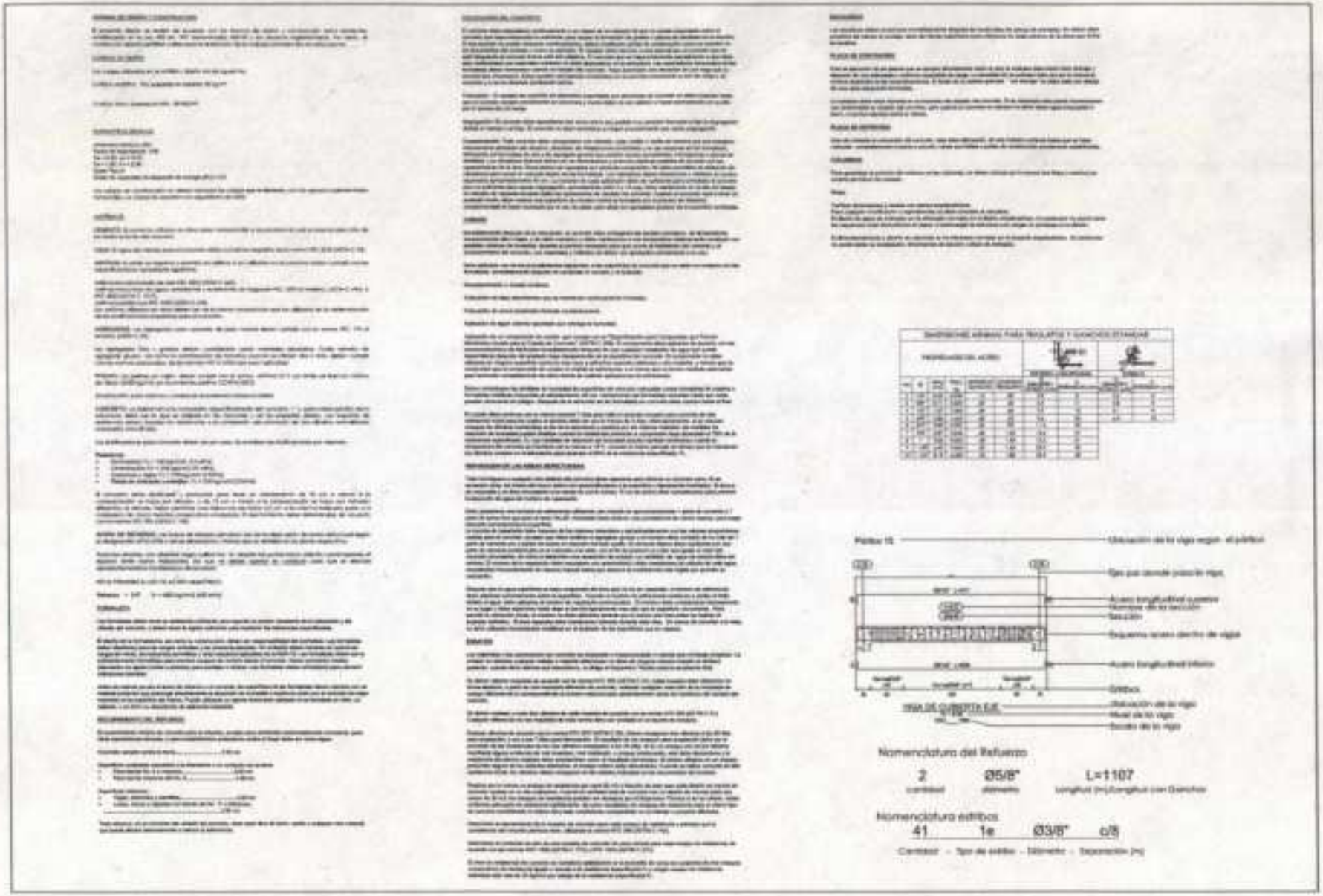
CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

ESTRUCTURAL PUNTUAL 1

- PLANTA DE CIELOS DE CUBIERTA METALICA
- ALZADO ESTRUCTURAL
- SECCIONES
- DETALLES

5 * 5

E-001



Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

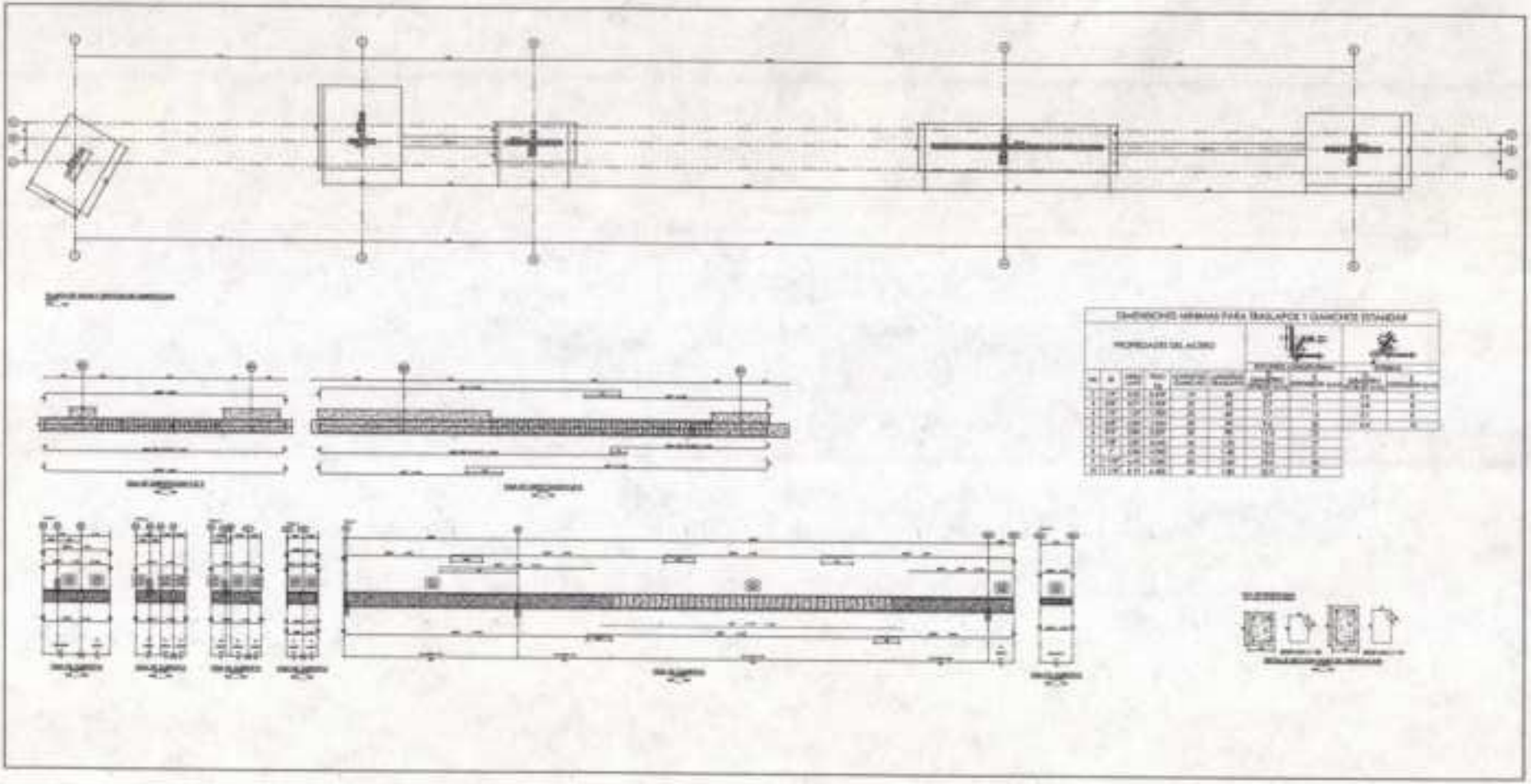
ALCALDÍA MUNICIPIO DE NEIVA

ESTRUCTURAL PLANTA 5

NOTAS GENERALES

1 de 5

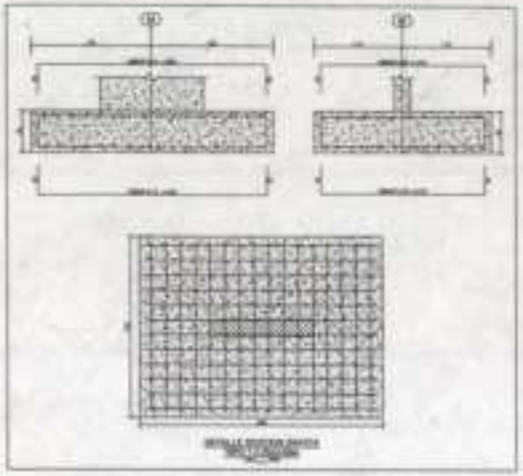
E-001

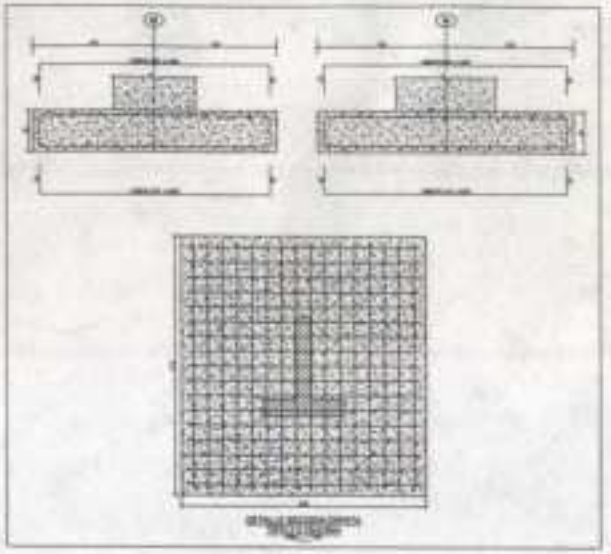


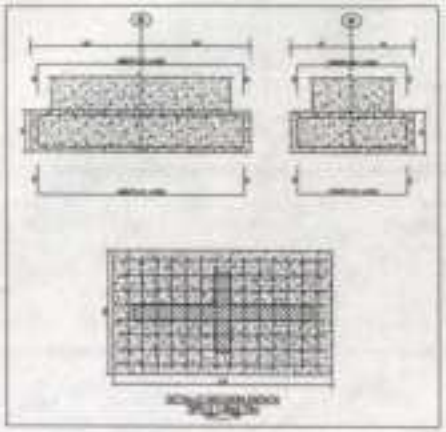
DIMENSIONES MINIMAS PARA TRASLAPOS Y GANCHOS ESTANDAR															
PROPIEDADES DEL ACERO															

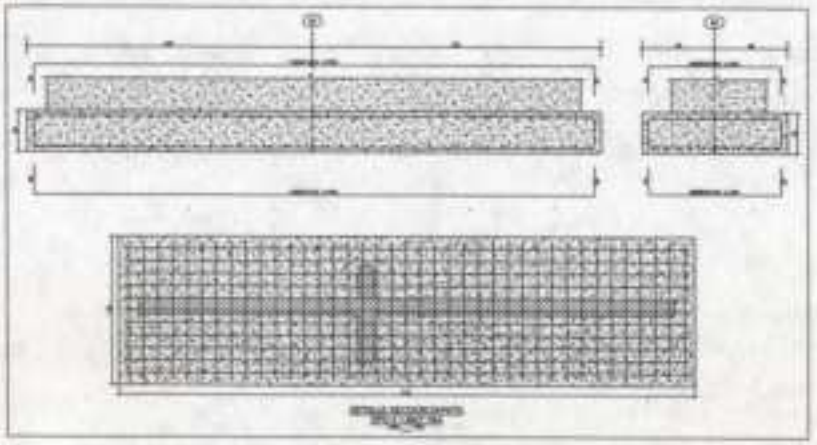
Escuela de Ingeniería
Madera

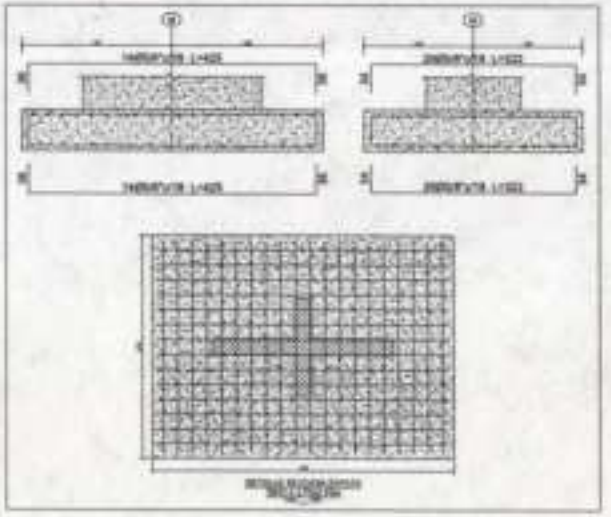
E-001











Alcaldía de
Neiva

CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE PARQUE RECREATIVO EN EL CENTRO VIDALIDO EL CAGUAN EN EL MUNICIPIO DE NEIVA, DEPARTAMENTO DEL HUILA

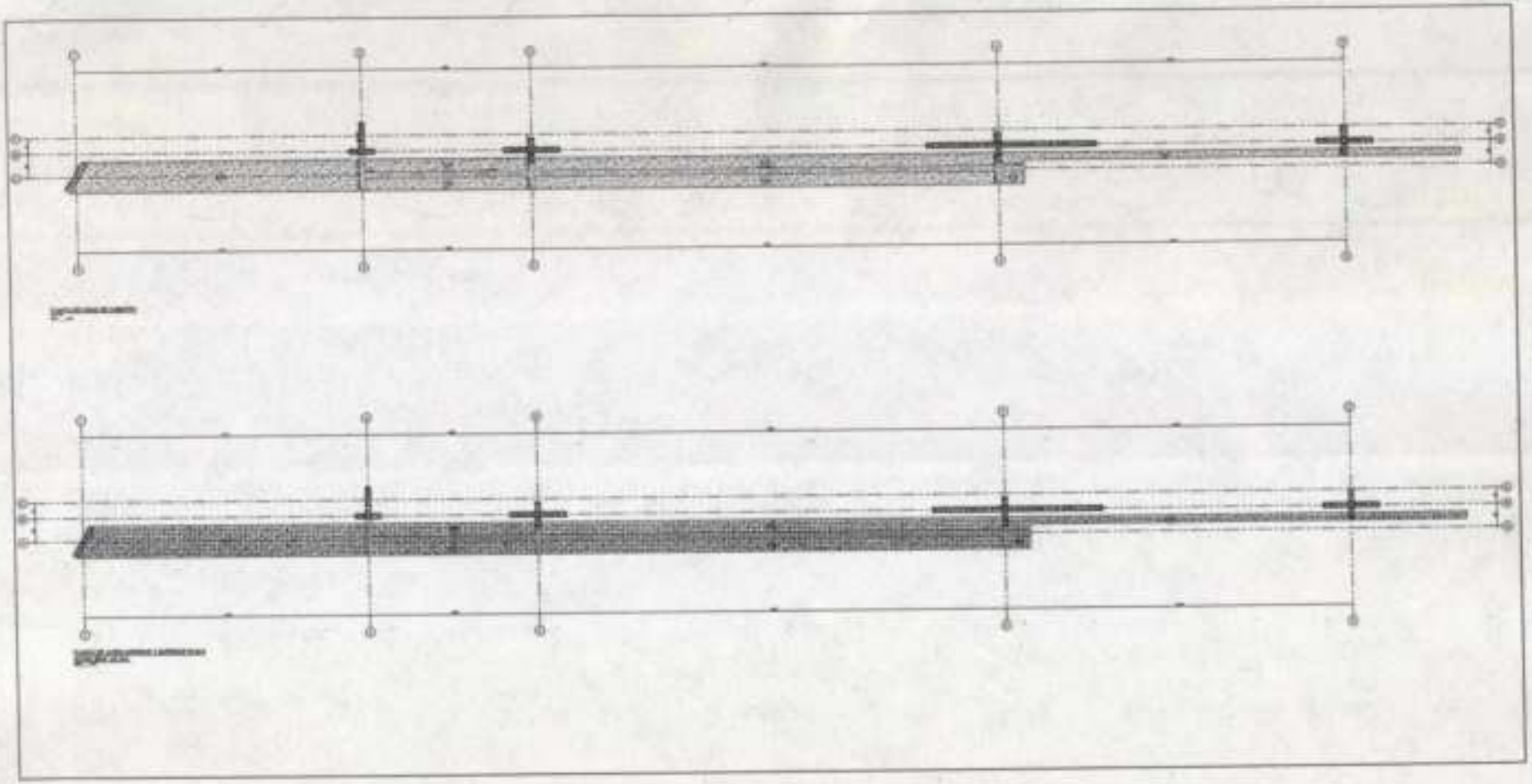
ALCALDÍA MUNICIPIO DE NEIVA

GERMAN CHONGA ROSALA

ESTRUCTURAL PUNTUAL 3
- DESPIECE ZAPATAS TIPO

3 = 5

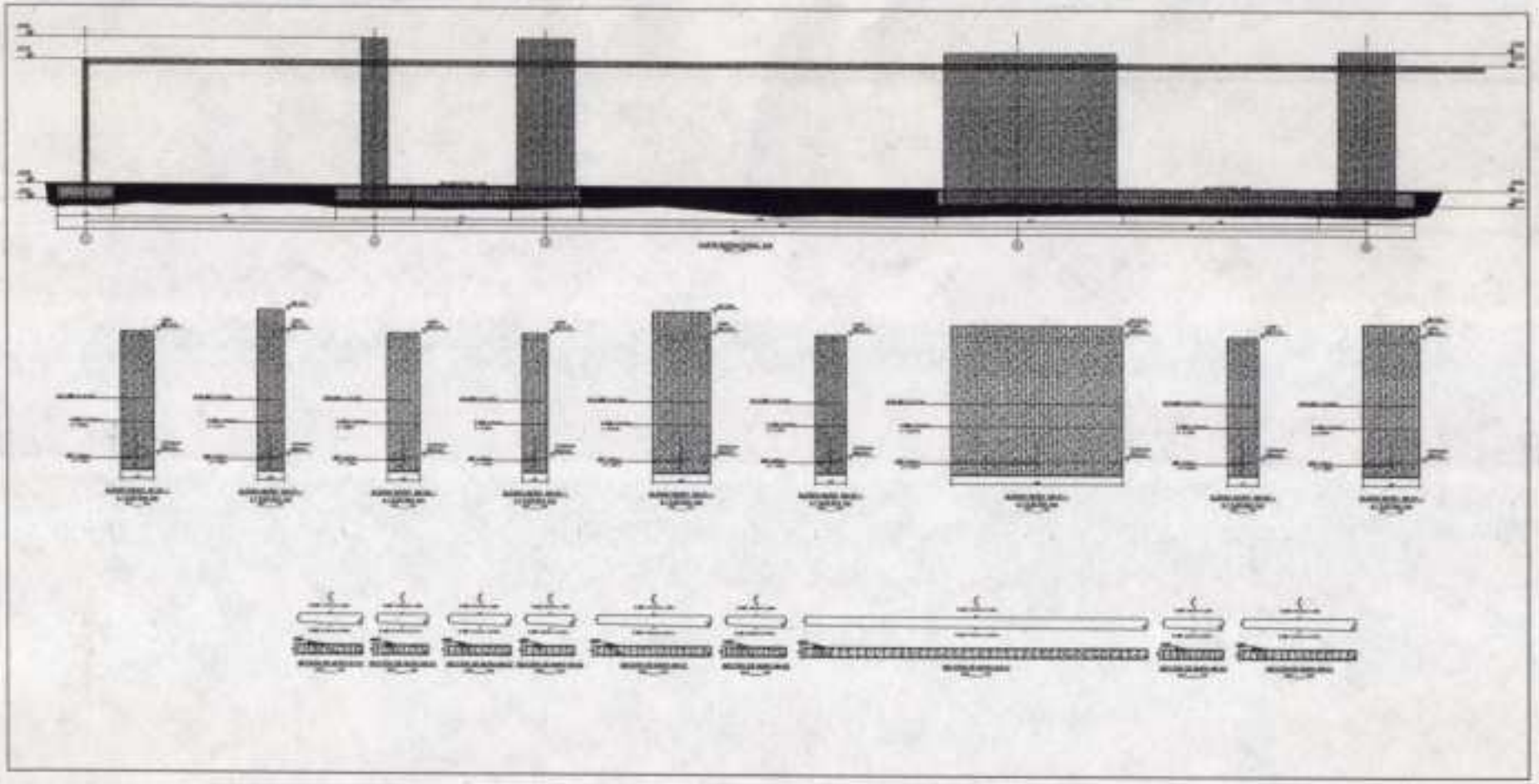
E-001



Huelva

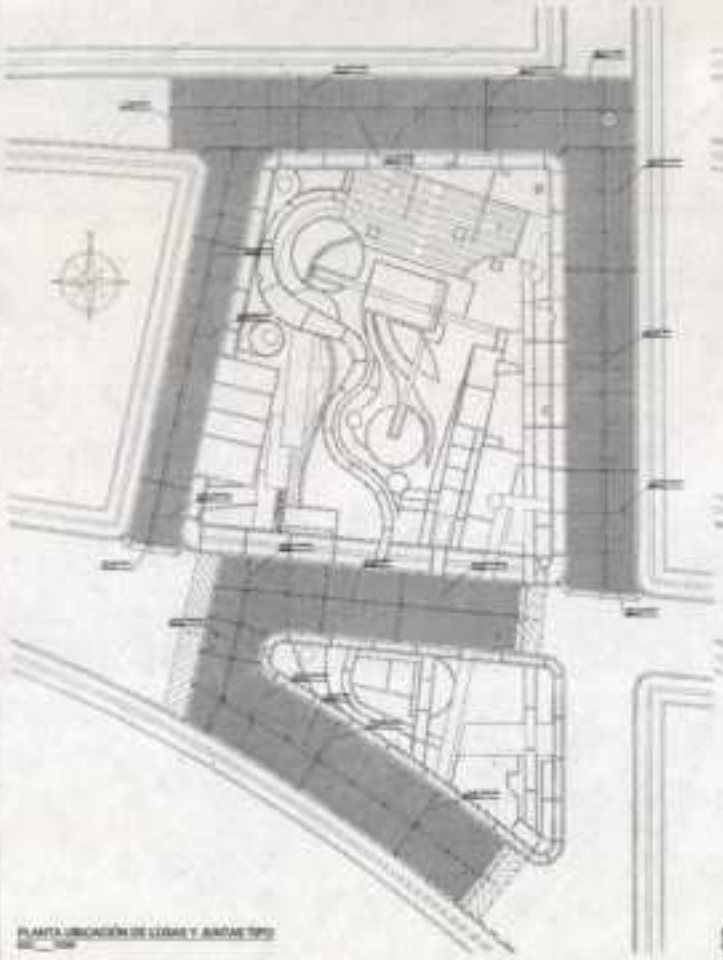
4 de 5

E-001

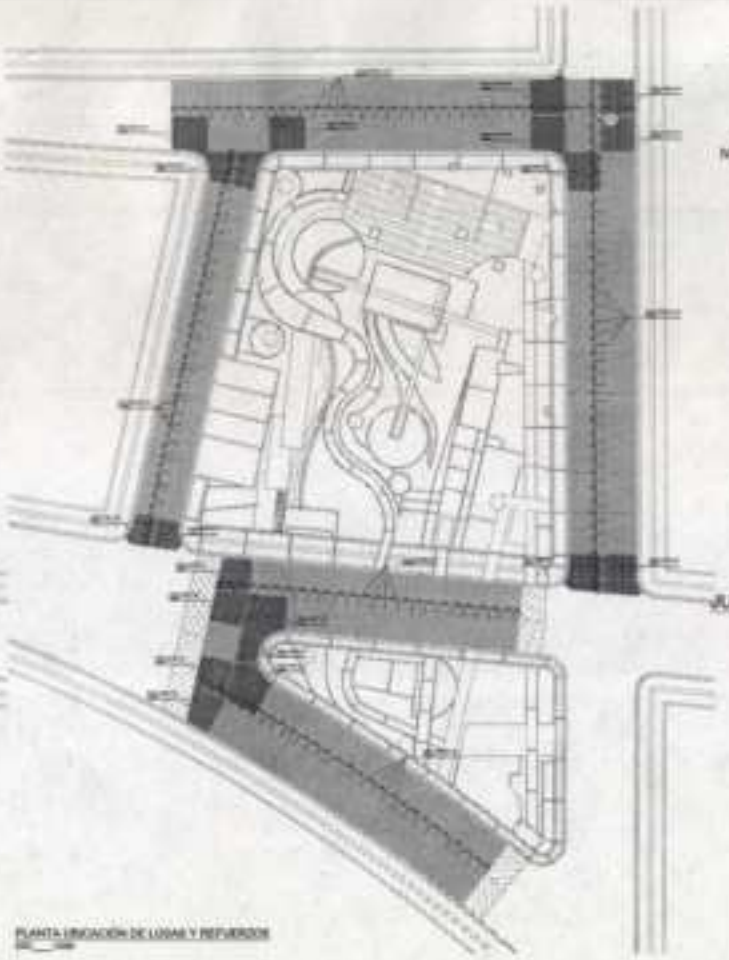


Alcaldía de
Neiva

E-001



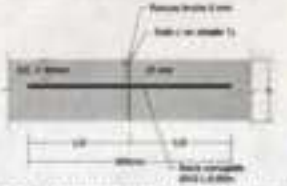
PLANTA UBICACIÓN DE LOSAS Y JUNTAS TIPO



PLANTA UBICACIÓN DE LOSAS Y REFUERZOS



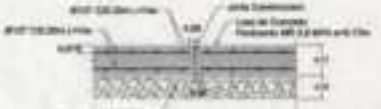
DETALLE 1
JUNTA DE CONSTRUCCIÓN
SIN ESCALA



JUNTA LONGITUDINAL (DETALLE 2)
SIN ESCALA



DETALLE 3
JUNTA DE AISLAMIENTO
SIN ESCALA



REFUERZO TIPO LOSA IRREGULAR DE CONCRETO

Alcaldía de
Neiva

PROYECTO ADECUACIÓN DE ESPACIO PUBLICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO SOCIAL EN EL CENTRO POBLADO EL CAGUAN DE NEIVA - HUILA

1 = 1

E-001

Señores

ALCALDIA DE NEIVA Y DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN
Sistema General de Regalías
Departamento del Huila

Referencia:	Construcción y Dotación de parque recreativo en el centro poblado El Caguan en el Municipio de Neiva, Departamento del Huila.
Asunto:	Memoria de responsabilidad

Cordial Saludo,

Mediante presente documento, Yo Fabian Camilo Falla Naranjo Ingeniero Civil, certifico que he realizado cálculos estructurales del Proyecto mencionado en la referencia, con sus respectivas memorias de cálculos estructural, pavimento rígido y planos. Todo de acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

En consecuencia, asumo la responsabilidad referente a cálculos estructural de cada uno de los componentes y documentos del COMPONENTE ESTRUCTURAL del proyecto y exonero al Municipio de Neiva Huila ante terceros, de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio.

Declaro a sí mismo, que asumo la responsabilidad por los perjuicios que por causa de ellos pueda deducirse, exonerando al Municipio de Neiva Huila de cualquier responsabilidad. Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Matrícula Profesional y certificado de vigencia de esta y copia de la cédula de ciudadanía.

Atentamente,



FABIAN CAMILO FALLA NARANJO
Ing. Civil Especialista en Estructuras
MAT: 70202 – 326892 TLM


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO 1.003.827.786
FALLA NARANJO
APELLIDOS
FABIAN CAMILO
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO 26-JUL-1989
NEIVA
(HUILA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.76
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
18-JUN-2008 NEIVA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO
A-1900100-00618149-M-1003827786-20140903 0039833967A 2 6673036706

COPNIA

Matrícula Profesional No.
70202-326892 TLM
Fecha de Expedición: **23/03/2016**

Nombre:
FABIAN CAMILO
FALLA NARANJO
Cédula:
C.C. 1093927796
Profesión:
INGENIERO CIVIL
Institución:
UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA



Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4208582

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que FABIAN CAMILO FALLA NARANJO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1003827786, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 70202-326892 desde el 23 de Marzo de 2016, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 349.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diez (10) días del mes de Enero del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.