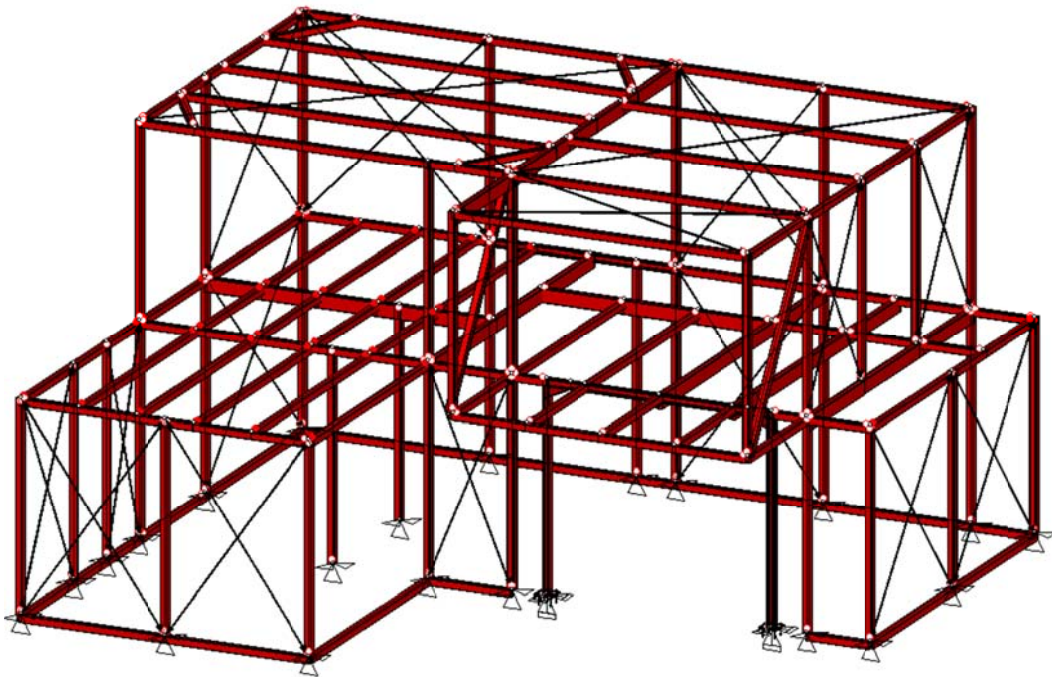


ESTRUCTURA METÀL·LICA PER HABITATGE INFORME DE CÀLCUL ESTRUCTURAL



PROJECTE: STARMODUL MOD01
SITUACIÓ: CAMBRILS
CLIENT: CUATELART
DATA: 2018.03.22
REV.: 01

AUTOR: --

TAULA DE CONTINGUT

1.	SOLUCIÓ ESTRUCTURAL.....	3
2.	NORMATIVA I TIPUS DE CàLCUL.....	3
3.	CÀRREGUES.....	3
3.1.	CÀRREGUES PERMANENTS I D'ÚS.....	4
3.2.	CÀRREGUES DE VENT	7
3.3.	CÀRREGUES DE NEU	14
3.4.	CÀRREGUES TÈRMiques.....	14
3.5.	CÀRREGUES SÍSMiques	14
3.6.	CÀRREGUES ACCIDENTALS.....	15
4.	COMBINACIONS DE CàRREGA	15
5.	MATERIALS.....	15
6.	CLASSES D'EXECUCIÓ.....	15
6.1.	NIVELL DE RISC	15
6.2.	CONDICIONS D'EXECUCIÓ I ÚS.....	16
6.3.	DETERMINACIÓ DE LA CLASSE D'EXECUCIÓ	17
7.	MEMÒRIA DE CàLCUL DE L'ESTRUCTURA	18
7.1.	INTRODUCCIÓ	18
7.2.	GEOMETRIA.....	18
7.3.	CÀRREGUES	20
7.4.	CàLCUL DE SOL·LICITACIONS	21
7.5.	COMBINACIÓ D'ACCIONS.....	23
7.6.	COMPROVACIÓ DE SECCIONS D'ACER	26
8.	ANNEXES.....	32
8.1.	GEOMETRIA.....	32
8.2.	PREDIMENSIONAT.....	35
8.3.	COMBINACIONS DE CàRREGA	38
8.4.	ESFORÇOS	40
8.5.	DEFORMACIONS.....	41
8.6.	REACCIONS.....	42
8.7.	VERIFICACIÓ DELS ELEMENTS	46
8.8.	CàLCUL PLAQUES ANCORATGE.....	59
8.9.	CàLCUL UNIÓ PILAR-DINTELL.....	62
8.10.	CàLCUL D'UNIONS	68
8.11.	CàLCUL ARRIOSTRAMENTS.....	71
8.12.	PLÀNOLS ESTRUCTURALS GENERALS.....	92

1. SOLUCIÓ ESTRUCTURAL

L'estructura consisteix en un entramat de pilars i bigues metàl·liques de secció tubular quadrada. En els punts en que per sol·licitació és necessari disposar de majors propietats mecàniques s'han disposat perfils laminats en calent tipus HEB100.

Els elements s'uneixen entre sí mitjançant unions cargolades i rematxades per seguretat.

Completa l'estructura els elements diagonals d'arriostament i estabilitat, necessaris per resistir els esforços horitzontals degut a les càrregues de vent.

En els següents apartats es defineix la solució estructural i el procediment de càlcul, segons les normatives vigents.

2. NORMATIVA I TIPUS DE CÀLCUL

Normativa

Accions: CTE DB SE-AE
Acer: EAE

Mètode del càlcul d'esforços

Mètode d'altres prestacions

Opcions de càlcul

Es realitza un càlcul en 2on ordre.

Indeformabilitat de tots els forjats horitzontals en el seu pla

3. CÀRREGUES

Hipòtesi de càrrega

NH	Nom	Tipus	Descripció
0	G	Permanents	Permanentes
1	Q1	Sobrecàrregues	Sobrecargas
2	Q2	Sobrecàrregues	Sobrecargas
7	Q3	Sobrecàrregues	Sobrecargas
8	Q4	Sobrecàrregues	Sobrecargas
9	Q5	Sobrecàrregues	Sobrecargas
10	Q6	Sobrecàrregues	Sobrecargas
3	W1	Vent	Viento
4	W2	Vent	Viento
25	W3	Vent	Viento
26	W4	Vent	Viento
22	S	Neu	Nieve
5	Ex	Sisme X	Sismo X
24	Ey	Sisme Y	Sismo Y
6	Ez	Sisme Z	Sismo Z
21	T	Sense definir	Temperatura
23	A	Sense definir	Accidentales

Coeficients de majoració

Tipus	Hipòtesi	Formigó	Alumini/Altres/CTE/EA E
Càrregues permanents	0	1.35	1.35
Càrregues variables	1	1.50	1.50
	2	1.50	1.50
	7	1.50	1.50
	8	1.50	1.50
	9	1.50	1.50
	10	1.50	1.50
Càrregues de vent no simultànies	3	1.50	1.50
	4	1.50	1.50
	25	1.50	1.50
	26	1.50	1.50
Càrregues de sisme no simultànies	5	1.00	1.00
	6	1.00	1.00
	24	1.00	1.00
Càrregues mòbils no habilitades			
Càrregues de temperatura	21	1.50	1.50
Càrregues de neu	22	1.50	1.50
Càrregues accidentals	23	1.00	1.00

Opcions de càrregues

Vent actiu

Es considera el Pes propi de les barres

Formigó/ Alumini/ Eurocòdi / Còdi Tècnic de l'Edificació/ EAE

Tipus de càrrega	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Gravitatòries	0.70	0.50	0.30
Mòbils	0.70	0.50	0.30
Vent	0.60	0.50	0.00
Neu	0.50	0.20	0.00
Temperatura	0.60	0.50	0.00

3.1. CÀRREGUES PERMANENTS I D'ÚS

3.1.1. Càrrega Permanent

Es considera, a part del pes propi de l'estructura, el pes dels materials de tancament.

Entreplanta:

Es considera una càrrega permanent corresponent al panel sàndwich de 100 mm de gruix més el terra d'acabat de:

Element	Càrrega permanent (kN/m ²)
Panell 100 mm + paviment	0.85

Tabiqueria lleugera	0.80
Total	1.65 kN/m²

Coberta:

Es considera una càrrega permanent corresponent al panel sàndwich de 100 mm de gruix més tota l'impermeabilització de la coberta de:

Element	Càrrega permanent (kN/m²)
Panell 100 mm + coberta	0.40
Total	0.40 kN/m²

El programa de càlcul considera internament els pesos propis dels diferents elements estructurals segons els següents valors de densitats:

Densitat Acer : 78.50 kN/m³

Densitat Formigó: 25.00 kN/m³

3.1.2. Càrrega d'ús

Segons el Codi Tècnic (CT-DB-SE-AE, accions en l'edificació) es considera una sobrecàrrega d'ús per a zones residencials:

Entreplanta:

$$Q1 = 2.00 \text{ kN/m}^2$$

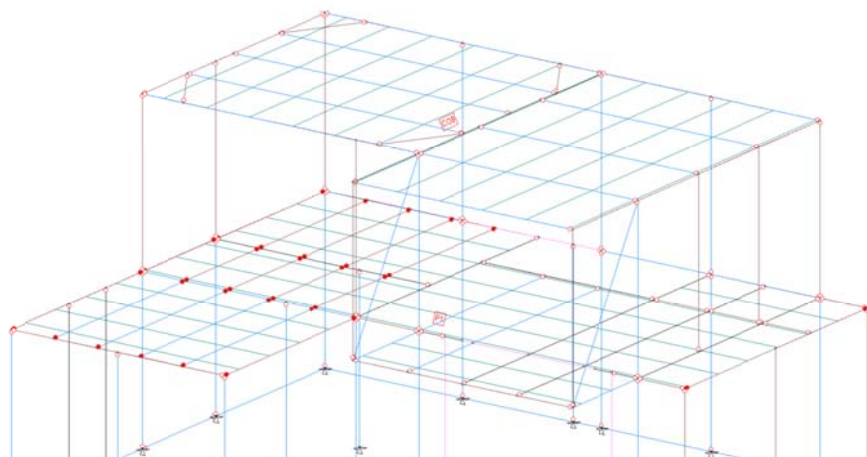
També s'ha analitzat prèviament l'efecte d'una càrrega puntual de 2 kN situada en diferents posicions de l'estructura, i en cap cas es produeixen sol·licitacions superiors a les que provoca la sobrecàrrega uniformement repartida.

Coberta:

S'ha previst una sobrecàrrega adicional en coberta en previsió d'instal·lacions lleugeres (solar, calefacció, etc), der valor:

$$Q1 = 0.20 \text{ kN/m}^2$$

3.1.3.Plans de càrrega



Plànol P1

Forjat	Tipus de càrrega	Costat	N	Càrrega	Hipòtesi		
P1	Superficial			1.65	kN/m ²	0	G
				2.00	kN/m ²	1	Q1

Plànol COB

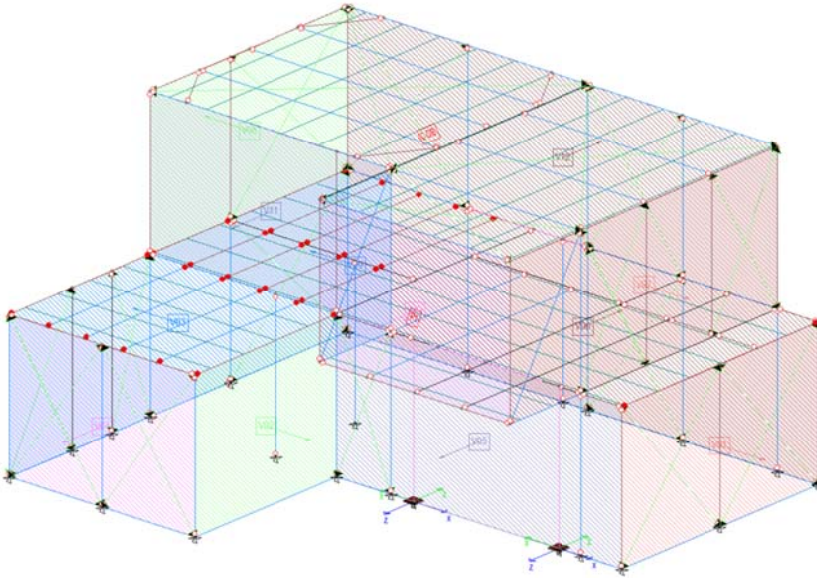
Forjat	Tipus de càrrega	Costat	N	Càrrega	Hipòtesi		
COB	Superficial			0.40	kN/m ²	0	G
				0.40	kN/m ²	22	S
				0.20	kN/m ²	1	Q1

3.2. CÀRREGUES DE VENT

Zona de Vent: C; Pressió dinàmica: $q_b=0.52 \text{ kN/m}^2$

Grau de rugositat de l'entorn: (III) Zona rural accidental o plana amb alguns obstacles aïllats, construccions petites.

3.2.1. Panells de vent



V01

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+

Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d'influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+

Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d'influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-

Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d'influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-

Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m2): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

V02

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+
Hipòtesi: 3 (W1)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m2): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+
Hipòtesi: 4 (W2)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m2): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-
Hipòtesi: 25 (W3)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m2): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-
Hipòtesi: 26 (W4)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m2): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

V03

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+
Hipòtesi: 3 (W1)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m2): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+
Hipòtesi: 4 (W2)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m2): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-
Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-
Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

V04

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+
Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+
Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-
Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-
Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

V05

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+
Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+
Hipòtesi: 4 (W2)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-
Hipòtesi: 25 (W3)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-
Hipòtesi: 26 (W4)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

V06

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+
Hipòtesi: 3 (W1)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+
Hipòtesi: 4 (W2)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-
Hipòtesi: 25 (W3)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00
Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-
Hipòtesi: 26 (W4)
Vent exterior:
Acció del vent [q_e / c_p]: 0.86
h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00
d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00
A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

V07

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+

Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+

Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-

Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-

Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

V08

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+

Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+

Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-

Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-

Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

V09

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+

Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+

Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-

Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-

Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

V10

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+

Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+

Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-

Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-

Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

V11

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+

Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+

Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-

Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-

Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

V12

Direcció 1

Vector Direcció: 1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg+

Hipòtesi: 3 (W1)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 2

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; 1.0000; Zg+

Hipòtesi: 4 (W2)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament D (Pressió)

Direcció 3

Vector Direcció: -1.0000; 0.0000; 0.0000; Xg-

Hipòtesi: 25 (W3)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 11.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament B (Succió)

Direcció 4

Vector Direcció: 0.0000; 0.0000; -1.0000; Zg-

Hipòtesi: 26 (W4)

Vent exterior:

Acció del vent [q_e / c_p]: 1.07

h: Altura total de l'edifici a considerar (m): 6.00

d: Profunditat de l'edifici en la direcció del vent (m): 9.00

A: Àrea d' influència de l'element o punt (m²): 10.00

Taula D.3 Paraments Verticals: Zona del parament E (Succió)

3.3. CÀRREGUES DE NEU

Donada la situació topogràfica en la que es situa el projecte, i la zona climàtica de neu, es considera una càrrega per superfície horitzontal de:

$$S_k = 0.40 \text{ kN/m}^2$$

3.4. CÀRREGUES TÈRMiques

No es consideren.

3.5. CÀRREGUES SÍSMIQUES

No es consideren.

La norma NCSE-02 estableix que la acció sísmica no és d'obligada aplicació en els següents casos:

- En les construccions de moderada importància

- En les demés construccions quan l'acceleració sísmica bàsica ab sigui inferior a 0.04g, essent g la acceleració de la gravetat.

Donat la que norma sísmica NCSE-02 estableix per al municipi de Cambrils una acceleració sísmica bàsica de 0.04g situada en el límit d'aplicació i la construcció no preveu la presència de càrregues permanents importants es considera que els efectes produïts per les accions de vent seran superiors als del sisme.

3.6. CÀRREGUES ACCIDENTALS

No es consideren.

4. COMBINACIONS DE CÀRREGA

Veure el llistat detallat de combinacions en el corresponent annex de càlculs d'aquest informe.

5. MATERIALS

Materials d'estructura

Acer laminat, platines i plaques: S275

Limit elàstic:	275 N/mm ²
Tensió de rotura:	430 N/mm ²

Perfils tubulars: S235

Limit elàstic:	235 N/mm ²
Tensió de rotura:	360 N/mm ²

Coeficients de minoració: 1.00 ; 1.00; 1.25

6. CLASSES D'EXECUCIÓ

S'indica a continuació la classe d'execució dels elements que formen part de la estructura metàl·lica, necessària per garantir el nivell de seguretat definit. La classe d'execució afectarà als processos fabricació i muntatge de les estructures.

6.1. NIVELL DE RISC

El nivell de risc d'una obra defineix les conseqüències que podria tenir la seva falla estructural durant la seva construcció o en servei, i s'estableix segons els següents criteris:

- Nivel CC3:

Elements en que la seva falla compromet la seguretat de les persones o pot generar grans pèrdues econòmiques.

- Nivel CC2:

Elements en que la seva falla compromet la seguretat de les persones però no el públic en general, o pot generar apreciables pèrdues econòmiques.

- Nivel CC1:

Elements no inclosos en els nivells anteriors.

6.2. CONDICIONS D'EXECUCIÓ I ÚS

Les condicions d'execució i ús intenten categoritzar els riscos inherents al tipus de construcció i al tipus d'accions que poden incidir sobre l'estructura. S'estableixen d'acord amb les categories d'ús i execució que es defineixen a continuació:

Categories d'ús:

La categoria d'ús depèn del risc lligat al servei per al qual es dissenya l'estructura:

- SC1:

Estructures i components sotmeses a accions predominantment estàtiques (edificis). Estructures amb unions dissenyades per a accions sísmiques moderades que no requereixen ductilitat. Carrileres i suports amb càrregues de fatiga reduïda.

- SC2:

Estructures i components sotmeses a accions de fatiga (ponts de carretera, grues i carrileres). Estructures sotmeses a vibracions per efectes del vent, pas de persones o maquinària amb rotació. Estructures amb unions que requereixen ductilitat per requisit de disseny antisísmic.

Categories d'execució:

La categoria d'ús depèn de la fabricació i del muntatge de la estructura:

- PC1:

Components sense unions soldades, amb qualsevol tipus d'acer. Components amb soldadures d'acer de grau inferior a S355 realitzades en taller.

- PC2:

Components amb soldadures d'acer de grau S355 o superior. Execució de soldadures en obra d'elements principals. Elements sotmesos a tractament tèrmic durant la seva fabricació: Peces de perfil buit amb retallades en boca de llop.

6.3. DETERMINACIÓ DE LA CLASSE D'EXECUCIÓ

La classe d'execució es defineix a partir dels criteris anteriors de nivell de risc i categoria de les condicions d'execució i ús d'acord amb la següent taula:

Nivell de risc	CC1	CC2	CC3
----------------	-----	-----	-----

Categoria d'ús	SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Categoria execució PC1	1	2	2	3	3	3
Categoria execució PC2	2	2	2	3	3	4

En casos particulars, de conformitat amb la propietat, pot ser convenient imposar una classe d'execució superior en alguns elements particulars.

Les estructures que s'inclouen en el present informe de càlcul es classifiquen de la següent manera:

Nivell de risc: CC2
Categoria d'ús: SC1
Nivell de risc: PC1

Per tant, la classe d'execució dels diferents elements i components estructurals és:

CLASSE D'EXECUCIÓ = 2

7. MEMÒRIA DE CàLCUL DE L'ESTRUCTURA

Aquesta és la memòria de càlcul de l'estructura per a les següents normes:

- Accions: CTE DB SE i CTE DB SE-AE
- Acer estructural: CTE DB SE-A o EAE

7.1. INTRODUCCIÓ

El càlcul de l'estructura ha estat realitzat mitjançant el programa TRICALC de Càlcul Espaiial d'Estructures Tridimensionals, versió 10.0, de l'empresa ARKTEC S.A.

7.2. GEOMETRIA

Sistemes de coordenades

S'utilitzen tres tipus de sistemes de coordenades:

- **SISTEMA GENERAL:** Es el sistema de coordenades utilitzat per situar elements en l'espai. Està constituït per l'origen de coordenades Og i els eixos Xg , Yg i Zg formant un trèdre. Els eixos Xg i Zg defineixen el pla horitzontal de l'espai i els plans formats per $XgYg$ i $YgZg$ són els verticals.
- **SISTEMA LOCAL:** Es el sistema de coordenades propi de cadascun dels nusos d'una barra de l'estructura i depèn exclusivament de la seva situació i orientació en l'espai. Cadascuna de les barres té un eix de coordenades local per a cadascun dels seus nusos, als quals hom denominarà $[Oli, Xli, Yli, Zli]$ i $[Olj, Xlj, Ylj, Zlj]$. Els eixos locals es defineixen de la següent manera:
 - Eixos Locals en el NUS i:
 - L'origen de coordenades Oli està situat en el nus i.
 - L'eix Xli es defineix com el vector de direcció ji .
 - L'eix Yli es selecciona perpendicular als eixos Xli i Zg de forma que el producte vectorial de Zg amb Xli coincideixi amb Yli .
 - L'eix Zli es determina per la condició d'ortogonalitat que ha de complir el trèdre format per Xli , Yli i Zli .
 - Eixos Locals en el NUS j:
 - L'origen de coordenades Olj està situat en el nus j.
 - L'eix Xlj es defineix com el vector de direcció ij .
 - L'eix Ylj es selecciona perpendicular als eixos Xlj i Zg de forma que el producte vectorial de Zg amb Xlj coincideixi amb l'eix Ylj .
 - L'eix Zlj es determina per la condició d'ortogonalitat que ha de complir el trèdre format per Xlj , Ylj i Zlj .
- **SISTEMA PRINCIPAL:** Es el sistema de coordenades que coincideix amb el sistema d'eixos principals d'inèrcia de la secció transversal d'una barra. Mitjançant una rotació de valor s'obté un angle b entre els eixos $Ylocal$ i $Yprincipal$ del seu nus de menor numeració, mesurat des de l'eix $Ylocal$ en direcció a $Zlocal$.

El sistema de coordenades general $[Og, Xg, Yg, Zg]$ s'utilitza per definir les següents magnituds:

- Coordenades dels nusos.
- Condicions de suport dels nusos en contacte amb la fonamentació (suports, encastaments, ressorts i assentaments).
- Càrregues contínues, discontinües, triangulars i puntuals aplicades en les barres.
- Forces i moments en els nusos.
- Desplaçaments en els nusos i reaccions d'aquells en contacte amb el terreny, obtinguts després del càlcul.

El sistema de coordenades principal $[Op, Xp, Yp, Zp]$ s'utilitza per definir les següents magnituds:

- Càrregues de temperatures, amb gradient tèrmic al llarg de l'eix Yp o Zp de la secció.
- Càrregues del tipus moments flectors i torsors en barres.
- Resultats de sol·licitacions d'una barra.
- Gràfiques de les sol·licitacions principals.

Definició de la geometria

L'estructura ha estat definida com una malla tridimensional composta per barres i nusos. Hom considera que les barres són de directriu recta, de secció constant entre els seus nusos extrems i de longitud igual a la distància entre els eixos locals de dits extrems.

Les **unions de les barres** en els nusos poden ser de diferents tipus:

- *UNIONS RIGIDES*, en les que les barres transmeten girs i desplaçaments als nusos.
- *UNIONS ARTICULADES*, en les que les barres transmeten desplaçaments als nusos però no girs.
- *UNIONS ELÀSTIQUES*, en les que es defineix un percentatge en els tres girs, en eixos principals de la barra.

Les **condicions de suport** imposades als nusos de l'estructura en contacte amb la fonamentació, condicions de suport, permeten limitar el gir i/o desplaçament en els eixos generals. Segons les diferents combinacions dels sis possibles graus de llibertat per nus, es poden definir diferents casos:

- *NUSOS LLIURES*: desplaçaments i girs en els tres eixos de coordenades (-----).
- *NUSOS ARTICULATS*: sense desplaçaments, girs en els tres eixos (XYZ---).
- *NUSOS ENCASTATS*: sense desplaçaments ni girs (XYZXYZ).
- *SUPORTS VERTICALS*: desplaçaments respecte els eixos X_g i Z_g , girs en els tres eixos (-Y----).
- *SUPORTS HORIZONTALS EN X*: desplaçaments respecte els eixos Y_g i Z_g , girs en els tres eixos (X-----).
- *SUPORTS HORIZONTALS EN Z*: desplaçaments respecte els eixos X_g i Y_g , girs en els tres eixos (--Z---).
- *RESSORTS o SUPORTS ELÀSTICS*: desplaçaments respecte els eixos $X_g/Y_g/Z_g$ definits per les constants de rigidesa $K_{dx}/K_{dy}/K_{dz}$, girs respecte dits eixos definits per les constants de rigidesa $K_{gx}/K_{gy}/K_{gz}$. Es possible definir en un nus condicions de suport i ressorts, en diferents eixos.

Hom ha previst *ASSENTAMENTS* en nusos, tenint en compte per al càlcul de sol·licitacions els esforços produïts pel desplaçament de dits nusos.

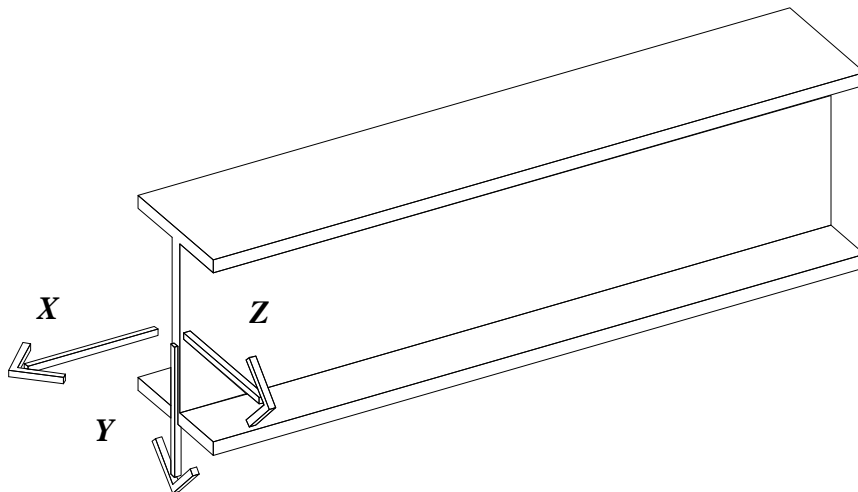
Els codis expressats al final de cada tipus de suport, es recullen en diferents llistats del programa.

Barres i tirants

Existeix la possibilitat de treballar amb tirants, de forma que el programa consideri que les barres definides com a tals, sols absorbeixin esforços de tracció no aportant cap rigidesa quan es sotmetin a compressió. El càlcul dels tirants ha de fer-se en el càlcul en 2n ordre, ja que sols posteriorment a un càlcul en 1er ordre és possible detectar les combinacions en les que els tirants estan treballant a compressió, i llavors eliminar-los de la matriu de rigidesa de l'estructura, i tornar a calcular l'estructura. La llibertat de geometria per a definir les barres-tirant dins de l'estructura és total: poden unir-se nusos a distinta cota, façanes de naus, nusos en la mateixa planta,... sense necessitat de formar requadres rectangulars arriostrats.

Criteri de signes dels llistats de sol·licitacions de barres

Els llistats de 'Sol·licitacions' i 'Per Seccions', que s'obtenen majorats, es realitzen segons els eixos principals de la secció en el nus inicial de cada barra (X_p , Y_p , Z_p). El nus inicial d'una barra és el de menor numeració. El criteri de signes utilitzat és el següent:



Eixos principals de la secció en el nus inicial de una barra

- **Axils (Fx).** Un valor negatiu indicarà compressió, mentre que un positiu, tracció.
- **Tallants Y (Vy).** Un valor positiu indicarà que la tensió de talladura d'una rebanada, a la cara que es veu des del nus inicial, té el mateix sentit que l'eix Yp.
- **Tallants Z (Vz).** Un valor positiu indicarà que la tensió de talladura d'una rebanada, en la cara que es veu des del nus inicial, té el mateix sentit que l'eix Zp.
- **Moments Flectors Y (My) (plànol de flexió perpendicular a l'eix Yp).** En el cas de bigues i diagonals de les quals el plànol de flexió (el perpendicular a Yp) no sigui horitzontal (és a dir, el seu eix Yp no és vertical), s'utilitza el següent criteri: els moments situats per sobre de la barra (la fibra traccionada és la superior) són negatius, mentre que els situats per sota (la fibra traccionada és la inferior) són positius.
 - En el cas de bigues i diagonals de les quals el plànol de flexió (el perpendicular a Yp) sigui horitzontal (el seu eix Yp és vertical), i en el cas de pilars, s'utilitza el següent criteri: els moments situats cap a l'eix Zp positiu són positius, mentre que els situats cap a l'eix Zp negatiu són negatius.
- **Moments Flectors Z (Mz) (plànol de flexió perpendicular a l'eix Zp).** En el cas de bigues i diagonals de les quals el plànol de flexió (el perpendicular a Zp) no sigui horitzontal (és a dir, el seu eix Zp no és horitzontal), s'utilitza el criteri: els moments situats per sobre de la barra (la fibra traccionada és la superior) són negatius, mentre que els situats per sota (la fibra traccionada és la inferior) són positius.
 - En el cas de bigues i diagonals de les quals el plànol de flexió (el perpendicular a Zp) sigui horitzontal (el seu eix Zp és horitzontal), i en el cas de pilars, s'utilitza el següent criteri: els moments situats cap a l'eix Yp positiu són positius, mentre que els situats cap a l'eix Yp negatiu són negatius.
- **Moments torsors (Mx).** El moment torsor serà positiu si, vista la secció des de l'eix Xp de la barra des del seu nus inicial, gira en el sentit de les agulles del rellotge.

7.3. CÀRREGUES

Hipòtesis de càrregues

Hipòtesis de càrregues contemplades:

- HIPÒTESI 0: CÀRREGUES PERMANENTS
- HIPÒTESIS 1 i 2, 7 i 8, 9 i 10.: SOBRECÀRREGUES ALTERNATIVES
- HIPÒTESIS 3, 4, 25 i 26: VENT.
 - Hom considera l'acció del vent sobre l'edifici segons quatre direccions perpendiculars. Dintre de cada direcció es té en compte que el vent actua en els dos sentits possibles, és a dir, en hipòtesis 3 i -3, 4 i -4, 25 i -25, i 26 i -26.
- HIPÒTESIS 5, 6 i 24: SISME.
 - Hom considera l'acció del sisme sobre l'edifici segons dues direccions horitzontals perpendiculars, una en hipòtesi 5 definida per un vector de direcció $[x,0,z]$ donada i una altra en hipòtesi 6 definida pel vector de direcció perpendicular a l'anterior. Dins de cada direcció es té en compte que el sisme actua en els dos sentits possibles, és a dir, en hipòtesis 5 i -5 i en hipòtesis 6 i -6. Si es selecciona norma NCSE, les direccions d'actuació del sisme son les dels eixos generals; opcionalment es poden considerar l'actuació del sisme vertical en hipòtesi 24 i -24 definida pel vector $[0,Yg,0]$.
 - Per a verificar els criteris considerats per determinar l'acció del sisme (segons NTE-ECS i NBE-PDS1/74 o segons NCSE-94 o NCSE-02): veure LLISTAT D'OPCIONES.
- HIPÒTESIS 11 a 20: CÀRREGUES MÒBILS.
- HIPÒTESI 21: TEMPERATURA.
- HIPÒTESI 22: NEU.
- HIPÒTESI 23: CÀRREGA ACCIDENTAL.

Els coeficients de majoració de càrregues aplicats a cada hipòtesi de càrrega ja s'han definit en l'apartat de càrregues d'aquesta memòria.

Regles de combinació entre hipòtesis

- HIPÒTESI 0: CÀRREGUES PERMANENTS
 - Totes les combinacions realitzades consideren les càrregues introduïdes en hipòtesi 0.
- HIPÒTESIS 1 i 2, 7 i 8, 9 i 10: SOBRECÀRREGUES ALTERNATIVES
 - Es combinen les càrregues introduïdes en hipòtesis 1 i 2, 7 i 8, 9 i 10 de forma separada i conjunta. Mai no es realitzen combinacions de càrregues introduïdes en hip. 1 i 2 amb càrregues introduïdes en hip. 7 i 8, o càrregues introduïdes en hip. 7 i 8 amb càrregues en hip. 9 i 10.

- HIPÒTESIS 3, 4, 25 i 26: VENT
 - Mai no es considera l'acció simultània de les càrregues introduïdes en hip. 3, 4, 25 i 26.
- HIPÒTESIS 5, 6 i 24: SISME
 - Mai no es considera l'actuació de forma conjunta de les càrregues introduïdes en hip. 5 i 6 (només si s'activa l'opció "considerar la regla del 30%"), ni d'aquestes amb l'hipòtesi 24, sisme vertical.
- HIPÒTESIS 11 A 20: CÀRREGUES MÒBILS
 - No es realitza cap combinació en la qual aparegui l'acció simultània de les càrregues introduïdes en aquestes hipòtesis.
- HIPÒTESI 21: TEMPERATURA
 - Les càrregues d'aquesta hipòtesi es combinen amb les introduïdes en hip. 23. No es combinen amb les que s'introdueixen en hipòtesis de vent i sisme.
- HIPÒTESI 22: NEU
 - Les càrregues d'aquesta hipòtesi no es combinen amb les introduïdes en hip. 23. Tampoc es combinen amb les que s'introdueixen en hipòtesis de vent i sisme.
- HIPÒTESI 23: CÀRREGA ACCIDENTAL
 - Les càrregues d'aquesta hipòtesi no es combinen amb les introduïdes en hipòtesis 21 i 22. Tampoc es combinen amb les que s'introdueixen en hipòtesis de vent i sisme.

Els coeficients de combinació entre hipòtesis aplicats venen definits en el LLISTAT D'OPCIIONS. També és possible obtenir el llistat de les combinacions realitzades en una estructura, material i estat límit concrets.

Les combinacions d'hipòtesi efectuades de forma automàtica pel programa, es desglossen a l'apartat corresponent a cada normativa i material.

Opcions

S'han utilitzat les opcions de càrregues:

- Consideració automàtica del pes propi de les barres de la estructura.

7.4. CÀLCUL DE SOL·LICITACIONS

El càlcul de les sol·licitacions ha estat realitzat mitjançant el mètode matricial espacial de la rigidesa, suposant una relació lineal entre esforços i deformacions en les barres i considerant els sis graus de llibertat possibles de cada nus. A títol indicatiu, es mostra a continuació la matriu de rigidesa d'una barra, on es poden veure les característiques dels perfils utilitzats per al càlcul d'esforços:

$$\begin{array}{cccccc}
 \frac{E \cdot A_x}{L} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_z}{L^3} & 0 & 0 & 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \\
 0 & 0 & \frac{12 \cdot E \cdot I_y}{L^3} & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 \\
 0 & 0 & 0 & \frac{G \cdot I_x}{L} & 0 & 0 \\
 0 & 0 & \frac{6 \cdot E \cdot I_y}{L^2} & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_y}{L} & 0 \\
 0 & \frac{-6 \cdot E \cdot I_z}{L^2} & 0 & 0 & 0 & \frac{4 \cdot E \cdot I_z}{L}
 \end{array}$$

on E és el mòdul de deformació longitudinal i G és el mòdul de deformació transversal calculat en funció del coeficient de Poisson i de E. Els seus valors es prenen de la base de perfils corresponent a cada barra.

En base a aquest mètode s'ha plantejat i resolt el sistema d'equacions o matriu de rigidesa de l'estructura, determinant els desplaçaments dels nusos per l'actuació del conjunt de les càrregues, per posteriorment obtenir els esforços en els nusos en funció dels desplaçaments calculats.

Principis fonamentals del càlcul matricial.

El programa Tricalc realitza el càlcul d'esforços utilitzant com a mètode de càlcul, el mètode matricial de la rigidesa. En aquest mètode, es calculen els desplaçaments i girs de tots els nusos de l'estructura, (cada nus té sis graus de llibertat: els desplaçaments i girs sobre tres eixos generals de l'espai, a menys que s'opti per la opció d'indeforabilitat dels forjats horitzontals en el seu plànol o la consideració del tamany del pilar en forjats reticulars i lloses), i en funció d'ells s'obtenen els esforços (axils, tallants, moment torsor i flectors) de cada secció.

Per a la validesa d'aquest mètode, les estructures a calcular han de complir o s'ha de suposar el compliment dels següents supòsits:

Teoria de les petites deformacions: 1er i 2on ordre

Es suposa que la geometria d'una estructura no canvia apreciablement sota l'aplicació de les càrregues. Aquest principi és en general vàlid, llevat dels casos en els que la deformació és excessiva (ponts penjants, arcs esveltos). Si es realitza un càlcul en 1er ordre, implica a més, que es menyspreen els esforços produïts pels desplaçaments de les càrregues originats al desplaçar-se l'estructura. Si es realitza un càlcul en 2n ordre, es consideren els esforços originats per les càrregues al desplaçar-se l'estructura, sempre dins de la teoria de les petites deformacions que implica que les longituds dels elements es mantenen constants.

Aquest mateix principi estableix que es menyspreen els canvis de longitud entre els extrems d'una barra deguts a la curvatura de la mateixa o a desplaçaments produïts en una direcció ortogonal a la seva directriu, tant en un càlcul en 1er ordre com en 2n ordre.

Hi ha altres mètodes tals com la teoria de les grans deflexions que sí recullen aquests casos, que no són contemplats a Tricalc.

En el càlcul en 2n ordre es permeten seleccionar les combinacions a considerar, pel criteri de màxim desplaçament i pel criteri de màxim axil, o també és possible la realització del càlcul en 2n ordre per a totes les combinacions.

Linealitat

Aquest principi suposa que la relació tensió -deformació, i per tant, la relació càrrega deflexió, és constant, tant en 1er ordre com en 2n ordre. Això és generalment vàlid en els materials elàstics, però s'ha de garantir que el material no arriba al punt de fluència en cap de les seves seccions.

Superposició

Aquest principi estableix que la seqüència d'aplicació de les càrregues no altera els resultats finals. Com a conseqüència d'aquest principi, és vàlid l'ús de les "forces equivalents als nusos" calculades a partir de les càrregues existents en les barres; això és, pel càlcul dels desplaçaments i girs dels nusos es substitueixen les càrregues existents a les barres per les seves càrregues equivalents a les barres per les seves càrregues equivalents aplicades als nusos.

Equilibri

La condició d'equilibri estàtic estableix que la suma de totes les forces externes que actuen sobre l'estructura, més les reaccions, serà igual a zero. Així mateix, han d'estar en equilibri tots els nusos i totes les barres de l'estructura, per la qual cosa la suma de forces i moments interns i externs en tots els nusos de l'estructura ha de ser igual a zero.

Compatibilitat

Aquest principi suposa que la deformació i conseqüentment el desplaçament, de qualsevol punt de l'estructura és continu i té un sol valor.

Condicions de contorn

Per poder calcular una estructura, s'han d'imposar una sèrie de condicions de contorn. TRICALC permet definir en qualsevol nus restriccions absolutes (suports i encastaments) o relatives (ressorts) al desplaçament i al gir en els tres eixos generals de l'estructura, així com desplaçaments imposats (assentaments).

Unicitat de les solucions

Per a un conjunt donat de càrregues externes, tant la forma deformada de l'estructura i les forces internes així com les reaccions té un valor únic.

Desplom i imperfeccions inicials

Existeix la possibilitat de considerar els efectes de les imperfeccions inicials globals degudes a les desviacions geomètriques de fabricació i de construcció de l'estructura. Tant la Norma **CTE DB SE-A** en el seu article **5.4.1 Imperfeccions geomètriques** com

l'Eurocodi 3 en el seu article 5.3.2 **Imperfections for global analysis of frames**, citen la necessitat de tenir en compte aquestes imperfeccions. Aquests valors són els següents:

- v L/200 si hi ha dos suports i una alçada.
- v L/400 si hi ha 4 o més suports i 3 o més alçades.
- v L/300 per a situacions intermedies.

A més es defineixen uns valors de deformació (e_0) per a les imperfeccions locals degudes als esforços de compressió sobre els pilars. Aquests valors venen donats per la taula 5.8 de la norma CTE.

7.5. COMBINACIÓ D'ACCIONS

Normatives

Les combinacions d'accions per als elements de formigó armat es realitzen segons l'indicat en el EHE-08. En el cas de l'acer estructural, es poden realitzar d'acord a la EAE o el CTE. Per a la resta de materials es realitzen d'acord amb el CTE.

Combinacions d'elements de formigó segons EHE-08, EAE i CTE

Les combinacions d'accions específiques en la norma de formigó EHE-08, la d'acer estructural EAE i en el Codi Tècnic de l'Edificació són molt similars, per això es tracten en aquest únic epígraf.

En el programa no existeixen càrregues permanents de valor no constant (G^*), i les sobrecàrregues (Q) s'agrupen en les següents famílies:

- Família 1
 - Sobrecàrregues alternatives. Corresponen a les hipòtesis 1, 2, 7, 8, 9 i 10
- Família 2
 - Càrregues mòbils. Corresponen a les hipòtesis 11 a 20, inclusiu.
- Família 3
 - Càrregues de vent. Corresponen a les hipòtesis 3, 4, 25 i 26 (i a les -3, -4, -25 i -26 si s'habilita el sentit \pm)
 - Càrrega de neu. Correspon a la hipòtesi 22.
 - Càrrega de temperatura. Correspon a la hipòtesi 21.

Coefficients de majoració

En el cas d'EHE-08, s'utilitzen els coeficients de seguretat definits en la casella 'Formigó'. A més, el coeficient de seguretat per accions favorables és 1,0 per la càrrega permanent i 0,0 per la resta.

En el cas de EAE i CTE, s'utilitzen els coeficients de seguretat definits en la casella 'Altres / CTE / EAE'. A més, el coeficient de seguretat per accions favorables és 0,8 (CTE) o 1,0 per la càrrega permanent i 0,0 per la resta.

E.L.U. Situacions persistents o transitòries

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 1 (Hipòtesi 0, 1, 2, 7, 8, 9 i 10)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 2 (Hipòtesi 0 i de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 3 (Hipòtesi 0, 3, 4, 25, 26, 21 i 22)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1 i 2 (Hipòtesi 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 i de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1 i 3 (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 i 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 2 i 3 (Hipòtesi 0, 3, 4, 21, 22, 25, 26 i de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1, 2 i 3 (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25, 26 i de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

E.L.U. Situacions accidentals (extraordinàries en CTE)

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 1 + càrrega accidental (Hipòtesi 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 i 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 2 + càrrega accidental (Hipòtesi 0, de 11 a 20 i 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent+ sobrecàrregues de la família 3 + càrrega accidental (Hipòtesi 0, 3, 4, 21, 22, 25, 26 i 23)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1 i 2 + càrrega accidental (Hipòtesi 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10, 23 i de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$
$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1 i 3 + càrrega accidental (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 i 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 2 i 3 + càrrega accidental (Hipòtesi 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25, 26 i de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1, 2 i 3 + càrrega accidental (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25, 26 i de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$
$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

E.L.U. Situacions sísmiques

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 1 + sísmic (Hipòtesi 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 24)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 2 + càrrega sísmica (Hipòtesi 0, 5, 6, 24 i de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 3 + càrrega sísmica (Hipòtesi 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 i 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1 i 2 + càrregues sísmiques (Hipòtesi 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24 i de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1 i 3 + càrrega sísmica (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 i 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 2 i 3 + càrregues sísmiques (Hipòtesi 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25, 26 i de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de les famílies 1, 2 i 3 + càrregues sísmiques (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25, 26 i de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

E.L.S. Estats Límit de Servei

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 1 (Hipòtesi 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

- Combinacions poc probables (característiques en CTE):

$$G_k + Q_k$$

- Combinacions freqüents:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

- Combinacions quasi permanents:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 2 (Hipòtesi 0 i de 11 a 20)

- Combinacions poc probables (característiques en CTE):

$$G_k + Q_k$$

- Combinacions freqüents:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

- Combinacions quasi permanents:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de la família 3 (Hipòtesi 0, 3, 4, 21, 22, 25 i 26)

- Combinacions poc probables (característiques en CTE):

$$G_k + Q_k$$

- Combinacions freqüents:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

- Combinacions quasi permanents:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de las famílies 1 i 2 (Hipòtesi 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 i de 11 a 20)

- Combinacions poc probables (característiques en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinacions freqüents:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinacions quasi permanents:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de las famílies 1 i 3 (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 i 26)

- Combinacions poc probables (característiques en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinacions freqüents:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

- Combinacions quasi permanents:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de las famílies 2 i 3 (Hipòtesi 0, 3, 4, 21, 22, 25 i 26 i de 11 a 20)

- Combinacions poc probables (característiques en CTE):

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinacions freqüents:

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinacions quasi permanents:

$$G_k + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Càrrega permanent + sobrecàrregues de las famílies 1, 2 i 3 (Hipòtesi 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 i 26 i de 11 a 20)

- Combinacions poc probables (característiques en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinacions freqüents:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

- Combinacions quasi permanents:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

7.6. COMPROVACIÓ DE SECCIONS D'ACER

Al programa és possible definir si es desitja utilitzar el CTE DB ES-A ("Codi Tècnic de l'Edificació. Document Bàsic. Seguretat Estructural. Acer") o l'EAE ("Instrucció Espanyola d'Acer Estructural").

Criteris de comprovació

S'han seguit els criteris indicats en CTE DB SE-A o EAE per realitzar la comprovació de l'estructura, en base al mètode dels estats límits.

Tipus de seccions

Es defineixen les següents classes de seccions:

Classe	Tipus	Descripció
1	Plàstica	Permeten la formació de la ròtula plàstica amb la capacitat de rotació suficient per la redistribució de moments.
2	Compacta	Permeten el desenvolupament del moment plàstic amb una capacitat de rotació limitada.
3	Semicompacta o Elàstica	En la fibra més comprimida es pot assolir el límit elàstic de l'acer però l'abonyegadura impedeix el desenvolupament del moment plàstic.
4	Esvelta	Els elements total o parcialment comprimits de les seccions esveltes s'abonyeguen abans d'assolir el límit elàstic en la fibra més comprimida.

Tingui en compte que una mateixa barra, pot ser de diferent classe en cada secció (en cada punt) i per cada combinació de sol·licitacions.

En funció de la classe de les seccions, el tipus de càlcul és:

Classe de secció	Mètode per la determinació de les sol·licitacions	Mètode per la determinació de la resistència de las seccions
1 Plàstica	Elàstic	Plàstic
2 Compacta	Elàstic	Plàstic
3 Semicompacta	Elàstic	Elàstic
4 Esvelta	Elàstic	Elàstic amb resistència reduïda

L'assignació de la classe de secció en cada cas, es realitza d'acord amb el que s'indica en el CTE DB SE-A o en EAE. En el cas de seccions de classe 4, el càlcul dels seus paràmetres resistents reduïts (secció eficaç) es realitza assimilant la secció a un conjunt de rectangles eficaços, d'acord amb el que s'estableix en el CTE DB SE-A i EAE.

Estat límit últim d'equilibri

Es comprova que en tots els nusos han d'igualar-se les càrregues aplicades amb els esforços de les barres. No es realitza la comprovació general de bolcada de l'estructura.

Estabilitat lateral global i guerxament

El programa pot realitzar un càlcul en 1er ordre o en 2n ordre. Les imperfeccions inicials poden ser tingudes en compte de forma automàtica, encara que també l'usuari pot introduir les accions equivalents en les barres que siguin necessàries.

La consideració dels efectes del guerxament es realitza de la següent forma:

- Si l'estructura és intraslacional (distorsió de pilars $r \leq 0,1$), basta realitzar un anàlisi elàstic i lineal en primer ordre i de segon ordre, i considerar el pandeig dels pilars com intraslacionals.
- Si l'estructura és traslacional (distorsió de pilars $r > 0,1$), pot realitzar-se un anàlisi elàstic i lineal considerant el pandeig com estructura traslacional, o bé:
 - Realitzar un anàlisi elàstic i lineal de 1er ordre considerant el pandeig com estructura intraslacional però havent multiplicat totes les accions horitzontals sobre l'edifici pel coeficient d'amplificació $1 / (1 - r)$.
 - Realitzar un anàlisi elàstic i lineal de 2n ordre considerant el pandeig com estructura intraslacional sense coeficient d'amplificació.

Es defineix per cada tipus de barra (bigues, pilars o diagonals) o cada barra individual y en cada un dels seus eixos principals independentment, si es desitja realitzar la comprovació a guerxament, es desitja considerar l'estructura traslacional, intraslacional o es desitja fixar manualment el seu factor de longitud de guerxament β (factor que al multiplicar-lo per la longitud de la barra s'obté la longitud de guerxament).

Si es deshabilitza la comprovació de guerxament en un determinat pla de guerxament d'una barra, no es realitza la comprovació especificada anteriorment en l'esmentat plànol. El factor reductor de guerxament d'una barra, χ_r , serà el menor dels factors de guerxament corresponents als dos plànols principals de la barra. Si es fixa el factor de longitud de guerxament ' β ' d'una barra, es considerarà que per a aquesta barra l'estructura es traslacional quan β sigui major o igual que 1,0, i intraslacional en cas contrari. La formulació pel càlcul dels coeficients de pandeo és la recollida en el CTE DB SE-A, i és la següent:

El càlcul del factor de guerxament β en cadascun dels plans principals de les barres, en funció dels factors d'encastament η_1 (en la base del pilar) i η_2 (en el seu cap) és (quan no és fixat per l'usuari).

- Estructures traslacionals:

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

- Estructures intraslacionals:

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

on ' β ' és el factor de guerxament, L_k la longitud de guerxament i L la longitud del pilar, o distància entre els seus dos nusos extrems.

Per seccions constants i axial constant, l'esveltesa reduïda és

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$
$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k} \right)^2 \cdot E \cdot I$$

El factor reductor de guerxament d'una barra, χ_r , es calcula d'acord amb el CTE DB SE-A o EAE.

Estat límit últim de rotura

La comprovació a rotura de les barres sotmeses a l'acció de les càrregues majorades, es desenvolupen de la següent forma:

Descomposició de la barra en seccions i càlcul en cadascuna d'elles dels valors de moments flectors, tallants, axial de compressió i axial de tracció.

- Càlcul de la tensió combinada en les següents seccions:
 - Secció de màxima compressió
 - Secció de màxima tracció
 - Secció de màxim moment flector segons l'eix Y_p
 - Secció de màxim moment flector segons l'eix Z_p
 - Secció de major tensió tangencial combinada
 - Secció de major tensió combinada, que pot coincidir amb alguna de les anteriors, encara que no necessàriament.
- Obtenció de les sis combinacions de sol·licitacions més desfavorables per altres seccions de la barra.

Resistència de las seccions

La capacitat resistent de les seccions depèn de la seva classe. Per seccions de classe 1 i 2 la distribució de tensions s'escollirà atenant a criteris plàstics (en flexió s'assoleix el límit elàstic en totes les fibres de la secció). Per les seccions de classe 3 la distribució seguirà un criteri elàstic (en flexió s'assoleix el límit elàstic només en les fibres extremes de la secció) i per seccions de classe 4 aquest mateix criteri s'establirà sobre la secció eficaç.

En tots els casos, es considera $f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$, si no s'indica el contrari.

- Resistència de les seccions de tracció. Es complirà:

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

- Resistència de les seccions de tall. En absència de torsió, es considera la resistència plàstica:

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

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

on A_V és l'àrea resistent a tallant, que el programa pren de la base de dades de perfils.

- Resistència de les seccions a compressió sense guerxament. Es complirà

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

La resistència de la secció, serà, per seccions classe 1, 2 o 3:

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

Per seccions classe 4:

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

- Resistència de les seccions de flexió. Es complirà

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

La resistència plàstica de la secció bruta, per seccions de classe 1 o 2, serà

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

La resistència elàstica de la secció bruta, per seccions de classe 3, serà

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

La resistència elàstica de la secció eficaç, per seccions de classe 4 serà

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

- Resistència de les seccions de torsió

Hauran de considerar-se les tensions tangencials degudes a la torsió uniforme, $\tau_{t,Ed}$, així com les tensions normals $\sigma_{w,Ed}$ i tangencials $\tau_{w,Ed}$ degudes al bimoment i a l'esforç torsor de torsió de guerro.

En absència de tallant, es considera:

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

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

on W_T és el mòdul resistent a torsió, que el programa pren de la base de dades de perfils.

Interacció d'esforços en seccions

Normalment, en una mateixa secció i combinació d'accions, es donen varies sol·licitacions simultàniament. CTE considera els següents casos (l'EAE considera expressions més ajustades. Vegeu el Manual de Normatives per a més informació):

- Flexió composta sense tallant ni pandeo.** Pot utilitzar-se, conservadorament:

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

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

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

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

- Flexió i tallant.** Si $V_{Ed} > 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, es comprovarà que:

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

$$M_{V,Rd} = \left(W_{pl} - \frac{\rho \cdot A_V^2}{4 \cdot t_w} \right) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \quad \text{per seccions I o H amb flexió i tallant en el pla del de l'ànima}$$

$$M_{V,Rd} = W_{pl} \cdot (1 - \rho) \cdot f_{yd} \not\geq M_{0,Rd} \text{ per la resta de casos}$$

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

■ **Flexió, axial i tallant sense pandeo.** Si $V_{Ed} < 0,5 \cdot V_{c,Rd}$, només s'ha de considerar el cas 'Flexió composta sense tallant ni guerxament'. En el cas contrari, s'utilitzarà també aquest cas, però l'àrea de tallant es multiplicarà per $(1 - \rho)$, prenent p del cas anterior.

■ **Tallant i torsió.** En la resistència a tallant s'usarà la resistència plàstica a tallant reduïda per la resistència de tensions tangencials de torsió uniforme:

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

En seccions buides tancades:

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

Resistència de les barres

■ Compressió i guerxament. Es complirà que

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

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

La resistència a guerxament per flexió en compressió centrada pot calcular-se amb:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

■ Compressió i flexió amb guerxament

L'expressió aquí reproduïdes corresponen al criteri d'eixos del CTE DB SE-A, de la qual la seva correspondència amb els eixos principals de *Tricalc* és:

Eix	DB	Tricalc
Longitudinal de la barra	X	Xp
Paral·lel a les ales	Y	Zp
Paral·lel a l'ànima	Z	Yp

En el cas del CTE, per a tota peça es comprovarà:

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

A més, si no hi ha guerxament per torsió (seccions tancades):

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

A més, si hi ha guerxament per torsió (seccions obertes):

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

Veure l'apartat 6.3.4.2 de CTE DB SE-A per a més informació.

En el cas de l'EAE es comprovarà:

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot N_{Rk}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \right) \cdot \gamma_{M1} \leq 1$$

$$\left(\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \right) \gamma_{M1} \leq 1$$

Veure l'apartat 35.3 de la EAE per a més informació.

Estat límit de servei de deformació

D'acord amb el CTE DB SE i EAE, es comprova la màxima deformació vertical (fletxa) de bigues i diagonals referent a:

- Fletxa produïda per les sobrecàrregues amb les combinacions característiques.
- Fletxa produïda per tota la càrrega amb les combinacions quasi permanents.

Estat límit últim d'abonyegament de l'ànima

Es realitza la comprovació d'abonyegament de l'ànima per contacte d'acord amb l'article 6.3.3.3 de la norma CTE DB SE-A o l'article 35.5 de la EAE, considerant la peça de l'ànima plena. El programa indica, en cas de ser necessari, la distància i espessor dels rigiditzadors transversals a disposar per així complir aquesta comprovació.

Estat límit últim de guerxament lateral de bigues

Aquesta comprovació és opcional en *tricalc* i només es realitza en bigues i diagonals.

Es comprovarà que $M_{Ed} \leq M_{b,Rd}$. En el cas de barres traccionades i flectades, el moment M_{Ed} podrà substituir-se per $M_{ef,Ed}$ per aquesta comprovació d'acord amb l'expressió:

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

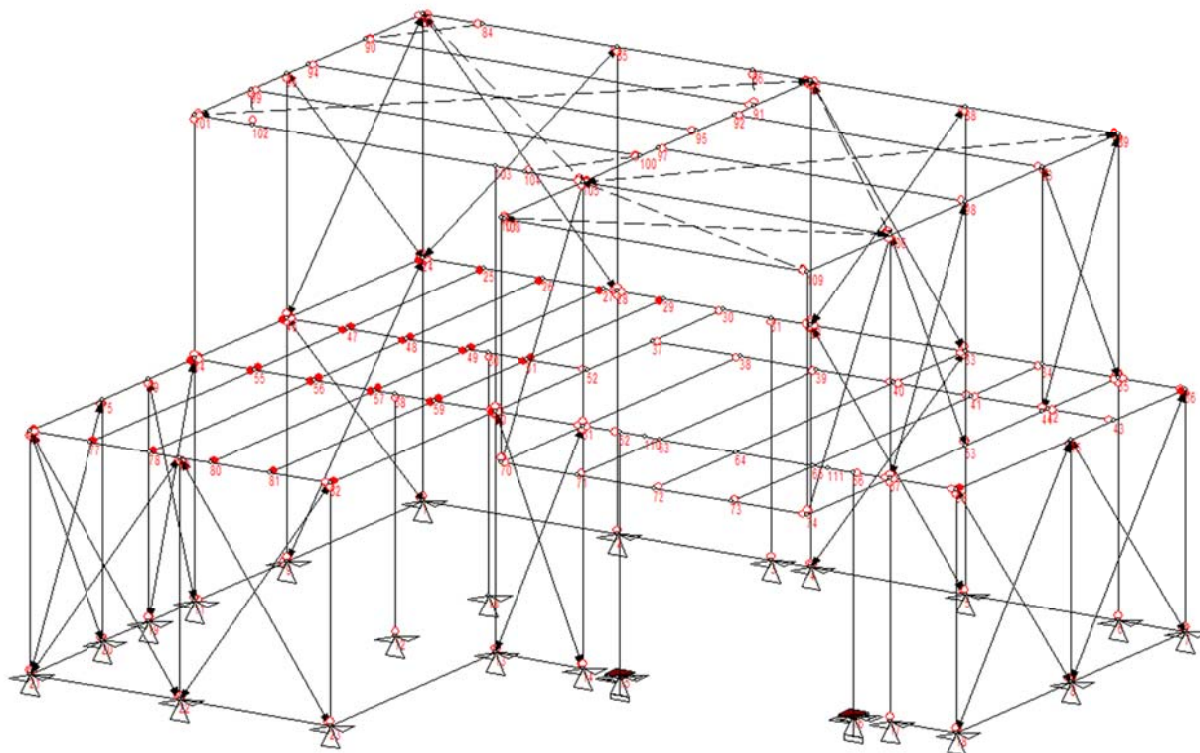
El moment resistent de guerxament lateral serà:

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

on W_z és el mòdul resistent de la secció, segons la seva classe i χ_{LT} el factor reductor per guerxament lateral. El programa calcula i indica el coeficient de seguretat a guerxament lateral ($M_{Ed} / M_{b,Rd}$).

8. ANNEXES

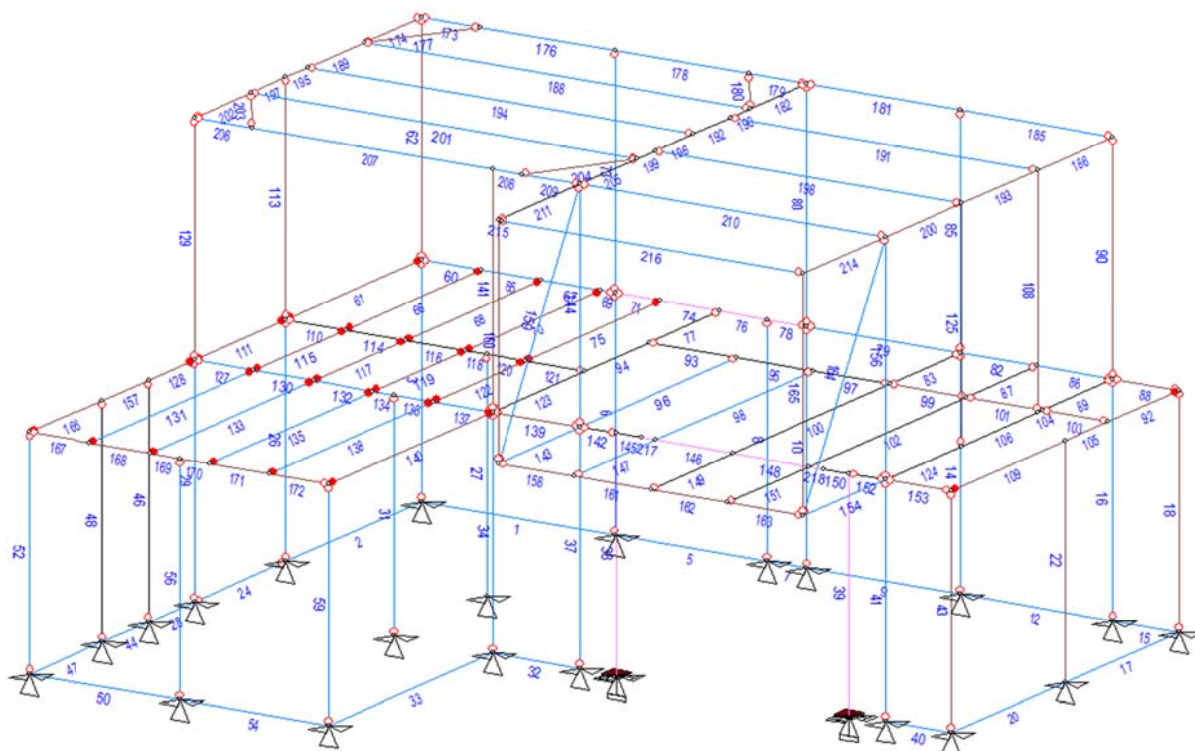
8.1. GEOMETRIA



NUS X	(cm) Y	(cm) Z	(cm)	TIPUS
1	2045.00	0.00	-352.90 xyz__	
2	2310.00	0.00	-352.90 xyz__	
3	2520.00	0.00	-352.90 xyz__	
4	2575.00	0.00	-352.90 xyz__	
5	2785.00	0.00	-352.90 xyz__	
6	2995.00	0.00	-352.90 xyz__	
7	3085.00	0.00	-352.90 xyz__	
8	3085.00	0.00	-102.90 xyz__	
9	2045.00	0.00	-54.90 xyz__	
10	2320.00	0.00	-54.90 xyz__	
11	2045.00	0.00	147.10 xyz__	
12	2320.00	0.00	147.10 xyz__	
13	2455.00	0.00	147.10 xyz__	
14	2575.00	0.00	147.10 xyz__	
15	2625.00	0.00	147.10 xyzxyz	
16	2945.00	0.00	147.10 xyzxyz	
17	2995.00	0.00	147.10 xyz__	
18	3085.00	0.00	147.10 xyz__	
19	2045.00	0.00	247.10 xyz__	
20	2045.00	0.00	347.10 xyz__	
21	2045.00	0.00	507.10 xyz__	

22	2250.00	0.00	507.10 xyz____
23	2455.00	0.00	507.10 xyz____
24	2045.00	293.00	-352.90 _____
25	2127.00	293.00	-352.90 _____
26	2209.00	293.00	-352.90 _____
27	2291.00	293.00	-352.90 _____
28	2310.00	293.00	-352.90 _____
29	2373.00	293.00	-352.90 _____
30	2455.00	293.00	-352.90 _____
31	2520.00	293.00	-352.90 _____
32	2575.00	293.00	-352.90 _____
33	2785.00	293.00	-352.90 _____
34	2890.00	293.00	-352.90 _____
35	2995.00	293.00	-352.90 _____
36	3085.00	293.00	-352.90 _____
37	2455.00	293.00	-197.90 _____
38	2575.00	293.00	-197.90 _____
39	2680.00	293.00	-197.90 _____
40	2785.00	293.00	-197.90 _____
41	2890.00	293.00	-197.90 _____
42	2995.00	293.00	-197.90 _____
43	3085.00	293.00	-197.90 _____
44	2995.00	293.00	-185.90 _____
45	3085.00	293.00	-102.90 _____
46	2045.00	293.00	-54.90 _____
47	2127.00	293.00	-54.90 _____
48	2209.00	293.00	-54.90 _____
49	2291.00	293.00	-54.90 _____
50	2320.00	293.00	-54.90 _____
51	2373.00	293.00	-54.90 _____
52	2455.00	293.00	-54.90 _____
53	2995.00	293.00	-18.90 _____
54	2045.00	293.00	147.10 _____
55	2127.00	293.00	147.10 _____
56	2209.00	293.00	147.10 _____
57	2291.00	293.00	147.10 _____
58	2320.00	293.00	147.10 _____
59	2373.00	293.00	147.10 _____
60	2455.00	293.00	147.10 _____
61	2575.00	293.00	147.10 _____
62	2625.00	293.00	147.10 _____
63	2680.00	293.00	147.10 _____
64	2785.00	293.00	147.10 _____
65	2890.00	293.00	147.10 _____
66	2945.00	293.00	147.10 _____
67	2995.00	293.00	147.10 _____
68	3085.00	293.00	147.10 _____
69	2045.00	293.00	247.10 _____
70	2575.00	293.00	327.10 _____

71	2680.00	293.00	327.10 _____
72	2785.00	293.00	327.10 _____
73	2890.00	293.00	327.10 _____
74	2995.00	293.00	327.10 _____
75	2045.00	293.00	347.10 _____
76	2045.00	293.00	507.10 _____
77	2127.00	293.00	507.10 _____
78	2209.00	293.00	507.10 _____
79	2250.00	293.00	507.10 _____
80	2291.00	293.00	507.10 _____
81	2373.00	293.00	507.10 _____
82	2455.00	293.00	507.10 _____
83	2045.00	587.00	-352.90 _____
84	2125.00	587.00	-352.90 _____
85	2310.00	587.00	-352.90 _____
86	2495.00	587.00	-352.90 _____
87	2575.00	587.00	-352.90 _____
88	2785.00	587.00	-352.90 _____
89	2995.00	587.00	-352.90 _____
90	2045.00	587.00	-227.90 _____
91	2575.00	587.00	-227.90 _____
92	2575.00	587.00	-185.90 _____
93	2995.00	587.00	-185.90 _____
94	2045.00	587.00	-102.90 _____
95	2575.00	587.00	-102.90 _____
96	2045.00	587.00	-54.90 _____
97	2575.00	587.00	-18.90 _____
98	2995.00	587.00	-18.90 _____
99	2045.00	587.00	22.10 _____
100	2575.00	587.00	22.10 _____
101	2045.00	587.00	147.10 _____
102	2125.00	587.00	147.10 _____
103	2455.00	587.00	147.10 _____
104	2495.00	587.00	147.10 _____
105	2575.00	587.00	147.10 _____
106	2995.00	587.00	147.10 _____
107	2575.00	587.00	327.10 _____
108	2580.00	587.00	327.10 _____
109	2995.00	587.00	327.10 _____
110	2659.00	293.00	147.10 _____
111	2911.00	293.00	147.10 _____



8.2. PREDIMENSIONAT

Nota: la secció en doble tub de 100*3 està simulada con un tub de 200*100*3 de mode conservador.

Barra	Sèrie	Nom	Beta
1	SHSC	100x3	0.00
2	SHSC	100x3	0.00
3	SHSC	100x3	180.00
5	SHSC	100x3	0.00
6	SHSC	100x3	180.00
7	SHSC	100x3	0.00
8	SHSC	100x3	180.00
9	SHSC	100x3	0.00
10	SHSC	100x3	180.00
12	SHSC	100x3	0.00
14	SHSC	100x3	0.00
15	SHSC	100x3	0.00
16	SHSC	100x3	0.00
17	SHSC	100x3	0.00
18	SHSH	100x2	180.00

20	SHSC	100x3	0.00
22	SHSH	100x2	180.00
24	SHSC	100x3	0.00
26	SHSC	100x3	180.00
27	SHSC	100x3	0.00
28	SHSC	100x3	0.00
29	SHSC	100x3	0.00
31	SHSC	100x3	0.00
32	SHSC	100x3	0.00
33	SHSC	100x3	0.00
34	SHSC	100x3	180.00
37	SHSC	100x3	0.00
38	HE	100B	180.00
39	HE	100B	180.00
40	SHSC	100x3	0.00
41	SHSC	100x3	0.00
43	SHSH	100x2	180.00
44	SHSC	100x3	0.00

46	RHSH	120x40x2	0.00
47	SHSC	100x3	0.00
48	RHSH	120x40x2	0.00
50	SHSC	100x3	0.00
52	SHSC	100x3	0.00
54	SHSC	100x3	0.00
56	SHSC	100x3	0.00
59	SHSC	100x3	180.00
60	SHSC	100x3	0.00
61	SHSH	100x2	0.00
62	SHSH	100x2	0.00
65	SHSC	100x3	0.00
66	SHSH	100x2	0.00
67	SHSC	100x3	0.00
68	SHSH	100x2	0.00
69	SHSC	100x3	0.00
70	SHSH	100x2	0.00
71	_HE	100B	0.00
73	SHSC	100x3	0.00
74	_HE	100B	0.00
75	SHSH	100x2	0.00
76	_HE	100B	0.00
77	RHSH	200x100x3	0.00
78	_HE	100B	0.00
79	SHSC	100x3	0.00
80	SHSC	100x3	0.00
82	SHSC	100x3	0.00
83	RHSH	200x100x3	0.00
85	SHSC	100x3	0.00
86	SHSC	100x3	0.00
87	RHSH	200x100x3	0.00
88	SHSH	100x2	0.00
89	RHSH	200x100x3	0.00
90	SHSH	100x2	0.00
92	SHSH	100x2	0.00
93	RHSH	200x100x3	0.00
94	RHSH	200x100x3	0.00
95	RHSH	200x100x3	0.00
96	SHSC	100x3	0.00

97	RHSH	200x100x3	0.00
98	SHSC	100x3	0.00
99	SHSH	100x2	0.00
100	RHSH	200x100x3	0.00
101	SHSH	100x2	0.00
102	RHSH	200x100x3	0.00
103	SHSH	100x2	0.00
104	RHSH	200x100x3	0.00
105	SHSH	100x2	180.00
106	RHSH	200x100x3	0.00
108	SHSH	100x2	0.00
109	SHSH	100x2	180.00
110	RHSH	200x100x3	0.00
111	SHSH	100x2	0.00
113	SHSH	100x2	180.00
114	RHSH	200x100x3	0.00
115	SHSH	100x2	0.00
116	RHSH	200x100x3	0.00
117	SHSH	100x2	0.00
118	RHSH	200x100x3	0.00
119	SHSH	100x2	0.00
120	RHSH	200x100x3	0.00
121	RHSH	200x100x3	0.00
122	SHSH	100x2	0.00
123	RHSH	200x100x3	0.00
124	RHSH	200x100x3	0.00
125	SHSH	100x2	0.00
127	SHSC	100x3	0.00
128	SHSH	100x2	0.00
129	SHSH	100x2	0.00
130	SHSC	100x3	0.00
131	SHSC	100x3	0.00
132	SHSC	100x3	0.00
133	SHSC	100x3	0.00
134	SHSC	100x3	0.00
135	SHSC	100x3	0.00
136	SHSC	100x3	0.00
137	SHSC	100x3	0.00
138	SHSC	100x3	0.00

139	SHSH	100x2	0.00
140	SHSH	100x2	0.00
141	SHSH	100x2	180.00
142	SHSC	100x3	0.00
143	SHSC	100x3	0.00
144	SHSC	100x3	180.00
145	_HE	100B	0.00
146	_HE	100B	0.00
147	SHSC	100x3	0.00
148	_HE	100B	0.00
149	SHSC	100x3	0.00
150	_HE	100B	180.00
151	SHSC	100x3	0.00
152	SHSC	100x3	0.00
153	SHSH	100x2	0.00
154	SHSC	100x3	0.00
156	SHSC	100x3	180.00
157	SHSH	100x2	0.00
158	SHSH	100x2	0.00
159	SHSC	100x3	0.00
160	SHSH	100x2	180.00
161	SHSH	100x2	0.00
162	SHSH	100x2	0.00
163	SHSH	100x2	0.00
164	SHSC	100x3	90.00
165	SHSH	100x2	180.00
166	SHSH	100x2	0.00
167	SHSH	100x2	0.00
168	SHSH	100x2	0.00
169	SHSH	100x2	0.00
170	SHSH	100x2	0.00
171	SHSH	100x2	0.00
172	SHSH	100x2	0.00
173	SHSC	100x3	0.00
174	SHSH	100x2	0.00
176	SHSC	100x3	0.00
177	SHSH	100x2	0.00
178	SHSC	100x3	0.00
179	SHSC	100x3	0.00

180	SHSH	100x2	0.00
181	SHSC	100x3	0.00
182	RHSH	200x100x3	0.00
185	SHSC	100x3	0.00
186	SHSH	100x2	0.00
188	SHSC	100x3	0.00
189	SHSH	100x2	0.00
190	RHSH	200x100x3	0.00
191	SHSC	100x3	0.00
192	RHSH	200x100x3	0.00
193	SHSH	100x2	0.00
194	SHSC	100x3	0.00
195	SHSH	100x2	0.00
196	RHSH	200x100x3	0.00
197	SHSH	100x2	0.00
198	SHSC	100x3	0.00
199	RHSH	200x100x3	0.00
200	SHSH	100x2	0.00
201	SHSC	100x3	0.00
202	SHSH	100x2	0.00
203	SHSH	100x2	0.00
204	SHSH	100x2	0.00
205	RHSH	200x100x3	0.00
206	SHSC	100x3	0.00
207	SHSC	100x3	0.00
208	SHSC	100x3	0.00
209	SHSC	100x3	0.00
210	SHSC	100x3	0.00
211	RHSH	200x100x3	0.00
214	SHSH	100x2	0.00
215	SHSH	100x2	0.00
216	SHSC	100x3	0.00
217	_HE	100B	180.00
218	_HE	100B	0.00
219	_HE	100B	0.00
220	_HE	100B	180.00

8.3. COMBINACIONS DE CÀRREGA

Les combinacions de càrrega per a l'estat límit últim(ELU) i per a l'estat límit de servei (ELS) s'indiquen a continuació:

Combinacions ELS		
Comb.	Ordre	H0+H1+H2...+H27
0	2	--- +1.00·G
1	2	--- +1.00·G +1.00·W1
2	2	--- +1.00·G +1.00·W2
3	2	--- +1.00·G +1.00·W3
4	2	--- +1.00·G +1.00·W4
5	2	--- +1.00·G +1.00·S
6	2	--- +1.00·G +0.60·W1 +1.00·S
7	2	--- +1.00·G +1.00·W1 +0.50·S
8	2	--- +1.00·G +0.60·W2 +1.00·S
9	2	--- +1.00·G +1.00·W2 +0.50·S
10	2	--- +1.00·G +1.00·S +0.60·W3
11	2	--- +1.00·G +0.50·S +1.00·W3
12	2	--- +1.00·G +1.00·S +0.60·W4
13	2	--- +1.00·G +0.50·S +1.00·W4
14	2	--- +1.00·G +1.00·Q1
15	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.60·W1
16	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·W1
17	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.60·W2
18	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·W2
19	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.60·W3
20	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·W3
21	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.60·W4
22	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·W4
23	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.50·S
24	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·S
25	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.60·W1 +0.50·S
26	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +0.60·W1 +1.00·S
27	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·W1 +0.50·S
28	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.60·W2 +0.50·S
29	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +0.60·W2 +1.00·S
30	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·W2 +0.50·S
31	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.50·S +0.60·W3
32	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·S +0.60·W3
33	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +0.50·S +1.00·W3
34	2	--- +1.00·G +1.00·Q1 +0.50·S +0.60·W4
35	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +1.00·S +0.60·W4
36	2	--- +1.00·G +0.70·Q1 +0.50·S +1.00·W4
37	2	--- +1.00·G
38	2	--- +1.00·G
39	2	--- +1.00·G +0.50·W1
40	2	--- +1.00·G
41	2	--- +1.00·G +0.50·W2
42	2	--- +1.00·G

43	2	--- +1.00·G +0.50·W3
44	2	--- +1.00·G
45	2	--- +1.00·G +0.50·W4
46	2	--- +1.00·G
47	2	--- +1.00·G +0.50·T +0.20·S
48	2	--- +1.00·G
49	2	--- +1.00·G +0.50·T +0.20·S
50	2	--- +1.00·G +0.50·W1
51	2	--- +1.00·G
52	2	--- +1.00·G +0.50·T +0.20·S
53	2	--- +1.00·G +0.50·W2
54	2	--- +1.00·G
55	2	--- +1.00·G +0.50·T +0.20·S
56	2	--- +1.00·G +0.50·W3
57	2	--- +1.00·G
58	2	--- +1.00·G +0.50·T +0.20·S
59	2	--- +1.00·G +0.50·W4
60	2	--- +1.00·G
61	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
62	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
63	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
64	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W1
65	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
66	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
67	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W2
68	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
69	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
70	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W3
71	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
72	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
73	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W4
74	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
75	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
76	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·T +0.20·S
77	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
78	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
79	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·T +0.20·S
80	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W1
81	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
82	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
83	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·T +0.20·S
84	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W2
85	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
86	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
87	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·T +0.20·S
88	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W3
89	2	--- +1.00·G +0.30·Q1
90	2	--- +1.00·G +0.50·Q1
91	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·T +0.20·S
92	2	--- +1.00·G +0.30·Q1 +0.50·W4
93	2	--- +1.00·G +0.30·Q1

Combinacions ELU						
Comb.	Ordre		H0+H1+H2...+H27			
0	2	---	+1.35·G	39	2	--- +0.80·G +1.50·W2
1	2	---	+1.35·G +1.50·W1	40	2	--- +0.80·G +1.50·W3
2	2	---	+1.35·G +1.50·W2	41	2	--- +0.80·G +1.50·W4
3	2	---	+1.35·G +1.50·W3	42	2	--- +0.80·G +1.50·S
4	2	---	+1.35·G +1.50·W4	43	2	--- +0.80·G +0.90·W1 +1.50·S
5	2	---	+1.35·G +1.50·S	44	2	--- +0.80·G +1.50·W1 +0.75·S
6	2	---	+1.35·G +0.90·W1 +1.50·S	45	2	--- +0.80·G +0.90·W2 +1.50·S
7	2	---	+1.35·G +1.50·W1 +0.75·S	46	2	--- +0.80·G +1.50·W2 +0.75·S
8	2	---	+1.35·G +0.90·W2 +1.50·S	47	2	--- +0.80·G +1.50·S +0.90·W3
9	2	---	+1.35·G +1.50·W2 +0.75·S	48	2	--- +0.80·G +0.75·S +1.50·W3
10	2	---	+1.35·G +1.50·S +0.90·W3	49	2	--- +0.80·G +1.50·S +0.90·W4
11	2	---	+1.35·G +0.75·S +1.50·W3	50	2	--- +0.80·G +0.75·S +1.50·W4
12	2	---	+1.35·G +1.50·S +0.90·W4	51	2	--- +0.80·G +1.50·Q1
13	2	---	+1.35·G +0.75·S +1.50·W4	52	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.90·W1
14	2	---	+1.35·G +1.50·Q1	53	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·W1
15	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.90·W1	54	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.90·W2
16	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·W1	55	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·W2
17	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.90·W2	56	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.90·W3
18	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·W2	57	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·W3
19	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.90·W3	58	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.90·W4
20	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·W3	59	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·W4
21	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.90·W4	60	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.75·S
22	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·W4	61	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·S
23	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.75·S	62	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.90·W1 +0.75·S
24	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·S	63	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +0.90·W1 +1.50·S
25	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.90·W1 +0.75·S	64	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·W1 +0.75·S
26	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +0.90·W1 +1.50·S	65	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.90·W2 +0.75·S
27	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·W1 +0.75·S	66	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +0.90·W2 +1.50·S
28	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.90·W2 +0.75·S	67	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·W2 +0.75·S
29	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +0.90·W2 +1.50·S	68	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.75·S +0.90·W3
30	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·W2 +0.75·S	69	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·S +0.90·W3
31	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.75·S +0.90·W3	70	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +0.75·S +1.50·W3
32	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·S +0.90·W3	71	2	--- +0.80·G +1.50·Q1 +0.75·S +0.90·W4
33	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +0.75·S +1.50·W3	72	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +1.50·S +0.90·W4
34	2	---	+1.35·G +1.50·Q1 +0.75·S +0.90·W4	73	2	--- +0.80·G +1.05·Q1 +0.75·S +1.50·W4
35	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +1.50·S +0.90·W4			
36	2	---	+1.35·G +1.05·Q1 +0.75·S +1.50·W4			
37	2	---	+0.80·G			
38	2	---	+0.80·G +1.50·W1			

8.4. ESFORÇOS

Diagrama de moments flectors

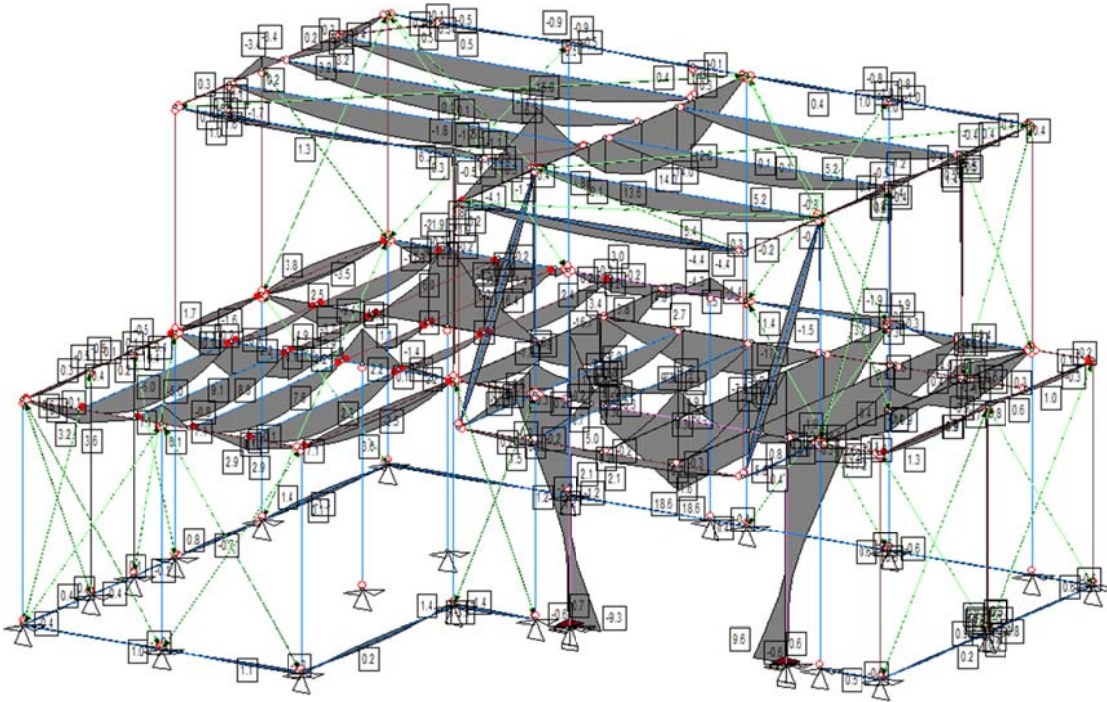


Diagrama d'esforços tallants

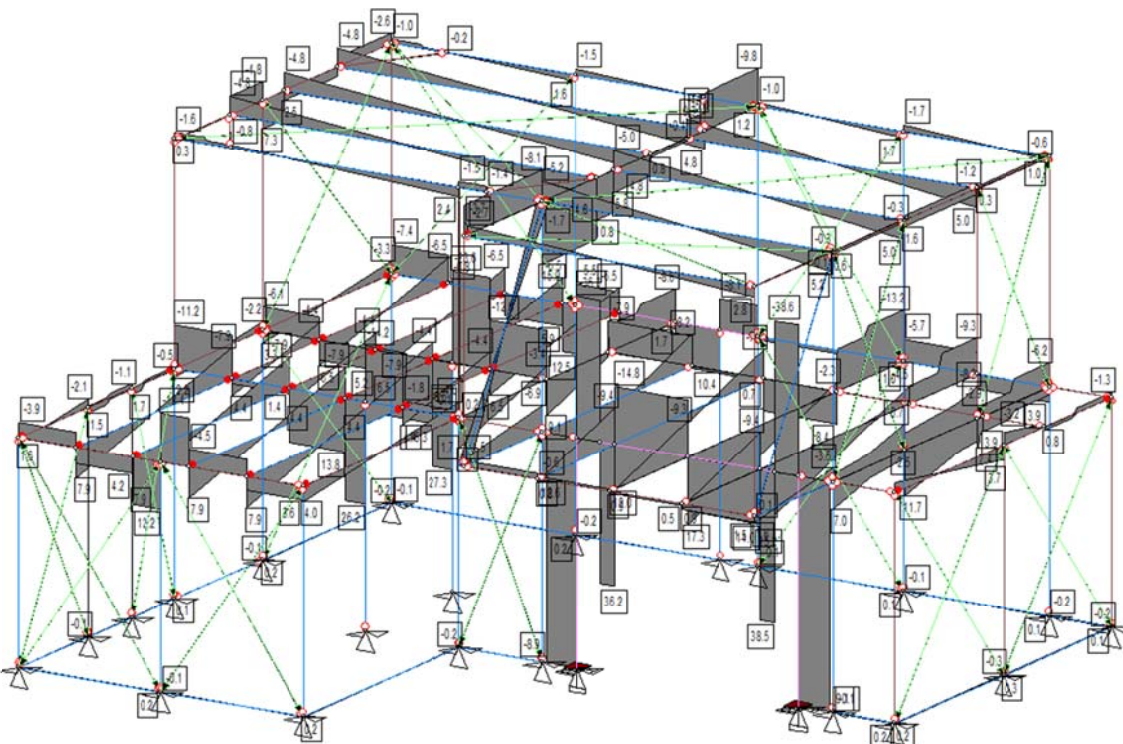
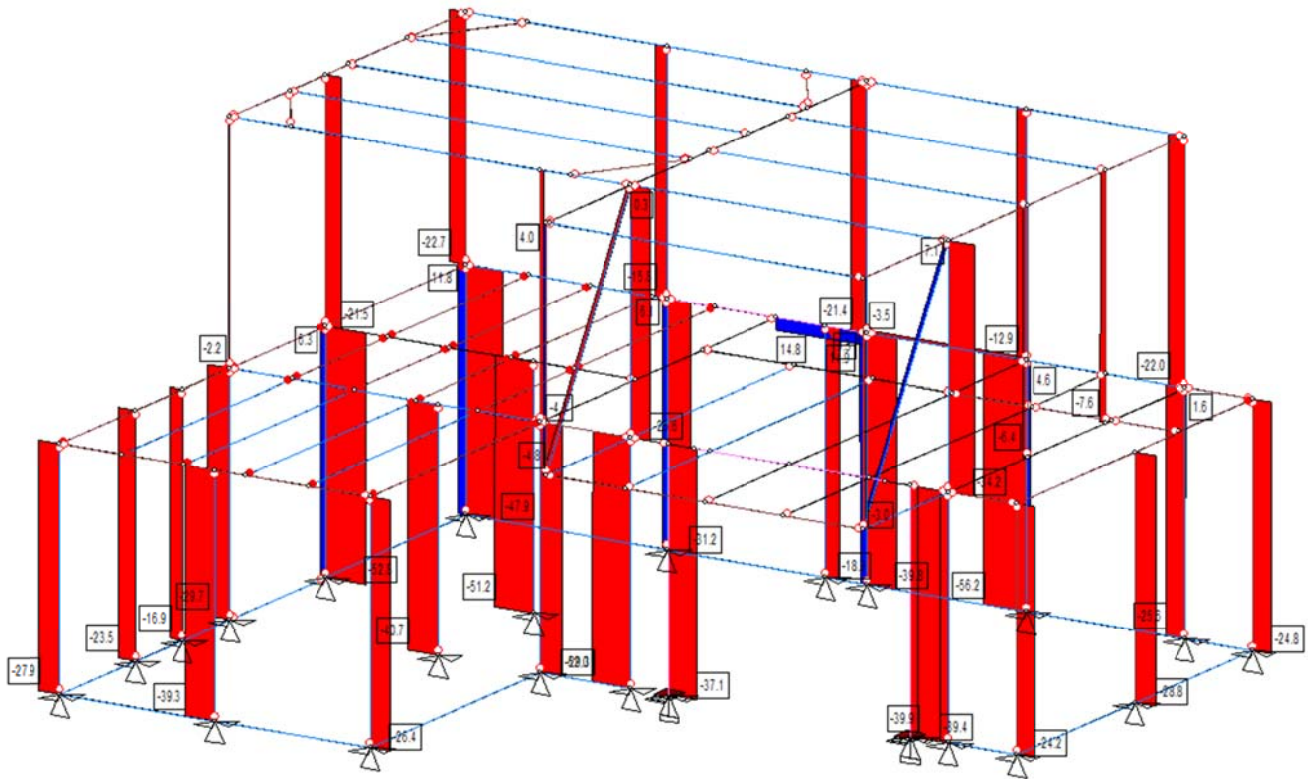
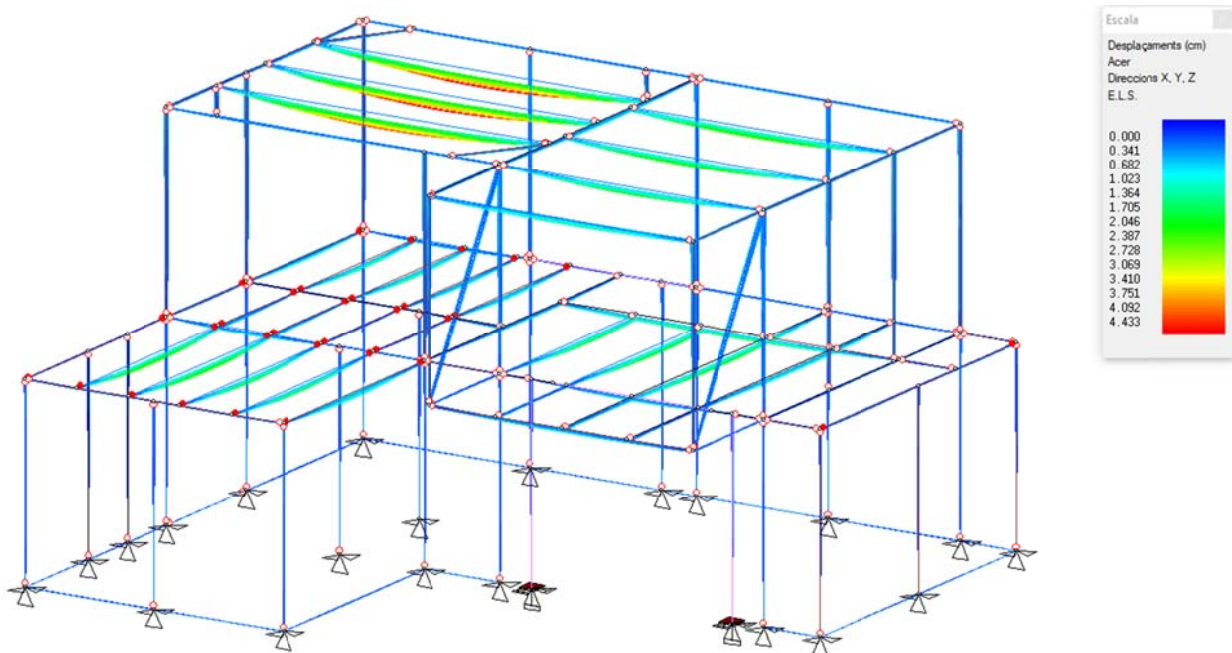


Diagrama d'esforços axils



8.5. DEFORMACIONS

Fletxes admissibles en bigues de forjat: $L/300$
Fletxes admissibles en bigues de coberta: $L/200$



8.6. REACCIONS

Reaccions. Eixos generals, Formigó, E.L.U., sense majorar

Nudo	Pilar		Tipus	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
1	3	xyz____	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+1.8	+31.9	+9.0	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-1.5	-15.1	-7.3	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+1.8	+32.8	+0.9	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-1.5	-16.2	-15.3	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+1.8	+32.8	+0.9	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-1.5	-16.2	-15.3	
2	6	xyz____	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+22.2	+3.2	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.5	-3.0	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+21.9	+3.2	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.1	-3.0	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+21.9	+3.2	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.1	-3.0	
3	8	xyz____	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+13.0	+1.2	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.7	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+13.3	+1.2	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.7	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+13.3	+1.2	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.7	
4	10	xyz____	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+6.2	+25.8	+1.4	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-5.6	-20.6	-1.4	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+26.9	+1.4	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-12.6	-22.4	-1.4	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+26.9	+1.4	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-12.6	-22.4	-1.4	
5	14	xyz____	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+5.4	+37.1	+2.3	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-6.5	-14.0	-2.1	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+12.3	+38.5	+2.3	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-15.5	-2.1	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+12.3	+38.5	+2.3	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-15.5	-2.1	
6	16	xyz____	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+18.0	+2.2	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-2.2	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+18.0	+2.2	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-2.2	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+18.0	+2.2	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-2.2	
7	18	xyz____	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+1.1	+16.9	+7.8	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-1.2	-13.8	-6.1	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+1.1	+16.8	+0.5	

Nudo	Pilar		Tipus	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
				-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-1.2	-13.6	-11.8
				+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+1.1	+16.8	+0.5
				-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-1.2	-13.6	-11.8
8	22	xyz	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+2.5	+4.7	+12.7	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-2.7	+0.0	-11.9	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+2.6	+5.2	+13.5	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-2.7	+0.0	-12.6	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+2.6	+5.2	+13.5	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-2.7	+0.0	-12.6	
9	26	xyz	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+2.4	+35.6	+6.9	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-2.2	-14.5	-7.6	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+2.4	+36.2	+15.1	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-2.2	-14.8	-0.0	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+2.4	+36.2	+15.1	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-2.2	-14.8	-0.0	
10	27	xyz	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+35.8	+0.0	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+35.8	+0.0	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+35.8	+0.0	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
11	29	xyz	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+1.5	+19.8	+1.9	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-1.4	-5.2	-1.7	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+1.5	+20.4	+0.0	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-1.4	-4.2	-3.5	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+1.5	+20.4	+0.0	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-1.4	-4.2	-3.5	
12	31	xyz	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+28.5	+0.0	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+28.5	+0.0	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+28.5	+0.0	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
13	34	xyz	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+5.4	+22.4	+0.1	
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-2.6	-5.5	-1.1	
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+1.7	+20.2	+0.1	
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-5.1	-5.1	-1.1	
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+1.7	+20.2	+0.1	
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-5.1	-5.1	-1.1	
14	37	xyz	+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+2.1	+36.7	+1.3	

Nudo	Pilar		Tipus	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
				-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-3.0	+0.0	-1.3
				+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+4.7	+36.2	+1.3
				-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-1.3
				+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+4.7	+36.2	+1.3
				-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-1.3
15	38		xyzxyz	+	A	+0.2	+0.0	+0.0	+5.8	+25.7	+0.1
				-	A	-0.2	-0.0	-5.8	+0.0	+0.0	-0.1
				+	B	+0.4	+0.0	+0.0	+6.2	+26.0	+0.1
				-	B	-0.4	-0.0	-6.5	+0.0	+0.0	-0.2
				+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				+	D	+0.4	+0.0	+0.0	+6.2	+26.0	+0.1
16	39		xyzxyz	-	D	-0.4	-0.0	-6.5	+0.0	+0.0	-0.2
				+	A	+0.2	+0.0	+6.1	+0.0	+27.3	+0.1
				-	A	-0.2	-0.0	+0.0	-6.0	+0.0	-0.1
				+	B	+0.4	+0.0	+6.7	+0.0	+27.6	+0.1
				-	B	-0.4	-0.0	+0.0	-6.4	+0.0	-0.2
				+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
17	41		xyz__	+	D	+0.4	+0.0	+6.7	+0.0	+27.6	+0.1
				-	D	-0.4	-0.0	+0.0	-6.4	+0.0	-0.2
				+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+28.0	+0.8
				-	A	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.8
				+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+28.0	+0.8
				-	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.8
				+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
18	43		xyz__	-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+28.0	+0.8
				-	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.8
				+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+1.1	+16.9	+6.9
				-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-1.2	-14.3	-7.6
				+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+1.1	+16.4	+13.1
				-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-1.2	-14.2	-0.7
19	46		xyz__	+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+1.1	+16.4	+13.1
				-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-1.2	-14.2	-0.7
				+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+1.0	+12.7	+1.7
				-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-0.8	-9.0	-2.3
				+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+1.0	+11.4	+3.8
20	48		xyz__	-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-0.8	-9.5	-0.0
				+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+1.0	+11.4	+3.8
				-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-0.8	-9.5	-0.0
				+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+1.6	+16.5	+4.4
				-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-1.6	-12.4	-4.0
				+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+1.6	+16.0	+0.0
				-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-1.6	-13.1	-8.2
				+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
				+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+1.6	+16.0	+0.0

Nudo	Pilar	Tipus	Hip	Id	Mx(kNm)	My	Mz	Fx(kN)	Fy	Fz
21	52	xyz____	-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-1.6	-13.1	-8.2
			+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+6.1	+20.0	+4.4
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-5.0	-11.5	-4.6
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+0.9	+18.9	+8.4
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-9.2	-11.4	-0.8
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+0.9	+18.9	+8.4
22	56	xyz____	-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-9.2	-11.4	-0.8
			+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+8.7	+16.1	+2.9
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-9.0	+0.0	-2.9
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+17.8	+2.9
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-9.2	+0.0	-2.9
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+17.8	+2.9
23	59	xyz____	-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-9.2	+0.0	-2.9
			+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+5.9	+19.5	+0.3
			-	A	+0.0	+0.0	+0.0	-6.7	-9.6	-1.1
			+	B	+0.0	+0.0	+0.0	+10.2	+18.2	+0.3
			-	B	+0.0	+0.0	+0.0	-1.8	-9.2	-1.1
			+	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
			-	C	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
			+	D	+0.0	+0.0	+0.0	+10.2	+18.2	+0.3
			-	D	+0.0	+0.0	+0.0	-1.8	-9.2	-1.1

8.7. VERIFICACIÓ DELS ELEMENTS

BIGA 1	(SHSC-100x3)	265.0cm	12.5%
BIGA 2	(SHSC-100x3)	298.0cm	14.4%
BIGA 5	(SHSC-100x3)	210.0cm	12.5%
BIGA 7	(SHSC-100x3)	55.0cm	4.2%
BIGA 9	(SHSC-100x3)	210.0cm	6.6%
BIGA 12	(SHSC-100x3)	210.0cm	6.6%
BIGA 15	(SHSC-100x3)	90.0cm	5.8%
BIGA 17	(SHSC-100x3)	250.0cm	9.6%
BIGA 20	(SHSC-100x3)	250.0cm	9.6%
BIGA 24	(SHSC-100x3)	202.0cm	8.0%
BIGA 28	(SHSC-100x3)	100.0cm	1.5%
BIGA 32	(SHSC-100x3)	120.0cm	14.5%
BIGA 33	(SHSC-100x3)	360.0cm	14.5%
BIGA 40	(SHSC-100x3)	90.0cm	5.8%
BIGA 44	(SHSC-100x3)	100.0cm	3.9%
BIGA 47	(SHSC-100x3)	160.0cm	4.1%
BIGA 50	(SHSC-100x3)	205.0cm	10.4%
BIGA 54	(SHSC-100x3)	205.0cm	13.1%
BIGA 60	(SHSC-100x3)	82.0cm	62.2%
BIGA 61	(RSHS-200x100x2)	298.0cm	59.3%
BIGA 65	(SHSC-100x3)	82.0cm	64.4%
BIGA 66	(SHSH-100x2)	298.0cm	92.4%
BIGA 67	(SHSC-100x3)	82.0cm	66.4%
BIGA 68	(SHSH-100x2)	298.0cm	92.4%
BIGA 69	(SHSC-100x3)	19.0cm	24.4%
BIGA 70	(SHSH-100x2)	298.0cm	92.4%
BIGA 71	(_HE-100B)	63.0cm	14.0%
BIGA 74	(_HE-100B)	82.0cm	15.4%
BIGA 75	(SHSH-100x2)	298.0cm	92.4%
BIGA 76	(_HE-100B)	65.0cm	38.3%
BIGA 77	(RSHS-200x100x3)	155.0cm	43.5%
BIGA 78	(_HE-100B)	55.0cm	18.0%
BIGA 79	(SHSC-100x3)	210.0cm	32.7%
BIGA 82	(SHSC-100x3)	105.0cm	41.8%
BIGA 83	(RSHS-200x100x3)	155.0cm	68.1%
BIGA 86	(SHSC-100x3)	105.0cm	41.8%
BIGA 87	(RSHS-200x100x3)	155.0cm	40.0%
BIGA 88	(SHSH-100x2)	90.0cm	3.1%
BIGA 89	(RSHS-200x100x3)	155.0cm	24.9%
BIGA 92	(SHSH-100x2)	155.0cm	21.4%
BIGA 93	(RSHS-200x100x3)	120.0cm	34.4%
BIGA 94	(RSHS-200x100x3)	143.0cm	43.8%
BIGA 95	(RSHS-200x100x3)	105.0cm	34.4%
BIGA 96	(SHSC-100x3)	345.0cm	80.3%
BIGA 97	(RSHS-200x100x3)	105.0cm	31.9%
BIGA 98	(SHSC-100x3)	345.0cm	81.5%
BIGA 99	(SHSH-100x2)	105.0cm	0.2%
BIGA 100	(RSHS-200x100x3)	345.0cm	70.1%
BIGA 101	(SHSH-100x2)	105.0cm	0.2%
BIGA 102	(RSHS-200x100x3)	345.0cm	46.5%
BIGA 103	(SHSH-100x2)	90.0cm	0.2%
BIGA 104	(RSHS-200x100x3)	12.0cm	25.6%
BIGA 105	(SHSH-100x2)	95.0cm	29.9%
BIGA 106	(RSHS-200x100x3)	167.0cm	25.5%
BIGA 109	(SHSH-100x2)	250.0cm	40.1%
BIGA 110	(RSHS-200x100x3)	82.0cm	18.0%
BIGA 111	(RSHS-200x100x2)	202.0cm	24.8%
BIGA 114	(RSHS-200x100x3)	82.0cm	21.8%
BIGA 115	(SHSH-100x2)	202.0cm	42.5%
BIGA 116	(RSHS-200x100x3)	82.0cm	45.2%
BIGA 117	(SHSH-100x2)	202.0cm	42.5%
BIGA 118	(RSHS-200x100x3)	29.0cm	80.5%
BIGA 119	(SHSH-100x2)	202.0cm	42.5%
BIGA 120	(RSHS-200x100x3)	53.0cm	80.5%
BIGA 121	(RSHS-200x100x3)	82.0cm	37.8%
BIGA 122	(SHSH-100x2)	202.0cm	42.5%
BIGA 123	(RSHS-200x100x3)	202.0cm	20.1%
BIGA 124	(RSHS-200x100x3)	166.0cm	24.5%
BIGA 127	(SHSC-100x3)	82.0cm	94.3%
BIGA 128	(SHSH-100x2)	100.0cm	11.4%
BIGA 130	(SHSC-100x3)	82.0cm	83.0%
BIGA 131	(SHSC-100x3)	360.0cm	73.7%
BIGA 132	(SHSC-100x3)	82.0cm	78.6%
BIGA 133	(SHSC-100x3)	360.0cm	73.7%
BIGA 134	(SHSC-100x3)	29.0cm	97.3%
BIGA 135	(SHSC-100x3)	360.0cm	73.7%
BIGA 136	(SHSC-100x3)	53.0cm	97.3%
BIGA 137	(SHSC-100x3)	82.0cm	14.8%
BIGA 138	(SHSC-100x3)	360.0cm	73.7%
BIGA 139	(SHSH-100x2)	120.0cm	11.9%
BIGA 140	(SHSH-100x2)	360.0cm	96.5%
BIGA 142	(SHSC-100x3)	50.0cm	1.9%
BIGA 143	(SHSC-100x3)	180.0cm	80.3%
BIGA 145	(_HE-100B)	34.0cm	54.0%
BIGA 146	(_HE-100B)	105.0cm	68.3%
BIGA 147	(SHSC-100x3)	180.0cm	80.5%
BIGA 148	(_HE-100B)	105.0cm	68.3%
BIGA 149	(SHSC-100x3)	180.0cm	77.0%
BIGA 150	(_HE-100B)	34.0cm	55.6%
BIGA 151	(SHSC-100x3)	180.0cm	80.6%
BIGA 152	(SHSC-100x3)	50.0cm	1.6%
BIGA 153	(SHSH-100x2)	90.0cm	3.1%
BIGA 154	(SHSC-100x3)	180.0cm	19.7%
BIGA 157	(SHSH-100x2)	100.0cm	12.2%
BIGA 158	(SHSH-100x2)	105.0cm	32.0%
BIGA 161	(SHSH-100x2)	105.0cm	43.2%
BIGA 162	(SHSH-100x2)	105.0cm	43.2%
BIGA 163	(SHSH-100x2)	105.0cm	33.3%
BIGA 166	(SHSH-100x2)	160.0cm	15.9%
BIGA 167	(SHSH-100x2)	82.0cm	61.4%
BIGA 168	(SHSH-100x2)	82.0cm	69.5%
BIGA 169	(SHSH-100x2)	41.0cm	95.1%
BIGA 170	(SHSH-100x2)	41.0cm	95.0%
BIGA 171	(SHSH-100x2)	82.0cm	55.7%
BIGA 172	(SHSH-100x2)	82.0cm	57.0%
BIGA 173	(SHSC-100x3)	80.0cm	5.4%
BIGA 174	(SHSH-100x2)	125.0cm	63.5%
BIGA 176	(SHSC-100x3)	185.0cm	9.0%
BIGA 178	(SHSC-100x3)	185.0cm	9.0%
BIGA 179	(SHSC-100x3)	80.0cm	3.4%
BIGA 181	(SHSC-100x3)	210.0cm	10.8%
BIGA 182	(RSHS-200x100x3)	125.0cm	44.0%
BIGA 185	(SHSC-100x3)	210.0cm	10.8%
BIGA 186	(SHSH-100x2)	167.0cm	23.2%
BIGA 188	(SHSC-100x3)	530.0cm	65.5%
BIGA 189	(SHSH-100x2)	125.0cm	63.1%
BIGA 190	(RSHS-200x100x3)	42.0cm	51.6%
BIGA 191	(SHSC-100x3)	420.0cm	54.0%
BIGA 192	(RSHS-200x100x3)	83.0cm	51.6%
BIGA 193	(SHSH-100x2)	167.0cm	33.8%
BIGA 194	(SHSC-100x3)	530.0cm	65.5%
BIGA 195	(SHSH-100x2)	48.0cm	64.5%
BIGA 196	(RSHS-200x100x3)	84.0cm	50.2%
BIGA 197	(SHSH-100x2)	77.0cm	65.3%
BIGA 198	(SHSC-100x3)	420.0cm	53.9%
BIGA 199	(RSHS-200x100x3)	41.0cm	33.5%
BIGA 200	(SHSH-100x2)	166.0cm	18.8%
BIGA 201	(SHSC-100x3)	530.0cm	65.5%
BIGA 202	(SHSH-100x2)	125.0cm	11.5%
BIGA 205	(RSHS-200x100x3)	125.0cm	59.0%
BIGA 206	(SHSC-100x3)	80.0cm	10.3%
BIGA 207	(SHSC-100x3)	330.0cm	18.8%
BIGA 208	(SHSC-100x3)	40.0cm	17.2%
BIGA 209	(SHSC-100x3)	80.0cm	11.1%
BIGA 210	(SHSC-100x3)	420.0cm	55.9%
BIGA 211	(RSHS-200x100x3)	180.0cm	52.9%
BIGA 214	(SHSH-100x2)	180.0cm	8.0%
BIGA 215	(SHSH-100x2)	5.0cm	7.9%
BIGA 216	(SHSC-100x3)	415.0cm	42.0%
BIGA 217	(_HE-100B)	21.0cm	25.7%

BIGA 218	(_HE-100B)	21.0cm	27.4%	PILAR 108	(SHSH-100x2)	294.0cm	13.9%
PILAR 3	(SHSC-100x3)	293.0cm	17.9%	PILAR 113	(SHSH-100x2)	294.0cm	14.2%
PILAR 6	(SHSC-100x3)	293.0cm	11.7%	PILAR 125	(SHSH-100x2)	294.0cm	17.5%
PILAR 8	(SHSC-100x3)	293.0cm	7.1%	PILAR 129	(SHSH-100x2)	294.0cm	1.5%
PILAR 10	(SHSC-100x3)	293.0cm	14.9%	PILAR 141	(SHSH-100x2)	294.0cm	11.9%
PILAR 14	(SHSC-100x3)	293.0cm	21.0%	PILAR 144	(SHSC-100x3)	294.0cm	19.6%
PILAR 16	(SHSC-100x3)	293.0cm	9.5%	PILAR 156	(SHSC-100x3)	294.0cm	13.6%
PILAR 18	(SHSH-100x2)	293.0cm	16.4%	PILAR 160	(SHSH-100x2)	294.0cm	2.2%
PILAR 22	(SHSH-100x2)	293.0cm	28.1%	PILAR 165	(SHSH-100x2)	294.0cm	2.9%
PILAR 26	(SHSC-100x3)	293.0cm	19.7%				
PILAR 27	(SHSC-100x3)	293.0cm	19.1%	DIAG. 159	(SHSC-100x3)	344.7cm	16.5%
PILAR 29	(SHSC-100x3)	293.0cm	11.1%	DIAG. 164	(SHSC-100x3)	344.7cm	15.1%
PILAR 31	(SHSC-100x3)	293.0cm	15.2%				
PILAR 34	(SHSC-100x3)	293.0cm	11.0%				
PILAR 37	(SHSC-100x3)	293.0cm	19.5%				
PILAR 38	(_HE-100B)	293.0cm	54.0%				
PILAR 39	(_HE-100B)	293.0cm	55.6%				
PILAR 41	(SHSC-100x3)	293.0cm	14.9%				
PILAR 43	(SHSH-100x2)	293.0cm	16.0%				
PILAR 46	(RHSH-120x40x2)	293.0cm	14.0%				
PILAR 48	(RHSH-120x40x2)	293.0cm	19.6%				
PILAR 52	(SHSC-100x3)	293.0cm	10.5%				
PILAR 56	(SHSC-100x3)	293.0cm	14.7%				
PILAR 59	(SHSC-100x3)	293.0cm	9.9%				
PILAR 62	(SHSH-100x2)	294.0cm	15.0%				
PILAR 73	(SHSC-100x3)	294.0cm	5.9%				
PILAR 80	(SHSC-100x3)	294.0cm	8.0%				
PILAR 85	(SHSC-100x3)	294.0cm	4.8%				
PILAR 90	(SHSH-100x2)	294.0cm	14.5%				

Verificació detallada d'elements més sol·licitats:

BIGA 146 (_HE-100B) I/lb:105.0cm/105.0cm

Acer estructural S275

Limit elàstic : 275 MPa

Tensió de trencament: 430 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) β(0.000;0.000)

ALAS CLASSE:1 ÀNIMA CLASSE:1 (Combinació n=6)

F. per confort V/H(+0.068;-0.003) / (+0.002;-0.002) < +0.350

F. per integritat V/H(+0.074;+0.000) / (+0.002;-0.002) < +0.350

F. per aparença V/H(+0.080;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.350

COMBINACIONS PRINCIPALS

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
2	Mx	28(2)	0	0.0	-0.0	-0.1	(-0.1)	5.0	(19.6)	-14.0	-0.5	17.5%
3	My	1(2)	0	0.0	-0.0	-0.3	(-0.3)	3.4	(8.8)	-5.3	-1.6	11.8%
4	Mz	28(2)	105	0.0	-0.0	-0.1	(-0.1)	19.6	(19.6)	-13.7	0.5	68.3%
5	V	31(2)	0	0.0	-0.0	-0.2	(-0.2)	4.3	(19.5)	-14.6	-1.0	15.1%
6	Sm	28(2)	105	0.0	-0.0	-0.1	(-0.1)	19.6	(19.6)	-13.7	0.5	68.3%

APROFITAMENT 0.68 (68.3%)

ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	---	---	1	1	1	1	1
Ànima classe	---	---	1	1	1	1	1
ESFORÇOS SIMPLES							
N _{t,Rd}	---	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
N _{c,Rd}	---	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
F _x / N _{t,Rd}	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
V _{c,Rd,y}	---	---	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5
V _y / V _{c,Rd,y}	---	---	9.8%	3.7%	9.6%	10.2%	9.6%
V _{c,Rd,z}	---	---	317.5	317.5	317.5	317.5	317.5
V _z / V _{c,Rd,z}	---	---	0.2%	0.5%	0.2%	0.3%	0.2%
M _{c,Rd,y}	---	---	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1
M _y / M _{c,Rd,y}	---	---	0.6%	2.0%	0.6%	1.2%	0.6%
M _{c,Rd,z}	---	---	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7
M _z / M _{c,Rd,z}	---	---	17.5%	11.8%	68.3%	15.1%	68.3%
T _{Rd}	---	---	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
M _x / T _{Rd}	---	---	1.0%	0.5%	1.0%	0.9%	1.0%
ESFORÇOS COMBINATS							
M _{v,Rd,y}	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M _y / M _{v,Rd,y}	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
M _{v,Rd,z}	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M _z / M _{v,Rd,z}	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
N + M	---	---	3.7%	3.4%	47.2%	3.5%	47.2%
N + M + V	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
V _{pl,T,Rd,y}	---	---	142.9	143.3	142.9	143.0	142.9
T + V _y	---	---	9.8%	3.7%	9.6%	10.2%	9.6%
V _{pl,T,Rd,z}	---	---	316.2	317.0	316.2	316.4	316.2

n	0	1	2	3	4	5	6
T + V _z	---	---	0.2%	0.5%	0.2%	0.3%	0.2%
GUERXAMENT LATERAL							
χ _{LT}	---	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
λ _{red,LT}	---	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{cr}	---	---	10.0	6.8	39.1	8.6	39.1

PILAR 38 (_HE-100B) I/lb:293.0cm/293.0cm

Acer estructural S275

Limit elàstic : 275 MPa

Tensió de trencament: 430 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) β(0.000;0.000)

ALAS CLASSE:1 ÀNIMA CLASSE:1 (Combinació n=6)

COMBINACIONS PRINCIPALS

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	31(2)	0	-36.9	0.0	0.1	(-0.1)	-8.7	(15.5)	-8.3	0.1	30.4%
2	Mx	27(2)	0	-29.1	-0.0	0.1	(0.1)	-3.4	(10.1)	-4.6	0.1	20.5%
3	My	30(2)	0	-30.6	0.0	0.6	(0.6)	-6.2	(12.2)	-6.3	0.3	22.5%
4	Mz	31(2)	293	-36.1	0.0	-0.1	(-0.1)	15.5	(15.5)	-8.3	0.1	54.0%
5	V	31(2)	0	-36.9	0.0	0.1	(-0.1)	-8.7	(15.5)	-8.3	0.1	30.4%
6	Sm	31(2)	293	-36.1	0.0	-0.1	(-0.1)	15.5	(15.5)	-8.3	0.1	54.0%

APROFITAMENT 0.54 (54.0%)

ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	1	---	1	1	1	1	1
Ànima classe	1	---	1	1	1	1	1
ESFORÇOS SIMPLES							
N _{t,Rd}	715.0	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
N _{c,Rd}	715.0	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
F _x / N _{t,Rd}	5.2%	---	4.1%	4.3%	5.0%	5.2%	5.0%
V _{c,Rd,y}	143.5	---	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5
V _y / V _{c,Rd,y}	5.8%	---	3.2%	4.4%	5.8%	5.8%	5.8%
V _{c,Rd,z}	317.5	---	317.5	317.5	317.5	317.5	317.5
V _z / V _{c,Rd,z}	0.0%	---	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
M _{c,Rd,y}	14.1	---	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1
M _y / M _{c,Rd,y}	0.6%	---	0.8%	4.5%	0.7%	0.6%	0.7%
M _{c,Rd,z}	28.7	---	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7
M _z / M _{c,Rd,z}	30.4%	---	12.0%	21.5%	54.0%	30.4%	54.0%
T _{Rd}	1.5	---	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
M _x / T _{Rd}	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ESFORÇOS COMBINATS							
M _{v,Rd,y}	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M _y / M _{v,Rd,y}	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
M _{v,Rd,z}	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

n	0	1	2	3	4	5	6
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
N + M	9.8%	---	2.3%	9.1%	29.9%	9.8%	29.9%
N + M + V	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	143.5	---	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5
T + V_y	5.8%	---	3.2%	4.4%	5.8%	5.8%	5.8%
$V_{pl,T,Rd,z}$	317.5	---	317.5	317.5	317.5	317.5	317.5
T + V_z	0.0%	---	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
INESTABILITAT - GUERXAMENT							
$N_{b,Rd}$	715.0	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
$F_x / N_{b,Rd}$	5.2%	---	4.1%	4.3%	5.0%	5.2%	5.0%
$\lambda_{red,y}$	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$\lambda_{red,z}$	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
χ_y	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
χ_z	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
$N_{cr,y}$	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$N_{cr,z}$	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GUERXAMENT LATERAL							
χ_{LT}	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
$\lambda_{red,LT}$	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M_{cr}	17.4	---	6.9	12.3	31.0	17.4	31.0
COMPRESSIÓ I FLEXIÓ AMB GUERXAMENT							
EAE 35.3 (1)	26.7%	---	20.5%	22.5%	26.6%	26.7%	26.6%
EAE 35.3 (2)	18.3%	---	14.1%	16.7%	18.1%	18.3%	18.1%
k_{yy}	0.388	---	0.390	0.521	0.388	0.388	0.388
k_{zz}	0.396	---	0.460	0.397	0.396	0.396	0.396
k_{yz}	0.238	---	0.276	0.238	0.238	0.238	0.238
k_{zy}	0.233	---	0.234	0.313	0.233	0.233	0.233
c_{m_y}	0.400	---	0.400	0.535	0.400	0.400	0.400
c_{m_z}	0.400	---	0.463	0.400	0.400	0.400	0.400
$c_{m_{LT}}$	0.400	---	0.463	0.400	0.400	0.400	0.400
N_{Ed}	36.9	---	29.1	30.6	36.1	36.9	36.1
$M_{Ed,y}$	0.1	---	0.1	0.6	-0.1	0.1	-0.1
$M_{Ed,z}$	-8.7	---	-3.4	-6.2	15.5	-8.7	15.5

PILAR 39 (_HE-100B) I/lb:293.0cm/293.0cm

Acer estructural S275

Limit elàstic : 275 MPa

Tensió de trencament: 430 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) β (0.000;0.000)

ALAS CLASSE:1 ÀNIMA CLASSE:1 (Combinació n=6)

COMBINACIONS PRINCIPALS

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	25(2)	0	-39.2	-0.0	0.1	(0.1)	9.0	(-15.9)	8.5	0.1	31.4%
2	Mx	27(2)	0	-33.4	-0.0	0.2	(0.2)	8.7	(-14.1)	7.8	0.1	30.3%
3	My	30(2)	0	-32.5	0.0	0.6	(0.6)	6.1	(-12.3)	6.3	0.2	23.1%
4	Mz	25(2)	293	-38.4	-0.0	-0.1	(0.1)	-15.9	(-15.9)	8.5	0.1	55.6%

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
5	V	25(2)	0	-39.2	-0.0	0.1	(0.1)	9.0	(-15.9)	8.5	0.1	31.4%
6	Sm	25(2)	293	-38.4	-0.0	-0.1	(0.1)	-15.9	(-15.9)	8.5	0.1	55.6%

APROFITAMENT 0.56 (55.6%)

ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	1	---	1	1	1	1	1
Ànima classe	1	---	1	1	1	1	1
ESFORÇOS SIMPLS							
N _{t,Rd}	715.0	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
N _{c,Rd}	715.0	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
F _x / N _{Rd}	5.5%	---	4.7%	4.5%	5.4%	5.5%	5.4%
V _{c,Rd,y}	143.5	---	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5
V _y / V _{c,Rd,y}	5.9%	---	5.4%	4.4%	5.9%	5.9%	5.9%
V _{c,Rd,z}	317.5	---	317.5	317.5	317.5	317.5	317.5
V _z / V _{c,Rd,z}	0.0%	---	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
M _{c,Rd,y}	14.1	---	14.1	14.1	14.1	14.1	14.1
M _y / M _{c,Rd,y}	1.0%	---	1.4%	4.4%	0.7%	1.0%	0.7%
M _{c,Rd,z}	28.7	---	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7
M _z / M _{c,Rd,z}	31.4%	---	30.3%	21.2%	55.6%	31.4%	55.6%
T _{Rd}	1.5	---	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
M _x / T _{Rd}	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ESFORÇOS COMBINATS							
M _{v,Rd,y}	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M _y / M _{v,Rd,y}	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
M _{v,Rd,z}	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M _z / M _{v,Rd,z}	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
N + M	10.9%	---	10.5%	8.9%	31.6%	10.9%	31.6%
N + M + V	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
V _{pl,T,Rd,y}	143.5	---	143.5	143.5	143.5	143.5	143.5
T + V _y	5.9%	---	5.4%	4.4%	5.9%	5.9%	5.9%
V _{pl,T,Rd,z}	317.5	---	317.5	317.5	317.5	317.5	317.5
T + V _z	0.0%	---	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%
INESTABILITAT - GUERXAMENT							
N _{b,Rd}	715.0	---	715.0	715.0	715.0	715.0	715.0
F _x / N _{b,Rd}	5.5%	---	4.7%	4.5%	5.4%	5.5%	5.4%
λ _{red,y}	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
λ _{red,z}	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
χ _y	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
χ _z	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
N _{cr,y}	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
N _{cr,z}	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GUERXAMENT LATERAL							
χ _{LT}	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
λ _{red,LT}	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _{cr}	18.0	---	17.4	12.2	31.8	18.0	31.8
COMPRESSIÓ I FLEXIÓ AMB GUERXAMENT							
EAE 35.3 (1)	27.7%	---	24.6%	23.1%	27.6%	27.7%	27.6%
EAE 35.3 (2)	19.1%	---	17.0%	17.1%	19.0%	19.1%	19.0%
k _{yy}	0.387	---	0.408	0.519	0.387	0.387	0.387
k _{zz}	0.396	---	0.396	0.399	0.396	0.396	0.396
k _{yz}	0.237	---	0.238	0.239	0.237	0.237	0.237

n	0	1	2	3	4	5	6
k_{zy}	0.232	---	0.245	0.312	0.232	0.232	0.232
cm_y	0.400	---	0.420	0.534	0.400	0.400	0.400
cm_z	0.400	---	0.400	0.403	0.400	0.400	0.400
cm_{LT}	0.400	---	0.400	0.403	0.400	0.400	0.400
N_{Ed}	39.2	---	33.4	32.5	38.4	39.2	38.4
$M_{Ed,y}$	0.1	---	0.2	0.6	-0.1	0.1	-0.1
$M_{Ed,z}$	9.0	---	8.7	6.1	-15.9	9.0	-15.9

BIGA 61 (RSH-200x100x2) I/lb:298.0cm/298.0cm

Acer estructural S235

Limit elàstic : 235 MPa

Tensió de trencament: 360 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) β (0.000;0.000)

ALAS CLASSE:1 ÀNIMA CLASSE:4 (Combinació n=6)

F. per confort $V/H(+0.062;-0.000) / (+0.500;-0.462) < +0.993$

F. per integritat $V/H(+0.068;-0.000) / (+0.500;-0.462) < +0.993$

F. per aparença $V/H(+0.077;-0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.993$

COMBINACIONS PRINCIPALS

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
3	My	2(2)	145	0.0	0.0	3.8	(3.8)	1.1	(1.2)	-0.0	-0.1	53.2%
4	Mz	14(2)	145	0.0	0.0	0.0	(0.0)	2.5	(2.5)	-0.1	0.0	18.1%
5	V	18(2)	0	0.0	0.0	0.0	(3.8)	0.0	(2.1)	-2.8	-5.1	10.2%
6	Sm	18(2)	145	0.0	0.0	3.8	(3.8)	2.1	(2.1)	-0.1	-0.1	59.3%

APROFITAMENT 0.59 (59.3%)

ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	---	---	---	1	4	0	1
Ànima classe	---	---	---	4	3	0	4
$A_{x,eff}$ (cm ²)	---	---	---	10.78	11.49	---	10.81
$A_{y,eff}$	---	---	---	6.59	6.53	---	6.59
$A_{z,eff}$	---	---	---	3.62	3.66	---	3.62
$W_{x,eff}$ (cm ³)	---	---	---	0.72	0.77	---	0.72
$W_{y,eff}$	---	---	---	35.33	44.29	---	35.54
$W_{z,eff}$	---	---	---	63.72	58.96	---	63.54
$I_{x,eff}$ (cm ⁴)	---	---	---	0.14	0.15	---	0.14
$I_{y,eff}$	---	---	---	193.63	221.44	---	194.34
$I_{z,eff}$	---	---	---	640.21	607.42	---	639.99
$e_{N,y}$ (cm)	---	---	---	0.05	0.30	---	0.07
$e_{N,z}$	---	---	---	0.48	-0.00	---	0.47
ESFORÇOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	---	---	278.2	278.2	278.2	278.2
$N_{c,Rd}$	---	---	---	253.4	270.0	278.2	254.0
$F_x / N_{t,Rd}$	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$V_{c,Rd,y}$	---	---	---	89.5	89.5	89.5	89.5
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	---	---	0.0%	0.1%	3.2%	0.1%

n	0	1	2	3	4	5	6
$V_{c,Rd,z}$	---	---	---	49.7	49.7	49.7	49.7
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	---	---	0.3%	0.0%	10.2%	0.3%
$M_{c,Rd,y}$	---	---	---	8.3	10.4	11.4	8.4
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	---	---	45.5%	0.0%	0.0%	45.2%
$M_{c,Rd,z}$	---	---	---	15.0	13.9	18.3	14.9
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	---	---	7.7%	18.1%	0.0%	14.1%
T_{Rd}	---	---	---	10.5	10.5	10.5	10.5
M_x / T_{Rd}	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
ESFORÇOS COMBINATS							
$M_{v,Rd,y}$	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$M_{v,Rd,z}$	---	---	---	0.0	0.0	0.0	0.0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
N + M	---	---	---	53.2%	18.1%	0.0%	59.3%
N + M + V	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	---	---	89.5	89.5	89.5	89.5
T + V_y	---	---	---	0.0%	0.1%	3.2%	0.1%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	---	---	49.7	49.7	49.7	49.7
T + V_z	---	---	---	0.3%	0.0%	10.2%	0.3%
GUERXAMENT LATERAL							
χ_{LT}	---	---	---	1.000	1.000	1.000	1.000
$\lambda_{red,LT}$	---	---	---	0.000	0.000	0.000	0.000
M_{cr}	---	---	---	2.3	5.0	0.0	4.2

PILAR 22 (SHSH-100x2) I/Ib:293.0cm/293.0cm

Acer estructural S235

Limit elàstic : 235 MPa

Tensió de trencament: 360 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) B(0.000;0.000)

ALAS CLASSE:4 ÀNIMA CLASSE:4 (Combinació n=6)

COMBINACIONS PRINCIPALS

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	36(2)	0	-28.8	-0.0	-0.5	(-0.5)	-0.0	(-0.0)	-0.0	-0.3	28.1%
2	Mx	33(2)	0	-6.9	0.0	-0.0	(-0.0)	-0.2	(-0.2)	-0.1	-0.0	7.8%
3	My	36(2)	0	-28.8	-0.0	-0.5	(-0.5)	-0.0	(-0.0)	-0.0	-0.3	28.1%
4	Mz	27(2)	0	-12.5	-0.0	0.2	(0.2)	0.2	(0.2)	0.1	0.1	13.5%
5	V	36(2)	0	-28.8	-0.0	-0.5	(-0.5)	-0.0	(-0.0)	-0.0	-0.3	28.1%
6	Sm	36(2)	0	-28.8	-0.0	-0.5	(-0.5)	-0.0	(-0.0)	-0.0	-0.3	28.1%

APROFITAMENT 0.28 (28.1%)

ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	4	---	4	4	4	4	4
Ànima classe	4	---	4	4	4	4	4
$A_{x,eff}$ (cm ²)	6.76	---	7.02	6.76	6.99	6.76	6.76
$A_{y,eff}$	3.48	---	3.47	3.48	3.48	3.48	3.48

n	0	1	2	3	4	5	6
$A_{z,eff}$	3.46	---	3.48	3.46	3.48	3.46	3.46
$W_{x,eff}$ (cm ³)	0.45	---	0.47	0.45	0.47	0.45	0.45
$W_{y,eff}$	21.55	---	23.37	21.55	22.64	21.55	21.55
$W_{z,eff}$	23.21	---	22.01	23.21	22.52	23.21	23.21
$I_{x,eff}$ (cm ⁴)	0.10	---	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
$I_{y,eff}$	108.59	---	118.05	108.59	115.29	108.59	108.59
$I_{z,eff}$	116.12	---	112.76	116.12	114.85	116.12	116.12
$e_{N,y}$ (cm)	-0.00	---	-0.12	-0.00	0.10	-0.00	-0.00
$e_{N,z}$	-0.04	---	-0.05	-0.04	0.09	-0.04	-0.04
ESFORÇOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	184.2	---	184.2	184.2	184.2	184.2	184.2
$N_{c,Rd}$	158.9	---	165.0	158.9	164.3	158.9	158.9
$F_x / N_{t,Rd}$	18.1%	---	4.2%	18.1%	7.6%	18.1%	18.1%
$V_{c,Rd,y}$	47.3	---	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
$V_y / V_{c,Rd,y}$	0.0%	---	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
$V_{c,Rd,z}$	47.3	---	47.3	47.3	47.3	47.3	47.3
$V_z / V_{c,Rd,z}$	0.7%	---	0.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.7%
$M_{c,Rd,y}$	5.1	---	5.5	5.1	5.3	5.1	5.1
$M_y / M_{c,Rd,y}$	10.1%	---	0.6%	10.1%	3.0%	10.1%	10.1%
$M_{c,Rd,z}$	5.5	---	5.2	5.5	5.3	5.5	5.5
$M_z / M_{c,Rd,z}$	0.1%	---	3.2%	0.1%	3.4%	0.1%	0.1%
T_{Rd}	5.2	---	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
M_x / T_{Rd}	0.0%	---	0.2%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
ESFORÇOS COMBINATS							
$M_{v,Rd,y}$	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$M_{v,Rd,z}$	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
N + M	28.1%	---	7.8%	28.1%	13.5%	28.1%	28.1%
N + M + V	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	47.3	---	47.2	47.3	47.2	47.3	47.3
T + V_y	0.0%	---	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%
$V_{pl,T,Rd,z}$	47.3	---	47.2	47.3	47.2	47.3	47.3
T + V_z	0.7%	---	0.0%	0.7%	0.2%	0.7%	0.7%
INESTABILITAT - GUERXAMENT							
$N_{b,Rd}$	158.9	---	165.0	158.9	164.3	158.9	158.9
$F_x / N_{b,Rd}$	18.1%	---	4.2%	18.1%	7.6%	18.1%	18.1%
$\lambda_{red,y}$	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
$\lambda_{red,z}$	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
χ_y	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
χ_z	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
$N_{cr,y}$	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$N_{cr,z}$	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GUERXAMENT LATERAL							
χ_{LT}	1.000	---	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
$\lambda_{red,LT}$	0.000	---	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M_{cr}	0.0	---	0.3	0.0	0.4	0.0	0.0
COMPRESSIÓ I FLEXIÓ AMB GUERXAMENT							
EAE 35.3 (1)	22.1%	---	6.2%	22.1%	10.6%	22.1%	22.1%
EAE 35.3 (2)	22.1%	---	5.9%	22.1%	10.2%	22.1%	22.1%
k_{yy}	0.400	---	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
k_{zz}	0.600	---	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
k_{yz}	0.480	---	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480
k_{zy}	0.400	---	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400
cm_y	0.400	---	0.400	0.400	0.400	0.400	0.400

n	0	1	2	3	4	5	6
cm _z	0.600	---	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
cm _{LT}	0.600	---	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
N _{Ed}	28.8	---	6.9	28.8	12.5	28.8	28.8
M _{Ed,y}	-0.5	---	-0.0	-0.5	0.2	-0.5	-0.5
M _{Ed,z}	-0.0	---	-0.2	-0.0	0.2	-0.0	-0.0

PILAR 31 Pilar_ (SHSC-100x3) I/lb:293.0cm/293.0cm

Acer estructural S235

Limit elàstic : 235 MPa

Tensió de trencament: 360 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) β(0.000;0.000)

ALAS CLASSE:1 ÀNIMA CLASSE:1 (Combinació n=6)

COMBINACIONS PRINCIPALS

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
0	Co	31(2)	0	-40.7	0.0	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	0.0	15.2%
6	Sm	31(2)	0	-40.7	0.0	0.0	(0.0)	0.0	(0.0)	0.0	0.0	15.2%

APROFITAMENT 0.15 (15.2%)

ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	1	---	---	---	---	---	1
Ànima classe	1	---	---	---	---	---	1
ESFORÇOS SIMPLES							
N _{t,Rd}	268.1	---	---	---	---	---	268.1
N _{c,Rd}	268.1	---	---	---	---	---	268.1
F _x / N _{Rd}	15.2%	---	---	---	---	---	15.2%
V _{c,Rd,y}	77.4	---	---	---	---	---	77.4
V _y / V _{c,Rd,y}	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
V _{c,Rd,z}	77.4	---	---	---	---	---	77.4
V _z / V _{c,Rd,z}	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
M _{c,Rd,y}	9.7	---	---	---	---	---	9.7
M _y / M _{c,Rd,y}	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
M _{c,Rd,z}	9.7	---	---	---	---	---	9.7
M _z / M _{c,Rd,z}	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
T _{Rd}	7.7	---	---	---	---	---	7.7
M _x / T _{Rd}	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
ESFORÇOS COMBINATS							
M _{v,Rd,y}	0.0	---	---	---	---	---	0.0
M _y / M _{v,Rd,y}	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
M _{v,Rd,z}	0.0	---	---	---	---	---	0.0
M _z / M _{v,Rd,z}	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
N + M	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
N + M + V	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
V _{pl,T,Rd,y}	77.4	---	---	---	---	---	77.4
T + V _y	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%
V _{pl,T,Rd,z}	77.4	---	---	---	---	---	77.4
T + V _z	0.0%	---	---	---	---	---	0.0%

n	0	1	2	3	4	5	6
INESTABILITAT - GUERXAMENT							
N _{b,Rd}	268.1	---	---	---	---	---	268.1
F _x / N _{b,Rd}	15.2%	---	---	---	---	---	15.2%
λ _{red,y}	0.000	---	---	---	---	---	0.000
λ _{red,z}	0.000	---	---	---	---	---	0.000
χ _y	1.000	---	---	---	---	---	1.000
χ _z	1.000	---	---	---	---	---	1.000
N _{cr,y}	0.0	---	---	---	---	---	0.0
N _{cr,z}	0.0	---	---	---	---	---	0.0
GUERXAMENT LATERAL							
χ _{LT}	1.000	---	---	---	---	---	1.000
λ _{red,LT}	0.000	---	---	---	---	---	0.000
M _{cr}	0.0	---	---	---	---	---	0.0
COMPRESSIÓ I FLEXIÓ AMB GUERXAMENT							
EAE 35.3 (1)	15.2%	---	---	---	---	---	15.2%
EAE 35.3 (2)	15.2%	---	---	---	---	---	15.2%
k _{yy}	0.970	---	---	---	---	---	0.970
k _{zz}	0.970	---	---	---	---	---	0.970
k _{yz}	0.582	---	---	---	---	---	0.582
k _{zy}	0.582	---	---	---	---	---	0.582
cm _y	1.000	---	---	---	---	---	1.000
cm _z	1.000	---	---	---	---	---	1.000
cm _{LT}	1.000	---	---	---	---	---	1.000
N _{Ed}	40.7	---	---	---	---	---	40.7
M _{Ed,y}	0.0	---	---	---	---	---	0.0
M _{Ed,z}	0.0	---	---	---	---	---	0.0

BIGA 66 (SHSH-100x2) I/lb:298.0cm/298.0cm

Acer estructural S235

Limit elàstic : 235 MPa

Tensió de trencament: 360 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) β(0.000;0.000)

ALAS CLASSE:4 ÀNIMA CLASSE:1 (Combinació n=6)

F. per confort V/H(+0.670;-0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.993

F. per integritat V/H(+0.728;-0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.993

F. per aparença V/H(+0.779;-0.000) / (+0.000;+0.000) < +0.993

COMBINACIONS PRINCIPALS

N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
2	Mx	28(2)	0	0.0	0.4	0.0	(0.0)	0.0	(4.8)	-6.5	0.0	14.9%
4	Mz	14(2)	145	0.0	0.4	0.0	(0.0)	4.8	(4.8)	-0.2	0.0	92.4%
5	V	28(2)	0	0.0	0.4	0.0	(0.0)	0.0	(4.8)	-6.5	0.0	14.9%
6	Sm	14(2)	145	0.0	0.4	0.0	(0.0)	4.8	(4.8)	-0.2	0.0	92.4%

APROFITAMENT 0.92 (92.4%)

ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---	---

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	---	---	0	---	4	0	4
Ànima classe	---	---	0	---	1	0	1
$A_{x,eff}$ (cm ²)	---	---	---	---	7.49	---	7.49
$A_{y,eff}$	---	---	---	---	3.45	---	3.45
$A_{z,eff}$	---	---	---	---	3.48	---	3.48
$W_{x,eff}$ (cm ³)	---	---	---	---	0.50	---	0.50
$W_{y,eff}$	---	---	---	---	25.08	---	25.08
$W_{z,eff}$	---	---	---	---	22.30	---	22.30
$I_{x,eff}$ (cm ⁴)	---	---	---	---	0.10	---	0.10
$I_{y,eff}$	---	---	---	---	125.40	---	125.40
$I_{z,eff}$	---	---	---	---	116.65	---	116.65
$e_{N,y}$ (cm)	---	---	---	---	0.23	---	0.23
$e_{N,z}$	---	---	---	---	-0.00	---	-0.00
ESFORÇOS SIMPLES							
$N_{t,Rd}$	---	---	184.2	---	184.2	184.2	184.2
$N_{c,Rd}$	---	---	184.2	---	176.0	184.2	176.0
$F_x / N_{t,Rd}$	---	---	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%
$V_{c,Rd,y}$	---	---	47.3	---	47.3	47.3	47.3
$V_y / V_{c,Rd,y}$	---	---	13.8%	---	0.4%	13.8%	0.4%
$V_{c,Rd,z}$	---	---	47.3	---	47.3	47.3	47.3
$V_z / V_{c,Rd,z}$	---	---	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%
$M_{c,Rd,y}$	---	---	6.8	---	5.9	6.8	5.9
$M_y / M_{c,Rd,y}$	---	---	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%
$M_{c,Rd,z}$	---	---	6.8	---	5.2	6.8	5.2
$M_z / M_{c,Rd,z}$	---	---	0.0%	---	92.4%	0.0%	92.4%
T_{Rd}	---	---	5.2	---	5.2	5.2	5.2
M_x / T_{Rd}	---	---	7.5%	---	7.4%	7.5%	7.4%
ESFORÇOS COMBINATS							
$M_{v,Rd,y}$	---	---	0.0	---	0.0	0.0	0.0
$M_y / M_{v,Rd,y}$	---	---	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%
$M_{v,Rd,z}$	---	---	0.0	---	0.0	0.0	0.0
$M_z / M_{v,Rd,z}$	---	---	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%
$N + M$	---	---	0.0%	---	92.4%	0.0%	92.4%
$N + M + V$	---	---	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%
$V_{pl,T,Rd,y}$	---	---	43.7	---	43.8	43.7	43.8
$T + V_y$	---	---	14.9%	---	0.4%	14.9%	0.4%
$V_{pl,T,Rd,z}$	---	---	43.7	---	43.8	43.7	43.8
$T + V_z$	---	---	0.0%	---	0.0%	0.0%	0.0%
GUERXAMENT LATERAL							
χ_{LT}	---	---	1.000	---	1.000	1.000	1.000
$\lambda_{red,LT}$	---	---	0.000	---	0.000	0.000	0.000
M_{cr}	---	---	0.0	---	9.7	0.0	9.7

BIGA 194 (SHSC-100x3) I/lb:530.0cm/530.0cm

Acer estructural S235

Limit elàstic : 235 MPa

Tensió de trencament: 360 MPa

COMPROVACIÓ NORMAL

Càlcul de 2º ordre : X: 1.00 Lambda(0.00; 0.00) β (0.000;0.000)

ALAS CLASSE:1 ÀNIMA CLASSE:1 (Combinació n=6)

F. per confort $V/H(+1.958;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +2.650$

F. per integritat $V/H(+2.128;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +2.650$

F. per aparença $V/H(+1.923;+0.000) / (+0.000;+0.000) < +2.650$

COMBINACIONS PRINCIPALS

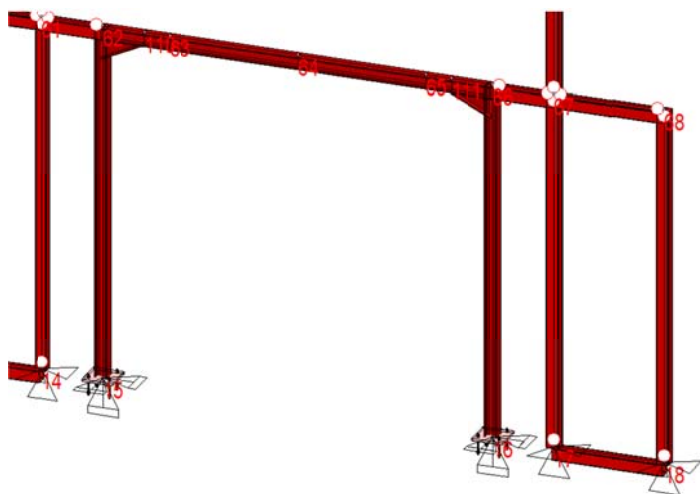
N	TIPUS	COMB	X(cm)	Fx kN	Mx kNm	My kNm	(My1)	Mz kNm	(Mz1)	Vy kN	Vz kN	%
4	Mz	24(2)	270	0.0	0.0	0.0	(0.0)	6.3	(6.3)	0.1	0.0	65.5%
5	V	24(2)	0	0.0	0.0	0.0	(0.0)	0.0	(6.3)	-4.8	0.0	6.2%
6	Sm	24(2)	270	0.0	0.0	0.0	(0.0)	6.3	(6.3)	0.1	0.0	65.5%

APROFITAMENT 0.65 (65.5%)

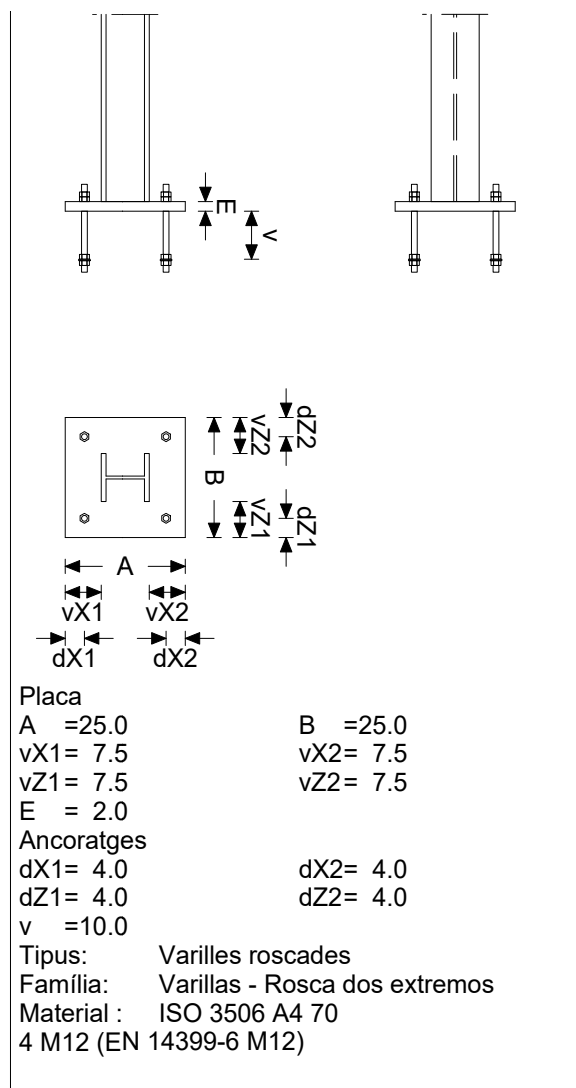
ESFORÇOS ULTIMS - COEFICIENTS (kN)(kNm)

n	0	1	2	3	4	5	6
TERMES DE SECCIÓ							
Alas classe	---	---	---	---	1	0	1
Ànima classe	---	---	---	---	1	0	1
ESFORÇOS SIMPLES							
N _{t,Rd}	---	---	---	---	268.1	268.1	268.1
N _{c,Rd}	---	---	---	---	268.1	268.1	268.1
F _x / N _{Rd}	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
V _{c,Rd,y}	---	---	---	---	77.4	77.4	77.4
V _y / V _{c,Rd,y}	---	---	---	---	0.1%	6.2%	0.1%
V _{c,Rd,z}	---	---	---	---	77.4	77.4	77.4
V _z / V _{c,Rd,z}	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
M _{c,Rd,y}	---	---	---	---	9.7	9.7	9.7
M _y / M _{c,Rd,y}	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
M _{c,Rd,z}	---	---	---	---	9.7	9.7	9.7
M _z / M _{c,Rd,z}	---	---	---	---	65.5%	0.0%	65.5%
T _{Rd}	---	---	---	---	7.7	7.7	7.7
M _x / T _{Rd}	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
ESFORÇOS COMBINATS							
M _{v,Rd,y}	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
M _y / M _{v,Rd,y}	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
M _{v,Rd,z}	---	---	---	---	0.0	0.0	0.0
M _z / M _{v,Rd,z}	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
N + M	---	---	---	---	49.5%	0.0%	49.5%
N + M + V	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
V _{pl,T,Rd,y}	---	---	---	---	77.4	77.4	77.4
T + V _y	---	---	---	---	0.1%	6.2%	0.1%
V _{pl,T,Rd,z}	---	---	---	---	77.4	77.4	77.4
T + V _z	---	---	---	---	0.0%	0.0%	0.0%
GUERXAMENT LATERAL							
χ _{LT}	---	---	---	---	1.000	1.000	1.000
λ _{red,LT}	---	---	---	---	0.000	0.000	0.000
M _{cr}	---	---	---	---	12.7	0.0	12.7

8.8. CÀLCUL PLAQUES ANCORATGE



Gràfica



Placa 15

Pilar: 38
 Secció: _HE 100B
 Creixement: Centrada
 Perns d'ancoratge
 Tipus d'ancoratge: Varilles roscades
 Família: Varillas - Rosca dos extremos
 Diàmetre: 4 M12
 Cap: 4 x EN 14399-6 M12 (24.0mm x 3.0mm; Circular)

Materials i opcions de càlcul

Acer: ISO 3506 A4 70 450 MPa / 700 MPa
 Formigó armat

Formigó: HA25 25 MPa
 Nivell de control
 : Formigó 1.50
 : Acer Normal 1.15

Acer laminat: S275

Limit elàstic: 275 MPa

Tensió de trencament: 430 MPa

Coefficient de minoració: 1.00; 1.00; 1.25

No es considera la compressió en els ancoratges de cantonada

Cantell útil (cm): 60

Distància a la vora de l'element de suport

Direcció (eixos de placa)	Des del nus (cm)	Des de l'eix dels ancoratges (cm)	
		Actual	Mínima recomanada
X+	---	---	5.0
Z+	---	---	5.0
X-	---	---	5.0
Z-	---	---	5.0

COMPROVACIÓ

Perns d'ancoratge

Perns d'ancoratge en tracció / compressió

Combinació	N _{Ed} (kN)	M _{x,Ed} (kN·m)	M _{z,Ed} (kN·m)	N _{Rd} (kN)	M _{x,Rd} (kN·m)	M _{z,Rd} (kN·m)	Factor d'aprofitament	
Màxima compressió	32	+36.59	-0.07	+125.86	-0.22	-28.64	29.08%	Ok
Màxim Mx+	51	+9.81	+0.27	+144.82	+3.93	-29.48	6.77%	Ok
Màxim Mx-	19	+30.51	-0.32	+140.59	-1.43	-29.60	21.70%	Ok
Màxim Mz-	20	+36.59	-0.07	+125.53	-0.22	-28.62	29.15%	Ok
Pèsima	20	+36.59	-0.07	+125.53	-0.22	-28.62	29.15%	Ok

Perns d'ancoratge a tallant

Combinació	V _{Ed} (kN)	F _{vb,Rd} (kN)	F _{t,Ed} (kN)	F _{t,Rd} (kN)	Factor d'aprofitament	
Màxima compressió	32	+8.28	+77.27	+51.47	+228.00	26.83% Ok
Màxim Mx+	51	+2.06	+77.27	+11.99	+228.00	6.42% Ok
Màxim Mx-	19	+6.59	+77.27	+38.41	+228.00	20.56% Ok
Màxim Mz-	20	+8.28	+77.27	+51.59	+228.00	26.87% Ok
Pèsima	20	+8.28	+77.27	+51.59	+228.00	26.87% Ok

Comprovacions addicionals: Design of fastenings in concrete. Butlletí 233 del CEB, gener de 1997

Comprovació	Combinació		Solicitació		Resistència		Posició (eixos de placa)		Factor d'aprofitament	
							X (cm)	Z (cm)		
Perns d'ancoratge en tracció / compressió	Màxim Mz-	20	N_{Ed}	-12.90 kN	$N_{Rd,s}$	-44.26 kN	-8.5	+8.5	29.15%	Ok
Extracció (pullout) de l'ancoratge	Màxim Mz-	20	N_{Ed}	-12.90 kN	$N_{Rd,p}$	-51.84 kN	-8.5	+8.5	24.88%	Ok
Con de formigó	Màxim Mz-	20	N_{Ed}	-12.90 kN	$N_{Rd,c}$	-35.00 kN	-8.5	+8.5	36.85%	Ok
Enfonsament del formigó (splitting)	Màxim Mz-	20	N_{Ed}	-12.90 kN	$N_{Rd,sp}$	-38.85 kN	-8.5	+8.5	33.20%	Ok
Despreniment per cabotejo de l'ancoratge (pryout)	Màxima compressió	32	V_{Ed}	+2.07 kN	$V_{Rd,cp}$	+70.00 kN	-8.5	+8.5	2.96%	Ok

Placa base

Placa base en flexió per compressió

Placa base en flexió per tracció

Combinació		Posició		$M_{x,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{z,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor d'aprofitament	
		X (cm)	Z (cm)					
Màxim Mx+	20	-5.0	+6.3	+5.29	+21.55	-1.92	21.46%	Ok
Màxim Mx-	20	+5.0	-6.3	-8.64	-75.95	+4.03	45.09%	Ok
Màxim Vz	20	+6.3	-5.0	-7.83	+803.20	+2.91	37.94%	Ok
Pèsima	20	+5.0	-5.0	-8.11	+568.16	+4.32	48.30%	Ok

Combinació		Posició		$M_{z,Ed}$ (kN·m/m)	$V_{x,Ed}$ (kN/m)	T_{Ed} (kN·m/m)	Factor d'aprofitament	
		X (cm)	Z (cm)					
Màxim Mz+	20	-6.3	-5.0	+5.20	+53.48	+1.96	21.88%	Ok
Màxim Mz-	20	+6.3	-5.0	-15.38	-180.77	+2.91	55.92%	Ok
Màxim Vx	20	+5.0	-6.3	-9.14	-699.09	+4.03	45.09%	Ok
Pèsima	20	+6.3	-5.0	-15.38	-180.77	+2.91	55.92%	Ok

8.9. CÀLCUL UNIÓ PILAR-DINTELL



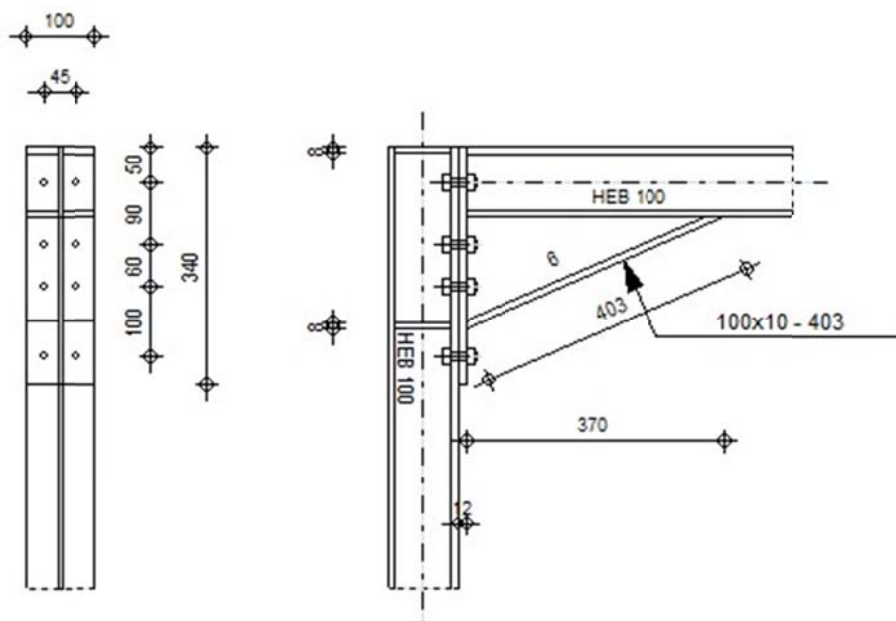
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016

Cálculo del empotramiento Viga - Columna

EN 1993-1-8:2005/AC:2009



Relación
0.92



General

Unión N.º: 1

Nombre de la unión: Ángulo de pórtico

Geometría

Pilar

Perfil: HEB 100

$\alpha = -90.0$ [Deg] Ángulo de inclinación

Material: S 275

$f_{yc} = 275.00$ [MPa] Resistencia

Viga

Perfil: HEB 100

$\alpha = 0.0$ [Deg] Ángulo de inclinación

Material: S 275

$f_{yb} = 275.00$ [MPa] Resistencia

Tornillos

El plano de corte atraviesa la parte NO FILETEADA de un tornillo.

$d = 12$ [mm] Diámetro del tornillo

Clase = 8.8 Clase del tornillo

$d =$	12	[mm]	Diámetro del tornillo
$F_{tRd} =$	48.56	[kN]	Resistencia de tornillo a la tracción
$n_h =$	2		Número de columnas de tornillos
$n_v =$	4		Número de líneas de tornillos
$h_1 =$	50	[mm]	Distancia entre el primer tornillo y el borde vertical de la pletina de tope
Separación horizontal $e_i =$	45	[mm]	
Separación vertical $p_i =$	90; 60; 100	[mm]	

Pletina

$h_p =$	340	[mm]	Altura de la pletina
$b_p =$	100	[mm]	Anchura de la pletina
$t_p =$	12	[mm]	Espesor de la pletina
Material:	S 275		
$f_{yp} =$	275.00	[MPa]	Resistencia

Refuerzo inferior

$w_d =$	100	[mm]	Anchura de la pletina
$t_{fd} =$	10	[mm]	Espesor del ala
$h_d =$	160	[mm]	Altura de la pletina
$t_{wd} =$	6	[mm]	Espesor del alma
$l_d =$	370	[mm]	Longitud de la pletina
$\alpha =$	23.4	[Deg]	Ángulo de inclinación
Material:	S 275		
$f_{ybu} =$	275.00	[MPa]	Resistencia

Rigidizador del pilar

Superior

$h_{su} =$	80	[mm]	Altura del rigidizador
$b_{su} =$	47	[mm]	Anchura del rigidizador
$t_{hu} =$	8	[mm]	Espesor del rigidizador
Material:	S 275		
$f_{ysu} =$	275.00	[MPa]	Resistencia

Inferior

$h_{sd} =$	80	[mm]	Altura del rigidizador
$b_{sd} =$	47	[mm]	Anchura del rigidizador
$t_{hd} =$	8	[mm]	Espesor del rigidizador
Material:	S 275		
$f_{ysu} =$	275.00	[MPa]	Resistencia

Soldaduras de ángulo

$a_w =$	5	[mm]	Soldadura del alma
$a_f =$	5	[mm]	Soldadura del ala

$a_w =$	5	[mm]	Soldadura del alma
$a_s =$	5	[mm]	Soldadura del rigidizador
$a_{fd} =$	5	[mm]	Soldadura horizontal

Coefficientes de material

$\gamma_{M0} =$	1.00		Coefficiente de seguridad parcial	[2.2]
$\gamma_{M1} =$	1.00		Coefficiente de seguridad parcial	[2.2]
$\gamma_{M2} =$	1.25		Coefficiente de seguridad parcial	[2.2]
$\gamma_{M3} =$	1.25		Coefficiente de seguridad parcial	[2.2]

Cargas

Estado límite último

Caso: Cálculos manuales.

$M_{b1,Ed} =$	20.00	[kN*m]	Momento flector en la viga derecha
$V_{b1,Ed} =$	45.00	[kN]	Esfuerzo cortante en la viga derecha

Resultados

Resistencias de la viga

$V_{cb,Rd} =$	295.89	[kN]	Resistencia de cálculo de la sección al cortante	EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]
$V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1,0$			0.15 < 1.00	verificado (0.15)
$M_{b,pl,Rd} =$	28.66	[kN*m]	Resistencia plástica de la sección en flexión (sin refuerzos)	EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
$M_{cb,Rd} =$	95.19	[kN*m]	Resistencia de cálculo de la sección en flexión	EN1993-1-1:[6.2.5]
$F_{c,fb,Rd} =$	381.46	[kN]	Resistencia del ala comprimida y del alma	[6.2.6.7.(1)]
$F_{c,wb,Rd,low} =$	343.75	[kN]	Resistencia del ala de la viga	[6.2.6.2.(1)]

Resistencias del pilar

$V_{wp,Ed} =$	125.35	[kN]	Esfuerzo cortante en el panel del alma	[5.3.(3)]
$V_{wp,Rd} =$	135.91	[kN]	Resistencia del panel del alma del pilar en cortante	[6.2.6.1]
$V_{wp,Ed} / V_{wp,Rd} \leq 1,0$			0.92 < 1.00	verificado (0.92)
$F_{c,wc,Rd} =$	374.46	[kN]	Resistencia del alma del pilar	[6.2.6.2.(1)]

Resistencia de la unión a la flexión

TABLA RACAPITULATIVA DE ESFUERZOS

Nr	h_j	$F_{tj,Rd}$	$F_{t,fc,Rd}$	$F_{t,wc,Rd}$	$F_{t,ep,Rd}$	$F_{t,wb,Rd}$	$F_{t,Rd}$	$B_{p,Rd}$
1	205	92.85	97.11	92.85	97.11	143.52	97.11	233.43
2	115	43.06	97.11	92.85	97.11	143.52	97.11	233.43
3	55	-	97.11	92.85	97.11	143.52	97.11	233.43
4	-45	-	97.11	92.85	57.65	-	97.11	233.43

Resistencia de la unión a la flexión $M_{j,Rd}$

$$M_{j,Rd} = \sum h_j F_{tj,Rd}$$

$M_{j,Rd} =$	23.93	[kN*m]	Resistencia de la unión a la flexión	[6.2]
--------------	-------	--------	--------------------------------------	-------

$M_{b1,Ed} / M_{j,Rd} \leq 1,0$			0.84 < 1.00	verificado (0.84)
---------------------------------	--	--	-------------	-------------------

Resistencia de la unión al cortante

$V_{j,Rd} =$	266.84	[kN]	Resistencia de la unión al cortante	[Tabla 3.4]
$V_{b1,Ed} / V_{j,Rd} \leq 1,0$	0.17	<	1.00	verificado (0.17)

Resistencia de las soldaduras

$\sqrt{[\sigma_{\perp,max}^2 + 3*(\tau_{\perp,max}^2)]} \leq f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	133.17	<	404.71	verificado (0.33)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	129.47	<	404.71	verificado (0.32)
$\sigma_{\perp} \leq 0.9*f_u/\gamma_{M2}$	66.59	<	309.60	verificado (0.22)

Rigidez de la unión

$S_{j,ini} =$	7087.60	[kN*m]	Rigidez inicial en rotación	[6.3.1.(4)]
$S_j =$	3847.90	[kN*m]	Rigidez final en rotación	[6.3.1.(4)]

Clase de la unión respecto a la rigidez.

$S_{j,rig} =$	1510.47	[kN*m]	Rigidez de la unión rígida	[5.2.2.5]
$S_{j,pin} =$	94.40	[kN*m]	Rigidez de la unión articulada	[5.2.2.5]



$S_{j,ini} \geq S_{j,rig}$ RÍGIDA

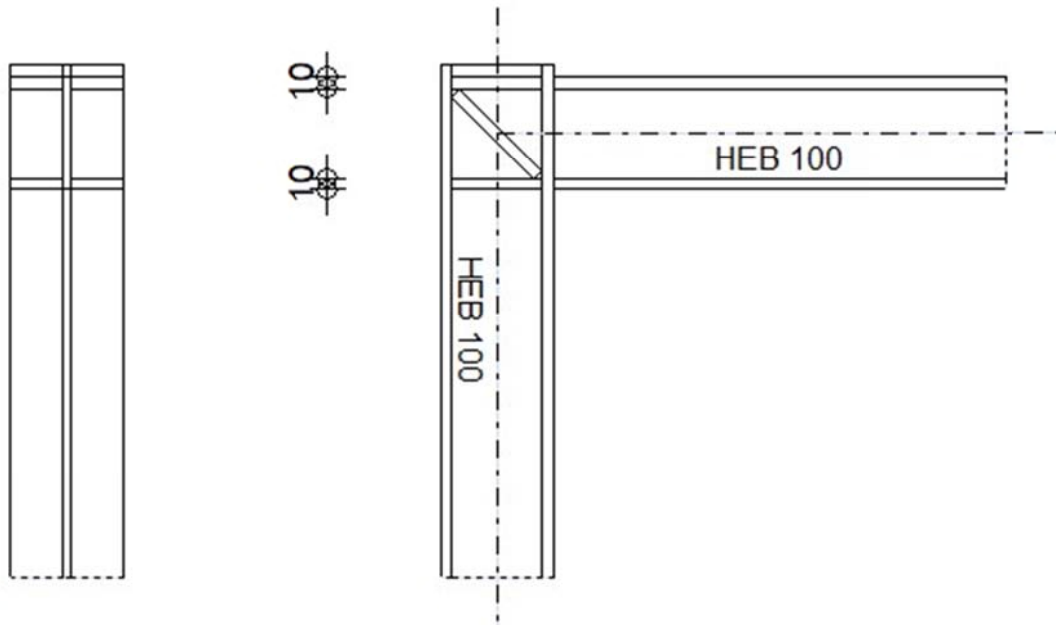
Componente más débil:

PANEL DEL ALMA DEL PILAR EN CORTANTE

Unión conforme con la Norma Relación 0.92

També s'analitza la mateixa unió completament soldada:

	Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2014	
	Cálculo del empotramiento soldado Viga - Columna EN 1993-1-8:2005/AC:2009	



General

Unió N.º: 1

Nombre de la unió: Àngulo de pòrtico

Geometria

Pilar

Perfil: HEB 100

$\alpha = -90.0$ [Deg] Àngulo de inclinació

Material: S 275

$f_{yc} = 275.00$ [MPa] Resistencia

Viga

Perfil: HEB 100

$\alpha = 0.0$ [Deg] Àngulo de inclinació

Material: S 275

$f_{yb} = 275.00$ [MPa] Resistencia

Rigidizador del pilar

Superior

$h_{su} = 80$ [mm] Altura del rigidizador

$b_{su} = 47$ [mm] Anchura del rigidizador

$t_{hu} = 10$ [mm] Espesor del rigidizador

Material: S 275

$f_{ysu} = 275.00$ [MPa] Resistencia

Inferior

$h_{sd} = 80$ [mm] Altura del rigidizador

$b_{sd} = 47$ [mm] Anchura del rigidizador

$h_{sd} = 80$ [mm] Altura del rigidizador
 $t_{hd} = 10$ [mm] Espesor del rigidizador
Material: S 275
 $f_{ysu} = 275.00$ [MPa] Resistencia

Rigidizador oblicuo

Typ: Izquierdo
 $w_a = 47$ [mm] Anchura del rigidizador oblicuo
 $t_a = 10$ [mm] Espesor del rigidizador oblicuo
Material: S 275
 $f_{ya} = 275.00$ [MPa] Resistencia

Soldaduras de ángulo

$a_w = 6$ [mm] Soldadura del alma
 $a_f = 6$ [mm] Soldadura del ala
 $a_s = 6$ [mm] Soldadura del rigidizador

Coefficientes de material

$\gamma_{M0} = 1.00$ Coeficiente de seguridad parcial [2.2]
 $\gamma_{M1} = 1.00$ Coeficiente de seguridad parcial [2.2]
 $\gamma_{M2} = 1.25$ Coeficiente de seguridad parcial [2.2]
 $\gamma_{M3} = 1.25$ Coeficiente de seguridad parcial [2.2]

Cargas

Estado límite último

Caso: Cálculos manuales.

$M_{b1,Ed} = 20.00$ [kN*m] Momento flector en la viga derecha
 $V_{b1,Ed} = 45.00$ [kN] Esfuerzo cortante en la viga deracha

Resultados

Resistencias de la viga

$V_{cb,Rd} = 143.47$ [kN] Resistencia de cálculo de la sección al cortante EN1993-1-1:[6.2.6.(2)]
 $V_{b1,Ed} / V_{cb,Rd} \leq 1,0$ $0.31 < 1.00$ **verificado** (0.31)
 $M_{b,pl,Rd} = 28.66$ [kN*m] Resistencia plástica de la sección en flexión (sin refuerzos) EN1993-1-1:[6.2.5.(2)]
 $M_{cb,Rd} = 28.66$ [kN*m] Resistencia de cálculo de la sección en flexión EN1993-1-1:[6.2.5]
 $M_{b1,Ed} / M_{cb,Rd} \leq 1,0$ $0.70 < 1.00$ **verificado** (0.70)
 $F_{c,fb,Rd} = 318.45$ [kN] Resistencia del ala comprimida y del alma [6.2.6.7.(1)]

FUERZAS AXILES EN CORDONES DE LA VIGA

$N_{upp} = 222.22$ [kN] Esfuerzo axil en el cordón superior de la viga
 $N_{low} = -222.22$ [kN] Esfuerzo axil en el cordón inferior de la viga

Resistencias del pilar

$V_{wp,Ed} = 222.22$ [kN] Esfuerzo cortante en el panel del alma [5.3.(3)]

$V_{wp,Ed} =$	222.22	[kN]	Esfuerzo cortante en el panel del alma	[5.3.(3)]
$V_{wp,Rd} =$	254.66	[kN]	Resistencia del panel del alma del pilar en cortante	[6.2.6.1]
$V_{wp,Ed} / V_{wp,Rd} \leq 1,0$	0.87	< 1.00	verificado	(0.87)
$F_{c,wc,Rd} =$	598.17	[kN]	Resistencia del alma del pilar	[6.2.6.2.(1)]
$N_{low} / F_{c,wc,Rd,low} \leq 1,0$	0.37	< 1.00	verificado	(0.37)
$F_{t,wc,Rd} =$	415.38	[kN]	Resistencia del alma del pilar	[6.2.6.3.(1)]
$N_{upp} / F_{t,wc,Rd,upp} \leq 1,0$	0.53	< 1.00	verificado	(0.53)

Resistencia de las soldaduras

$\sqrt{[\sigma_{\perp,max}^2 + 3*(\tau_{\perp,max}^2)]} \leq f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	305.93	< 404.71	verificado	(0.76)
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3*(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} \leq f_u/(\beta_w*\gamma_{M2})$	198.93	< 404.71	verificado	(0.49)
$\sigma_{\perp} \leq 0.9*f_u/\gamma_{M2}$	152.96	< 309.60	verificado	(0.49)

Rigidez de la unión

$S_{j,ini} =$	∞	Rigidez inicial en rotación	[6.3.1.(4)]
$S_j =$	∞	Rigidez final en rotación	[6.3.1.(4)]

Clase de la unión respecto a la rigidez.

$S_{j,rig} =$	1510.47	[kN*m]	Rigidez de la unión rígida	[5.2.2.5]
$S_{j,pin} =$	94.40	[kN*m]	Rigidez de la unión articulada	[5.2.2.5]

$S_{j,ini} \geq S_{j,rig}$ RÍGIDA

Componente más débil:

PANEL DEL ALMA DEL PILAR EN CORTANTE

Unión conforme con la Norma

Relación 0.87

8.10. CÀLCUL D'UNIONS

Les unions estàn formades per elements metàl·lics d'espessor 3 mm i d'acer de qualitat S275JR.

S'han portat a terme diferents assajos per part de la Universitat Politècnica de Catalunya, LERMA (Laboratori d'elasticitat i Resistència de Materials).

En aquests assajos es determina el límit de càrrega que pot assolir cada una de les diferents unions per a esforços de compressió, tracció, tallant i flexió.

S'analitza també la resistència dels cargols estructurals de diferents diàmetres. Les resistències dels cargols analitzen els estats límits de:

- Cargol a tallant
- Cargol a tracció
- Aixafaments de xapa (espessors 2 i 3 mm)

Els resultats es sintetitzen en el següent full de càlcul:

Qualitat cargol 8.8

$$f_{ub} := 800 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad f_u := 430 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Diam 8	$d_8 := 8\text{mm}$	$A_{s8} := 36.6\text{mm}^2$	Diam 12	$d_{12} := 12\text{mm}$	$A_{s12} := 84.3\text{mm}^2$
Diam 10	$d_{10} := 10\text{mm}$	$A_{s10} := 58\text{mm}^2$	Diam 16	$d_{16} := 16\text{mm}$	$A_{s16} := 157\text{mm}^2$

Cargol a tracció

$FtRd_8 := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_{s8}}{1.25} = 21.082\text{kN}$	$2 \cdot FtRd_8 = 42.163\text{kN}$	$3 \cdot FtRd_8 = 63.245\text{kN}$	$4 \cdot FtRd_8 = 84.326\text{kN}$
$FtRd_{10} := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_{s10}}{1.25} = 33.408\text{kN}$	$2 \cdot FtRd_{10} = 66.816\text{kN}$	$3 \cdot FtRd_{10} = 100.224\text{kN}$	$4 \cdot FtRd_{10} = 133.632\text{kN}$
$FtRd_{12} := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_{s12}}{1.25} = 48.557\text{kN}$	$2 \cdot FtRd_{12} = 97.114\text{kN}$	$3 \cdot FtRd_{12} = 145.67\text{kN}$	$4 \cdot FtRd_{12} = 194.227\text{kN}$
$FtRd_{16} := \frac{0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_{s16}}{1.25} = 90.432\text{kN}$	$2 \cdot FtRd_{16} = 180.864\text{kN}$	$3 \cdot FtRd_{16} = 271.296\text{kN}$	$4 \cdot FtRd_{16} = 361.728\text{kN}$

Cargol a trallant

$FvRd_8 := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A_{s8}}{1.25} = 14.054\text{kN}$	$2 \cdot FvRd_8 = 28.109\text{kN}$	$3 \cdot FvRd_8 = 42.163\text{kN}$	$4 \cdot FvRd_8 = 56.218\text{kN}$
$FvRd_{10} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A_{s10}}{1.25} = 22.272\text{kN}$	$2 \cdot FvRd_{10} = 44.544\text{kN}$	$3 \cdot FvRd_{10} = 66.816\text{kN}$	$4 \cdot FvRd_{10} = 89.088\text{kN}$
$FvRd_{12} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A_{s12}}{1.25} = 32.371\text{kN}$	$2 \cdot FvRd_{12} = 64.742\text{kN}$	$3 \cdot FvRd_{12} = 97.114\text{kN}$	$4 \cdot FvRd_{12} = 129.485\text{kN}$
$FvRd_{16} := \frac{0.6 \cdot f_{ub} \cdot A_{s16}}{1.25} = 60.288\text{kN}$	$2 \cdot FvRd_{16} = 120.576\text{kN}$	$3 \cdot FvRd_{16} = 180.864\text{kN}$	$4 \cdot FvRd_{16} = 241.152\text{kN}$

Aixafament xapa 2 mm

$t := 2\text{mm}$	$\alpha_8 = 1$	$\alpha_{10} = 0.909$	$\alpha_{12} = 0.769$	$\alpha_{16} = 0.556$
	$k_{l8} = 2.5$	$k_{l10} = 2.5$	$k_{l12} = 2.5$	$k_{l16} = 2.189$

$FbRd_8 := \frac{k_{l8} \alpha_8 f_u \cdot d_8 \cdot t}{1.25} = 13.76\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_8 = 27.52\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_8 = 41.28\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_8 = 55.04\text{kN}$
$FbRd_{10} := \frac{k_{l10} \alpha_{10} f_u \cdot d_{10} \cdot t}{1.25} = 15.636\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_{10} = 31.273\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_{10} = 46.909\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_{10} = 62.545\text{kN}$
$FbRd_{12} := \frac{k_{l12} \alpha_{12} f_u \cdot d_{12} \cdot t}{1.25} = 15.877\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_{12} = 31.754\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_{12} = 47.631\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_{12} = 63.508\text{kN}$
$FbRd_{16} := \frac{k_{l16} \alpha_{16} f_u \cdot d_{16} \cdot t}{1.25} = 13.386\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_{16} = 26.773\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_{16} = 40.159\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_{16} = 53.545\text{kN}$

Aixafament xapa 3 mm

$t := 3\text{mm}$

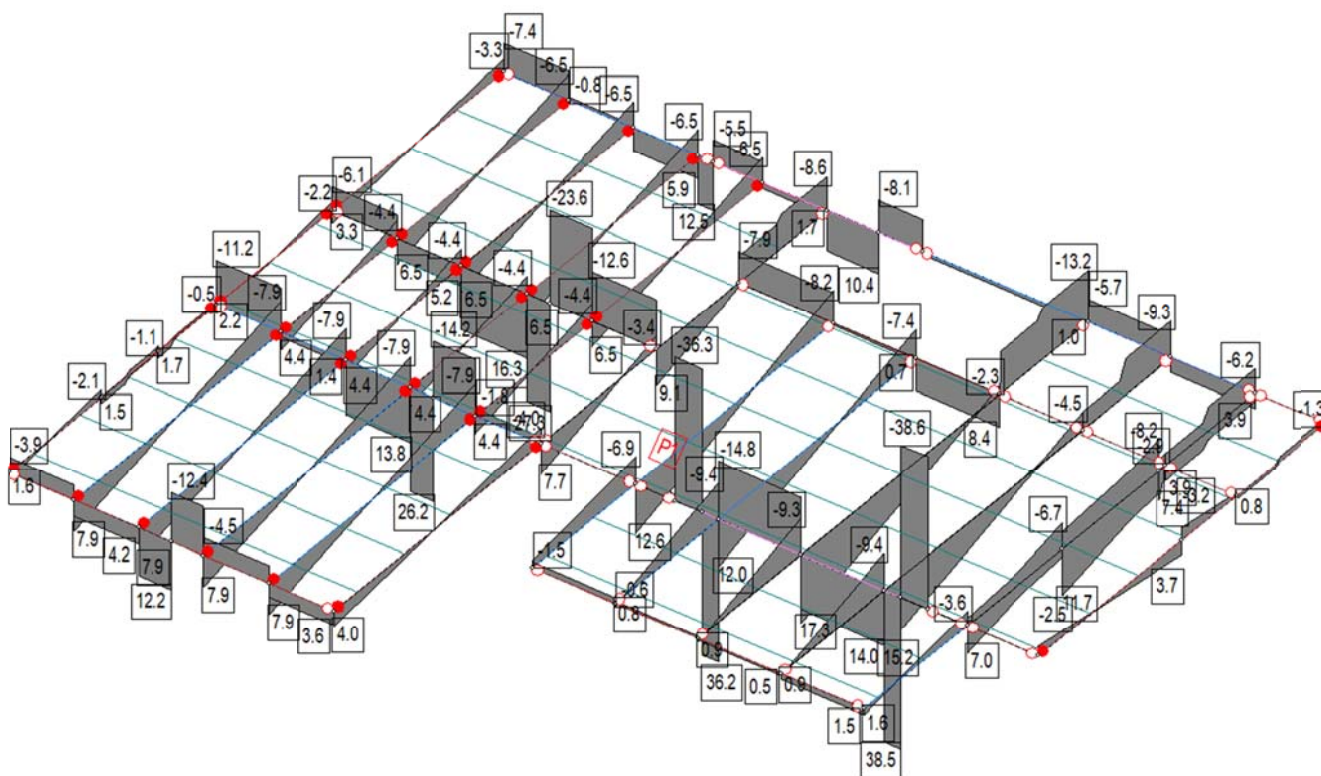
$FbRd_8 := \frac{k_{l8} \alpha_8 f_u \cdot d_8 \cdot t}{1.25} = 20.64\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_8 = 41.28\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_8 = 61.92\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_8 = 82.56\text{kN}$
$FbRd_{10} := \frac{k_{l10} \alpha_{10} f_u \cdot d_{10} \cdot t}{1.25} = 23.455\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_{10} = 46.909\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_{10} = 70.364\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_{10} = 93.818\text{kN}$
$FbRd_{12} := \frac{k_{l12} \alpha_{12} f_u \cdot d_{12} \cdot t}{1.25} = 23.815\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_{12} = 47.631\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_{12} = 71.446\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_{12} = 95.262\text{kN}$
$FbRd_{16} := \frac{k_{l16} \alpha_{16} f_u \cdot d_{16} \cdot t}{1.25} = 20.079\text{kN}$	$2 \cdot FbRd_{16} = 40.159\text{kN}$	$3 \cdot FbRd_{16} = 60.238\text{kN}$	$4 \cdot FbRd_{16} = 80.318\text{kN}$

A mode de resum s'indiquen els valors resistents d'algunes de les unions més habituals:

Tipus d'unió	Tracció màxima (kN)	Compressió màx (kN)	Tallant màx (kN)	Flector màx (kN.m)	Flector màx z (kN.m)
1010-01	17.90	34.63	24.75	2.30	2.15
1010-03	19.46	--	--	--	--
1010-05	20.26	--	28.97	1.45	4.20
1010-06	21.10	--	23.11	1.07	2.98
1010-07	21.99	--	--	--	--
1010-11	--	--	22.18	2.88	3.73

S'analitzen les unions més sol·licitades.

Tallant màxim en bigues 100*3 / 100*2:



- Biga simple 100*3 / 100*2:

$$V_{sd} = 8.2 \text{ kN} < 22.18 \text{ kN} \Rightarrow \text{CÀLCUL CORRECTE}$$

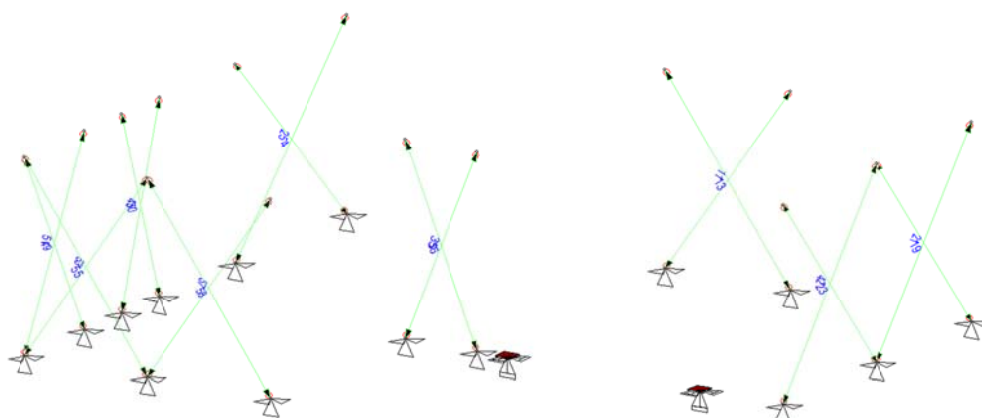
- Biga doble 100*3 / 100*2:

$$V_{sd} = 13.2 \text{ kN} < 2 \times 22.18 \text{ kN} = 44.36 \Rightarrow \text{CÀLCUL CORRECTE}$$

Tracció màxima en tubs 100*3:

- Tubs diagonals balcó: $N_{ed} = 7.1 \text{ kN} < 17.9 \text{ kN} \Rightarrow \text{CÀLCUL CORRECTE}$

8.11. CÀLCUL ARRIOSTRAMENTS



Arriostrats Planta Baixa

Sol·licitacions (Eixos principals. Hip. sense majorar; Comb. majorades)

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
4	1	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.2	+0.0	+0.0
		209	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.2	+0.0	+0.0
	46	417	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.3	+0.0	+0.0
	1	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-16.9	+0.0	-0.0
		209	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-16.8	+0.0	+0.0
	46	417	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-16.8	+0.0	+0.0
	1	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+30.5	+0.0	+0.0
		209	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+30.5	+0.0	+0.0
	46	417	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+30.5	+0.0	+0.0
	1	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		209	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	46	417	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	1	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	46	417	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	1	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	46	417	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
1	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+30.5	+0.0	+0.0	
	209	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+30.5	+0.0	+0.0	
46	417	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+30.5	+0.0	+0.0	
1	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
	209	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
46	417	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
11	4	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.8	+0.0	+0.0
		180	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.9	+0.0	+0.0
	33	360	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.9	+0.0	+0.0
	4	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-16.0	-0.0	-0.0
		180	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-16.0	-0.0	-0.0
	33	360	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-15.9	+0.0	+0.0
	4	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+32.3	+0.0	+0.0
		180	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+32.4	+0.0	+0.0
33	360	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+32.4	+0.0	+0.0	
4	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		180	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	33	360	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	4	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		180	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	33	360	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	4	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		180	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	33	360	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	4	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+32.3	+0.0	+0.0
		180	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+32.4	+0.0	+0.0
	33	360	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+32.4	+0.0	+0.0
	4	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.0
		180	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.0
	33	360	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		180	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+14.2	+0.0	+0.0
		180	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.2	+0.0	+0.0
	32	360	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.2	+0.0	+0.0
	5	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.6	+0.0	+0.0
		180	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.5	+0.0	+0.0
	32	360	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.5	-0.0	+0.0
	5	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+31.6	+0.0	+0.0
		180	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+31.6	+0.0	+0.0
	32	360	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+31.7	+0.0	+0.0
	5	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		180	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	32	360	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	5	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		180	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	32	360	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	5	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		180	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	32	360	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	5	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+31.6	+0.0	+0.0
		180	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+31.6	+0.0	+0.0
	32	360	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+31.7	+0.0	+0.0
	5	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		180	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	32	360	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
		193	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+15.0	+0.0	+0.0
		193	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+15.0	+0.0	+0.0
	45	385	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+15.0	+0.0	+0.0
	7	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.8	+0.0	+0.0
		193	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.8	-0.0	+0.0
	45	385	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.8	-0.0	+0.0
	7	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+28.1	+0.0	+0.0
		193	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+28.2	+0.0	+0.0
	45	385	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+28.2	+0.0	+0.0
	7	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	45	385	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	7	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		193	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	45	385	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	7	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		193	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	45	385	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	7	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+28.1	+0.0	+0.0
		193	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+28.2	+0.0	+0.0
	45	385	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+28.2	+0.0	+0.0
	7	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	45	385	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
21	8	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+14.4	+0.0	+0.0
		193	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.5	+0.0	+0.0
	36	385	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.5	+0.0	+0.0
	8	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-13.9	+0.0	+0.0
		193	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-13.9	-0.0	+0.0
	36	385	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-13.9	-0.0	+0.0
	8	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+30.7	+0.0	+0.0
		193	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+30.7	+0.0	+0.0
	36	385	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+30.7	+0.0	+0.0
	8	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	36	385	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	8	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		193	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	36	385	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	8	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	36	385	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	8	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+30.7	+0.0	+0.0
		193	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+30.7	+0.0	+0.0
36	385	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+30.7	+0.0	+0.0	
8	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0	
	193	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	
36	385	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	
23	8	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+13.5	+0.0	+0.0
		193	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+13.5	+0.0	+0.0
	68	385	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+13.5	+0.0	+0.0
	8	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-14.8	+0.0	+0.0
		193	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-14.7	-0.0	+0.0
	68	385	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-14.7	-0.0	+0.0
	8	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+28.6	+0.0	+0.0
		193	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+28.6	+0.0	+0.0
	68	385	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+28.6	+0.0	+0.0
	8	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	68	385	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	8	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		193	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	68	385	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	8	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	68	385	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	8	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+28.6	+0.0	+0.0
		193	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+28.6	+0.0	+0.0
68	385	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+28.6	+0.0	+0.0	
8	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
25		193	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	68	385	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	9	0	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+14.8	+0.0	+0.0
		209	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+14.8	+0.0	+0.0
	24	417	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+14.8	+0.0	+0.0
	9	0	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-15.9	+0.0	+0.0
		209	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-15.9	+0.0	-0.0
	24	417	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-15.8	+0.0	-0.0
	9	0	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+31.9	+0.0	+0.0
		209	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+31.9	+0.0	+0.0
	24	417	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+32.0	+0.0	+0.0
	9	0	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		209	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	24	417	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	9	0	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	417	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	9	0	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	417	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	9	0	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+31.9	+0.0	+0.0
		209	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+31.9	+0.0	+0.0
	24	417	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+32.0	+0.0	+0.0
	9	0	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	209	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	
24	417	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	
30	11	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.1	+0.0	+0.0
		155	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.1	+0.0	+0.0
	69	309	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.1	+0.0	+0.0
	11	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-9.0	+0.0	-0.0
		155	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-8.9	+0.0	+0.0
	69	309	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-8.9	+0.0	+0.0
	11	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+16.4	+0.0	+0.0
		155	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+16.5	+0.0	+0.0
	69	309	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+16.5	+0.0	+0.0
	11	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		155	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	69	309	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	11	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		155	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	69	309	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	11	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		155	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	69	309	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	11	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+16.4	+0.0	+0.0
		155	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+16.5	+0.0	+0.0
	69	309	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+16.5	+0.0	+0.0
	11	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		155	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	69	309	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
35	13	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.1	+0.0	+0.0
		158	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.1	+0.0	+0.0
	61	316	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.1	+0.0	+0.0
	13	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-14.2	-0.0	+0.0

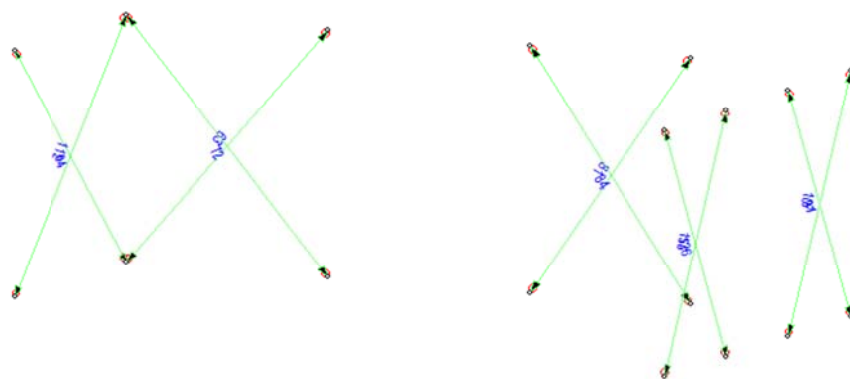
BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		158	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-14.2	-0.0	+0.0
	61	316	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-14.1	+0.0	+0.0
	13	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
		158	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+18.0	+0.0	+0.0
	61	316	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+18.0	+0.0	+0.0
	13	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
		158	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
	61	316	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	13	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		158	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	61	316	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	13	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		158	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	61	316	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	13	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
		158	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+18.0	+0.0	+0.0
61	316	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+18.0	+0.0	+0.0	
13	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	
	158	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	
61	316	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
36	14	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+8.8	+0.0	+0.0
		158	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+0.0	+0.0
	60	316	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+8.9	+0.0	+0.0
	14	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-11.7	+0.0	+0.0
		158	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-11.7	+0.0	+0.0
	60	316	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-11.7	-0.0	+0.0
	14	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+18.7	+0.0	+0.0
		158	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+18.7	+0.0	+0.0
	60	316	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+18.8	+0.0	+0.0
	14	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		158	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	60	316	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	14	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		158	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	60	316	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	14	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		158	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	60	316	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	14	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+18.7	+0.0	+0.0
		158	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+18.7	+0.0	+0.0
60	316	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+18.8	+0.0	+0.0	
14	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0	
	158	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0	
60	316	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	
42	18	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+16.0	+0.0	+0.0
		193	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+16.0	+0.0	+0.0
	45	385	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+16.0	+0.0	+0.0
	18	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.1	+0.0	+0.0
		193	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.0	-0.0	+0.0
	45	385	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-16.0	-0.0	+0.0
	18	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+30.2	+0.0	+0.0
		193	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+30.2	+0.0	+0.0
	45	385	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+30.2	+0.0	+0.0
18	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		193	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	45	385	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	18	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		193	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	45	385	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	18	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	45	385	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	18	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+30.2	+0.0	+0.0
		193	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+30.2	+0.0	+0.0
	45	385	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+30.2	+0.0	+0.0
	18	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		193	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	45	385	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
		19	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.5	+0.0	+0.0
		155	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.5	+0.0	+0.0
	54	309	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.5	+0.0	+0.0
	19	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-10.8	+0.0	-0.0
		155	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-10.8	+0.0	+0.0
	54	309	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-10.8	+0.0	+0.0
	19	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
		155	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
	54	309	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
	19	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		155	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	54	309	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	19	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		155	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	54	309	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	19	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		155	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	54	309	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	19	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
		155	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
	54	309	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.9	+0.0	+0.0
	19	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		155	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	54	309	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		20	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+12.6	+0.0	+0.0
		167	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+12.6	+0.0	+0.0
	76	333	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+12.6	+0.0	+0.0
	20	0	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-13.7	+0.0	+0.0
		167	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-13.7	+0.0	-0.0
	76	333	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-13.7	+0.0	-0.0
	20	0	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+25.7	+0.0	+0.0
		167	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+25.7	+0.0	+0.0
	76	333	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+25.7	+0.0	+0.0
	20	0	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		167	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	76	333	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	20	0	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		167	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	76	333	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	20	0	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
		167	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	76	333	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	20	0	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+25.7	+0.0	+0.0
		167	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+25.7	+0.0	+0.0
	76	333	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+25.7	+0.0	+0.0
	20	0	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		167	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	76	333	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
		21	0	M+	A	+0.0	-0.0	+0.0	+11.7	+0.0	+0.0
		167	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.8	+0.0	+0.0
	75	333	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+11.8	+0.0	+0.0
	21	0	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-12.2	+0.0	+0.0
		167	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-12.2	+0.0	-0.0
	75	333	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-12.2	+0.0	-0.0
	21	0	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+24.4	+0.0	+0.0
		167	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+24.4	+0.0	+0.0
	75	333	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+24.4	+0.0	+0.0
	21	0	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		167	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	75	333	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	21	0	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		167	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	75	333	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	21	0	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		167	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	75	333	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	21	0	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+24.4	+0.0	+0.0
		167	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+24.4	+0.0	+0.0
	75	333	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+24.4	+0.0	+0.0
	21	0	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		167	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	75	333	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
		21	0	M+	A	+0.0	+0.0	+0.0	+12.1	+0.0	+0.0
		179	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+12.2	+0.0	+0.0
	79	357	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+12.2	+0.0	+0.0
	21	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-14.6	-0.0	+0.0
		179	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-14.6	+0.0	+0.0
	79	357	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-14.5	+0.0	+0.0
	21	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+22.8	+0.0	+0.0
		179	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+22.8	+0.0	+0.0
	79	357	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+22.8	+0.0	+0.0
	21	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
		179	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	79	357	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	21	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		179	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	79	357	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	21	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		179	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	79	357	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	21	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+22.8	+0.0	+0.0
		179	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+22.8	+0.0	+0.0
	79	357	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+22.8	+0.0	+0.0
	21	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0

BARRA		NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz	
55			179	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
	79	357	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		22	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.2	+0.0	+0.0	
			179	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.3	+0.0	+0.0	
		76	357	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.3	+0.0	+0.0	
			22	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-12.4	-0.0	+0.0
			179	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-12.4	+0.0	+0.0	
		76	357	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-12.3	+0.0	+0.0	
			22	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+23.4	+0.0	+0.0
			179	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+23.5	+0.0	+0.0	
		76	357	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+23.5	+0.0	+0.0	
			22	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
			179	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		76	357	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			22	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
			179	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		76	357	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			22	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	57			179	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		76	357	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		22	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+23.4	+0.0	+0.0	
			179	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+23.5	+0.0	+0.0	
		76	357	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+23.5	+0.0	+0.0	
			22	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
			179	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		76	357	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
			22	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.4	+0.0	+0.0
			179	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.4	+0.0	+0.0	
		82	357	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.4	+0.0	+0.0	
			22	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-12.1	-0.0	+0.0
			179	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-12.1	+0.0	+0.0	
		82	357	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-12.0	+0.0	+0.0	
			22	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+24.0	+0.0	+0.0
			179	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0	
		82	357	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0	
			22	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
			179	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		82	357	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		22	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		179	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0		
	82	357	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0		
		22	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
		179	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0		
	82	357	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0		
		22	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+24.0	+0.0	+0.0	
		179	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0		
	82	357	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0		
		22	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	
		179	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0		
	82	357	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0		
58		23	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+12.0	+0.0	+0.0	
			179	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+12.1	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	79	357	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+12.1	+0.0	+0.0
	23	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-15.2	+0.0	+0.0
		179	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-15.2	-0.0	+0.0
	79	357	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-15.2	-0.0	+0.0
	23	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+22.9	+0.0	+0.0
		179	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+22.9	+0.0	+0.0
	79	357	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+22.9	+0.0	+0.0
	23	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		179	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	79	357	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	23	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		179	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	79	357	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	23	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		179	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	79	357	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	23	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+22.9	+0.0	+0.0
		179	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+22.9	+0.0	+0.0
	79	357	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+22.9	+0.0	+0.0
	23	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		179	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	79	357	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0



Arriostrats Planta 1

Sol·licitacions (Eixos principals. Hip. sense majorar; Comb. majorades)

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
63	24	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+9.2	+0.0	+0.0
		198	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+9.2	+0.0	+0.0
	85	395	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+9.2	+0.0	+0.0
	24	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-9.2	-0.0	+0.0
		198	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-9.2	+0.0	+0.0
	85	395	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-9.1	+0.0	+0.0
	24	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.5	+0.0	+0.0
		198	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
	85	395	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0

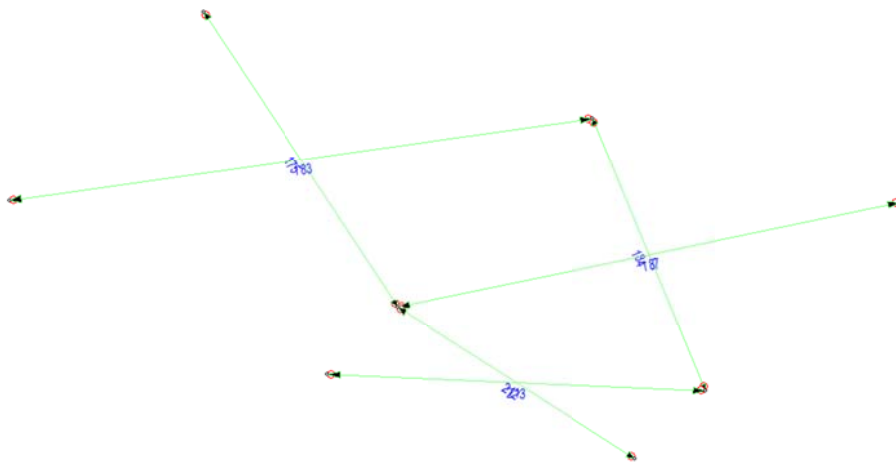
BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	24	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
		198	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	85	395	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		198	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	85	395	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		198	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	85	395	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.5	+0.0	+0.0
		198	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
	85	395	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
	24	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
		198	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	85	395	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
64	24	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.5	+0.0	+0.0
		209	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.5	+0.0	+0.0
	96	418	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.5	+0.0	+0.0
	24	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-10.5	+0.0	-0.0
		209	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-10.4	+0.0	-0.0
	96	418	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-10.4	+0.0	+0.0
	24	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
		209	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
	96	418	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
	24	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		209	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
	96	418	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	96	418	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	96	418	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	24	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
		209	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
	96	418	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+17.6	+0.0	+0.0
24	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
	209	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
96	418	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
72	28	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+8.1	+0.0	+0.0
		198	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+8.1	+0.0	+0.0
	83	395	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+8.1	+0.0	+0.0
	28	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-9.1	+0.0	+0.0
		198	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-9.0	-0.0	+0.0
	83	395	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-9.0	-0.0	+0.0
	28	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+16.0	+0.0	+0.0
		198	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+16.0	+0.0	+0.0
	83	395	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+16.0	+0.0	+0.0
	28	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		198	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	83	395	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	28	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	198	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
83	395	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	28	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		198	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	83	395	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	28	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+16.0	+0.0	+0.0
		198	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+16.0	+0.0	+0.0
	83	395	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+16.0	+0.0	+0.0
	28	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		198	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
81	83	395	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	32	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+5.9	+0.0	+0.0
		181	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+5.9	+0.0	+0.0
	88	361	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+5.9	+0.0	+0.0
	32	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-7.4	-0.0	+0.0
		181	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-7.3	+0.0	+0.0
	88	361	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-7.3	+0.0	+0.0
	32	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+12.9	+0.0	+0.0
		181	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+12.9	+0.0	+0.0
	88	361	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+12.9	+0.0	+0.0
	32	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
		181	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	88	361	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	32	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		181	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	88	361	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	32	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		181	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	88	361	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	84	32	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+12.9	+0.0
		181	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+12.9	+0.0	+0.0
88		361	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+12.9	+0.0	+0.0
32		0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
		181	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
88		361	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
33		0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+6.2	+0.0	+0.0
		181	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+6.2	+0.0	+0.0
87		361	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+6.3	+0.0	+0.0
33		0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-6.7	+0.0	+0.0
		181	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-6.6	-0.0	+0.0
87		361	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-6.6	-0.0	+0.0
33		0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+14.4	+0.0	+0.0
		181	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+14.4	+0.0	+0.0
87		361	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+14.4	+0.0	+0.0
33		0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		181	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
87		361	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
33		0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		181	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
87	361	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
33	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
	181	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
87	361	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
33	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+14.4	+0.0	+0.0	
	181	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+14.4	+0.0	+0.0	
87	361	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+14.4	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	33	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		181	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	87	361	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	35	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+4.4	+0.0	+0.0
		169	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+4.4	+0.0	+0.0
	93	338	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+4.4	+0.0	+0.0
	35	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-12.9	+0.0	-0.0
		169	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-12.9	+0.0	-0.0
	93	338	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-12.8	+0.0	+0.0
	35	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+0.0	+0.0
		169	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+0.0	+0.0
	93	338	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+0.0	+0.0
	35	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		169	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
	93	338	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	35	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	93	338	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	35	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	93	338	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	35	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+0.0	+0.0
		169	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+0.0	+0.0
	93	338	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+8.9	+0.0	+0.0
	35	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		169	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
	93	338	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	44	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.8	+0.0	+0.0
		169	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.8	+0.0	+0.0
	89	338	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+11.9	+0.0	+0.0
	44	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-4.5	+0.0	-0.0
		169	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-4.5	+0.0	-0.0
	89	338	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-4.5	+0.0	+0.0
	44	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+24.0	+0.0	+0.0
		169	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0
	89	338	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0
	44	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		169	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
	89	338	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	44	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	89	338	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	44	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	89	338	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	44	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+24.0	+0.0	+0.0
		169	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0
	89	338	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+24.1	+0.0	+0.0
	44	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		169	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
	89	338	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	46	0	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+9.1	+0.0	+0.0
		209	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+9.1	+0.0	+0.0
	83	418	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+9.1	+0.0	+0.0

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	46	0	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-9.2	+0.0	+0.0
		209	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-9.2	+0.0	+0.0
	83	418	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-9.2	+0.0	-0.0
	46	0	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+19.4	+0.0	+0.0
		209	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+19.4	+0.0	+0.0
	83	418	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+19.4	+0.0	+0.0
	46	0	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		209	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	83	418	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	46	0	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	83	418	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	46	0	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		209	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	83	418	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	46	0	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+19.4	+0.0	+0.0
	209	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+19.4	+0.0	+0.0	
83	418	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+19.4	+0.0	+0.0	
46	0	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	
	209	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	
83	418	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	
126	53	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+13.8	+0.0	+0.0
		169	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+13.9	+0.0	+0.0
	106	337	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+13.9	+0.0	+0.0
	53	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-4.1	+0.0	-0.0
		169	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-4.1	+0.0	+0.0
	106	337	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-4.0	+0.0	+0.0
	53	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+27.9	+0.0	+0.0
		169	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+27.9	+0.0	+0.0
	106	337	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+28.0	+0.0	+0.0
	53	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0
		169	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	337	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	53	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	337	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	53	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	337	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	53	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+27.9	+0.0	+0.0
		169	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+27.9	+0.0	+0.0
106	337	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+28.0	+0.0	+0.0	
53	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	
	169	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
106	337	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
155	67	0	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+3.4	+0.0	+0.0
		169	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+3.4	+0.0	+0.0
	98	337	M+	A		+0.0	-0.0	+0.0	+3.4	+0.0	+0.0
	67	0	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-15.4	+0.0	+0.0
		169	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-15.4	+0.0	-0.0
	98	337	M-	A		+0.0	-0.0	+0.0	-15.4	+0.0	-0.0
	67	0	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+7.3	+0.0	+0.0
		169	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+7.3	+0.0	+0.0
98	337	M+	B		+0.0	-0.0	+0.0	+7.3	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	67	0	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		169	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	98	337	M-	B		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	67	0	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	98	337	M+	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	67	0	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		169	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	98	337	M-	C		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	67	0	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+7.3	+0.0	+0.0
		169	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+7.3	+0.0	+0.0
	98	337	M+	D		+0.0	-0.0	+0.0	+7.3	+0.0	+0.0
	67	0	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		169	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0
	98	337	M-	D		+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0



Arriostrats Coberta

Sol·licitacions (Eixos principals. Hip. sense majorar; Comb. majorades)

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
175	83	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M+	A		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	105	728	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.1	+0.0
	83	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.1	+0.0
		364	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
	105	728	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	83	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M+	B		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	105	728	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.1	+0.0
	83	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.1	+0.0
		364	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	105	728	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
83	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
	364	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	105	728	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	83	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	728	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	83	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M+	D		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	105	728	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.1	+0.0
	83	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.1	+0.0
		364	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0
183	105	728	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.1	+0.0
		364	M+	A		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	101	728	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		364	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	101	728	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.1	+0.0
	87	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.1	+0.0
		364	M+	B		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	101	728	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	101	728	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.1	+0.0
	87	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	101	728	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	101	728	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.1	+0.0
		364	M+	D		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	101	728	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		364	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
101	728	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.1	+0.0	
184	87	0	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		326	M+	A		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	106	652	M+	A		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.1	+0.0
	87	0	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.1	+0.0
		326	M-	A		+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0
	106	652	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		326	M+	B		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	106	652	M+	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.1	+0.0
	87	0	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.1	+0.0
		326	M-	B		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	106	652	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		326	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	652	M+	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	87	0	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		326	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	652	M-	C		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0
87	0	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
	326	M+	D		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0	

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	106	652	M+	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	+0.1	+0.0
	87	0	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.1	+0.0
		326	M-	D		+0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0	+0.0
187	106	652	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	89	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.1	+0.0
		326	M+	A		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	105	652	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	89	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		326	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	105	652	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.1	+0.0
	89	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.1	+0.0
		326	M+	B		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	105	652	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	89	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		326	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	652	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.1	+0.0
	89	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		326	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	652	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	89	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		326	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	652	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	89	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.1	+0.0
		326	M+	D		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
105	652	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
89	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
	326	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
105	652	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.1	+0.0	
212	105	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	A		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	109	456	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
		228	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.0
	109	456	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.0	+0.0
	105	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	B		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	109	456	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	109	456	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	105	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	109	456	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	109	456	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	105	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	D		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	109	456	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
105	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
	228	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	
109	456	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	
213	106	0	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	A		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0

BARRA	NN	X(cm)	HIP	Id	Comb	Mx kNm	My	Mz	Fx kN	Vy	Vz
	107	456	M+	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	0	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	107	456	M-	A		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	106	0	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	B		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	107	456	M+	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	0	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	107	456	M-	B		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0
	106	0	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	107	456	M+	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	0	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	107	456	M-	C		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	0	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M+	D		+0.0	+0.0	+0.1	+0.0	+0.0	+0.0
	107	456	M+	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	106	0	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
		228	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0
	107	456	M-	D		+0.0	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0

Com a element d'arriostament s'utilitzen platines d'acer de dimensió (50*3).
 El càlcul d'aquest element determina que l'esforç màxim a tracció és de:

$$N_{sd} (50*3) = 23.0 \text{ kN}$$

En el cas de que es superi aquest esforç en algun element, es procedirà a doblar la platina, 2 x (50*3). La resistència de l'element d'arriostament en aquest cas és de:

$$N_{sd} (2 \times 50*3) = 32.0 \text{ kN, ja que el mode de falla passa a ser el tallant en el propi cargol.}$$

A la vista dels anteriors esforços es decideix doblar la platina en els arriostaments següents:

Planta Baixa : Barres 4, 11, 13, 19, 21, 23, 25, 42, 49, 51

Planta 1: Barres 126, 107

Els arriostaments estan indicants en els plànols generals estructurals, que s'adjunten al final d'aquest annexe.

Donats es disposa un cargol **M12 8.8** com element de subjecció de l'arriostament a l'estructura.

S'adjunta el llistat detallat de l'element platina a tracció (1 sola platina):

1- Sistema / System :

Placa S275JR / Cargol 8.8

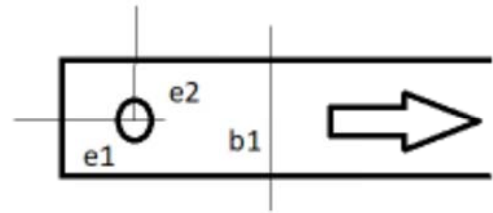
$$f_{uA} := 430 \frac{N}{mm^2} \quad f_{yA} := 275 \frac{N}{mm^2} \quad f_{ub} := 800 \frac{N}{mm^2}$$

$$p_1 := 100mm \quad e_1 := 30mm \quad e_2 := 25mm \quad n_t := 1$$

$$d := 12mm \quad A_s := 84.3mm^2 \quad d_0 := d + 1mm = 13mm$$

$$b_1 := 50mm \quad b_2 := 50mm$$

$$e := 3mm$$



2- Cargas / Loading :

Esfuerzo de Tracción / Tensil Force :

NSd := 23kN

3- Cálculo de la unión / Design of the connection EUROCODE 3- PART 1-8:

3.1- Resistencia de los elementos de la unión / Resistance of connection elements :

Sección bruta (Placa) / Gross section (Gusset Plate) (3.6.1):

$$f_{yA} = 275 \frac{N}{mm^2} \quad \gamma_{M0} := 1.25$$

$$N_{pIRd2} := b_1 \cdot e \cdot \frac{f_{yA}}{\gamma_{M0}} \quad N_{pIRd2} = 33 \cdot kN$$

$$\frac{NSd}{N_{pIRd2}} = 0.697$$

Check1 = "CHECK OK"

Sección neta (Placa) / Net section (Gusset Plate) (3.6.1):

$$f_{uA} = 430 \frac{N}{mm^2} \quad A_{net} := [(b_1 - d_0) \cdot e] \quad A_{net} = 111 \cdot mm^2 \quad \gamma_{M2} := 1.25$$

$$N_{pIRd3} := 0.9 \cdot f_{uA} \cdot \frac{A_{net}}{\gamma_{M2}} \quad N_{pIRd3} = 34.366 \cdot kN$$

$$\frac{NSd}{N_{pIRd3}} = 0.669$$

Check2 = "CHECK OK"

3.2- Resistencia de la unión / Connection Resistance :

Resistencia a cortante de los Tornillos / Shear resistance of Bolts :

$$f_{ub} = 800 \frac{N}{mm^2} \quad \alpha_v := 0.6 \quad A_s = 84.3 \cdot mm^2 \quad \gamma_{M2} := 1.25$$

$$F_{vRd5} := \frac{\alpha_v \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} \quad F_{vRd5} = 32.371 \cdot kN$$

$$\frac{NSd}{F_{vRd5}} = 0.711$$

Check3 = "CHECK OK"

Resistencia a aplastamiento de la Placa / Plate Bearing resistance :

$$d = 12 \cdot mm \quad e = 3 \cdot mm$$

$$f_{uA} = 430 \frac{N}{mm^2} \quad k_1 := \min\left(\frac{2.8 \cdot e_2}{d_0} - 1.7, 2.5\right) \quad k_1 = 2.5 \quad \alpha_b := \min\left(\frac{e_1}{3 \cdot d_0}, \frac{p_1}{3 \cdot d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_{uA}}, 1\right) \quad \alpha_b = 0.769$$

$$F_{bRd6} := \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uA} \cdot d \cdot e}{\gamma_{M2}} \quad F_{bRd6} = 23.815 \cdot kN$$

$$\frac{NSd}{F_{bRd6}} = 0.966$$

Check4 = "CHECK OK"

S'adjunta el llistat detallat de l'element platina a tracció (2 platines):

1- Sistema / System: Placa S275JR / Cargol 8.8

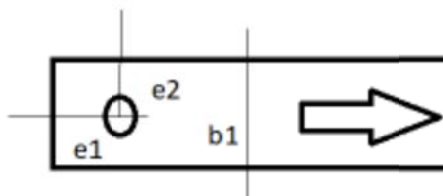
$$f_{uA} := 430 \frac{N}{mm^2} \quad f_{yA} := 275 \frac{N}{mm^2} \quad f_{ub} := 800 \frac{N}{mm^2}$$

$$p1 := 100mm \quad e1 := 30mm \quad e2 := 25mm \quad nt := 1$$

$$d := 12mm \quad A_s := 84.3mm^2 \quad d0 := d + 1mm = 13mm$$

$$b1 := 50mm \quad b2 := 50mm$$

$$e := 6mm$$



2- Cargas / Loading: Estuerzo de Tracción / Tensil Force: **NSd := 32kN**

3- Cálculo de la unión / Design of the connector EUROCODE 3- PART 1-8:

3.1- Resistencia de los elementos de la unión / Resistance of conneton elements:

Sección bruta (Placa) / Gross section (Gusset Plate) (3.6.1):

$$f_{yA} = 275 \frac{N}{mm^2} \quad \gamma_{M0} := 1.25$$

$$N_{plRd2} := b1 \cdot e \cdot \frac{f_{yA}}{\gamma_{M0}} \quad N_{plRd2} = 66 \text{ kN}$$

$$\frac{NSd}{N_{plRd2}} = 0.485$$

Check1 = "CHECK OK"

Sección neta (Placa) / Net section (Gusset Plate) (3.6.1):

$$f_{uA} = 430 \frac{N}{mm^2} \quad A_{net} := [(b1 - d0) \cdot e] \quad A_{net} = 222 \text{ mm}^2 \quad \gamma_{M2} := 1.25$$

$$N_{plRd3} := 0.9 \cdot f_{uA} \cdot \frac{A_{net}}{\gamma_{M2}} \quad N_{plRd3} = 68.731 \text{ kN}$$

$$\frac{NSd}{N_{plRd3}} = 0.466$$

Check2 = "CHECK OK"

3.2- Resistencia de la unión / Connection Resistance:

Resistencia a corte de los Tornillos / Shear resistance of Bolts:

$$f_{ub} = 800 \frac{N}{mm^2} \quad \alpha_v := 0.6 \quad A_s = 84.3 \text{ mm}^2 \quad \gamma_{M2} := 1.25$$

$$F_{vRd5} := \frac{\alpha_v \cdot A_s \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} \quad F_{vRd5} = 32.371 \text{ kN}$$

$$\frac{NSd}{F_{vRd5}} = 0.989$$

Check3 = "CHECK OK"

Resistencia a aplastamiento de la Placa / Plate Bearing resistance:

$$d = 12 \text{ mm} \quad e = 6 \text{ mm}$$

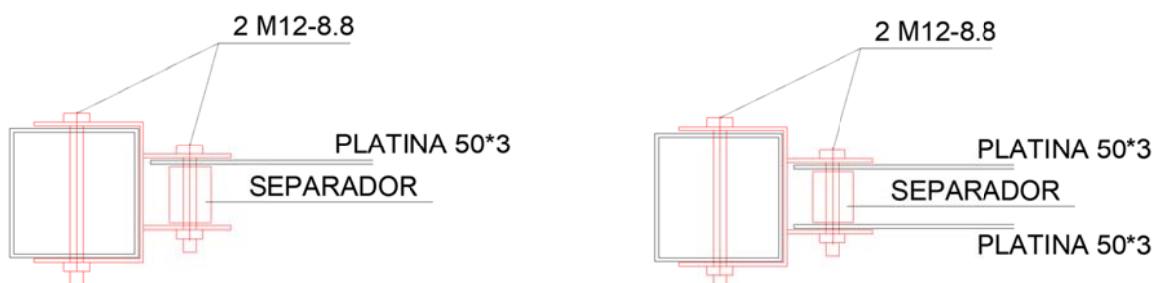
$$f_{uA} = 430 \frac{N}{mm^2} \quad k1 := \min\left(\frac{2.8 \cdot e2}{d0} - 1.7, 2.5\right) \quad k1 = 2.5 \quad \alpha_b := \min\left(\frac{e1}{3 \cdot d0}, \frac{p1}{3 \cdot d0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_{uA}}, 1\right) \quad \alpha_b = 0.769$$

$$F_{bRd6} := \frac{k1 \cdot \alpha_b \cdot f_{uA} \cdot d \cdot e}{\gamma_{M2}} \quad F_{bRd6} = 47.631 \text{ kN}$$

$$\frac{NSd}{F_{bRd6}} = 0.672$$

Check4 = "CHECK OK"

S'adjunta el càlcul del cargol, a flexió. En el cas de que la força de l'arriostament superi el valor màxim resistit pel cargol a flexió es disposarà un element centrador per tal de que la càrrega actui sempre de forma indicada en la següent figura:



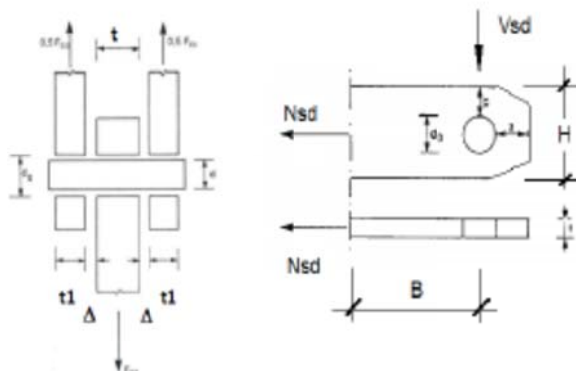
Dades :

Mides: $t_1 := 3\text{mm}$ $t := 3\text{mm}$
 $a := 24\text{mm}$ $c := 19\text{mm}$
 $B := 100\text{mm}$ $\Delta := 23.5\text{mm}$

Plaques: S275JR $f_y := 275 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

Cargol: $d := 12\text{mm}$ $d_0 := d + 2\text{mm} = 14\text{mm}$
 $f_{ub} := 800 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ $f_{yb} := 640 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$\gamma_{M0} := 1.0$ $\gamma_{M2} := 1.25$



Cargas: $N_{Sd} := 12\text{kN}$ $V_{Sd} := 0\text{kN}$ Carga resultante: $F_{Sd} := \sqrt{N_{Sd}^2 + V_{Sd}^2} = 12\text{kN}$

Limits d'aplicació :

$$a_{min} := \frac{N_{Sd} \cdot \gamma_{M0}}{2 \cdot t \cdot f_y} + 2 \cdot \frac{d_0}{3} = 16.606\text{mm} \quad \text{Check01} = \text{"OK"}$$

$$c_{min} := \frac{N_{Sd} \cdot \gamma_{M0}}{2 \cdot t \cdot f_y} + \frac{d_0}{3} = 11.939\text{mm} \quad \text{Check02} = \text{"OK"}$$

$$2.5t = 7.5\text{mm}$$

$$0.7 \cdot \sqrt{\frac{N_{Sd} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}} = 5\text{mm} \quad \text{Check03} = \text{"NO OK"}$$

$$A := \pi \cdot \frac{d^2}{4} = 113.097\text{mm}^2 \quad H := d_0 + 2 \cdot c = 52\text{mm}$$

VÉRIFICACIÓ :

Cargol a cizalladura: $F_{vRd} := 0.6 \cdot A \cdot \frac{f_{ub}}{\gamma_{M2}} = 43.429\text{kN} \quad \text{Check04} = \text{"OK"} \quad \frac{F_{Sd}}{F_{vRd}} = 0.276$

Resistència placa a aixafament: $F_{bRd} := 1.5 \cdot t \cdot d \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 14.85\text{kN} \quad \text{Check05} = \text{"OK"} \quad \frac{F_{Sd}}{F_{bRd}} = 0.808$

Per esforços en arriostaments superiors a 12 kN s'haurà de col·locar l'element separador per evitar la flexió en el cargol.

8.12. PLÀNOLS ESTRUCTURALS GENERALS