

Figura 59 – Vãos equivalentes, para a largura efectiva do banço de betão

Tabela 12 – Larguras efectivas consideradas para o cálculo

<p>Para vão interiores ou apoios:</p> $b_{eff} = b_0 + \sum b_{ei}$ $b_{ei} = \frac{L_e}{8} \leq b_i$	<p>Para vãos de extremidade:</p> $b_{eff} = b_0 + \sum \beta_i b_{ei}$ $b_{ei} = \frac{L_e}{8} \leq b_i$ $\beta_i = (0,55 + 0,25L_e / b_{ei}) \leq 1,0$
---	---

Tipo	Secção	vão (m)	factor	bi (m)	Le (m)	bei (m)	β_i	beff (m)
simpl. apoiada	1/2 vão	5	1	1.1	5.000	0.625	0.75	0.94
contínua	1/2 vão 1	11.25	0.85	2.5	9.563	1.195	0.75	1.79
	apoio 1	11.25	0.25	2.5	3.863	0.483	1	0.97
	1/2 vão 2	4.2	0.7	2.5	2.940	0.368	1	0.74
Continua	1/2 vão	5	1	1.1	5.000	0.625	0.75	0.94
	apoio	5	0.25	1.1	1.250	0.156	1	0.31

Para o dimensionamento considerou-se o preconizado EC4, onde se permite considerarsimplificadamente uma beff constante ao longo das zonas de momentos positivos e das zonas de momentos negativos.

As vigas mistas serão verificadas segundo o EC4. Têm-se em conta que:

- I. Os efeitos da sequência construtiva podem ser negligenciados em elementos mistos numa análise para Estados Limite Últimos, quando todas as secções forem da classe 1 ou 2.
- II. As vigas mistas devem ser verificadas para:
 - a. Resistência das secções críticas;
 - b. Resistência à encurvadura lateral;
 - c. Resistência ao corte transversal;
 - d. Resistência ao corte longitudinal;

3.2.1.1 Vigas Piso 01

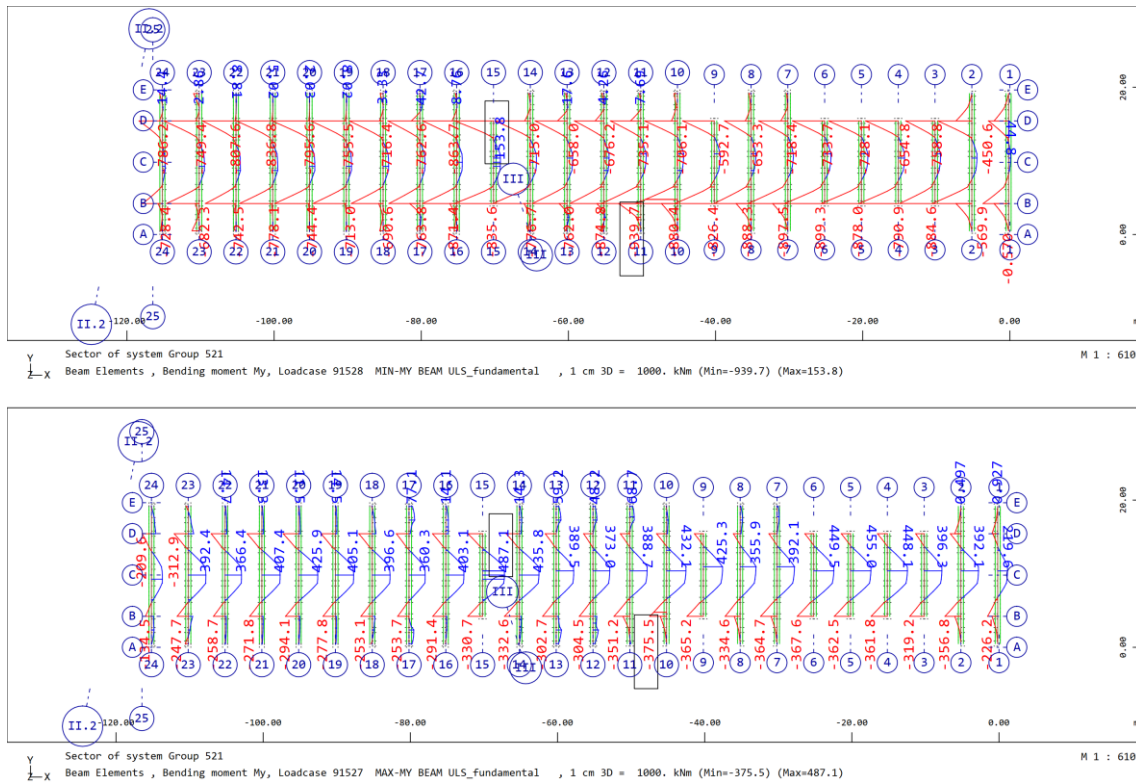


Figura 60 – Envolvente mínima e máxima – ULS Fundamental – Piso 1 – Direção Transversal

Bearing capacity Nx constant, Mz constant, My=-920.0, Bearing capacity: 1.00

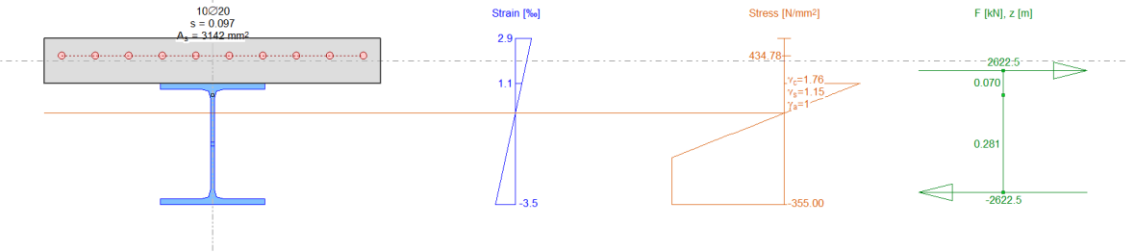


Figura 61 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA360+C130 (D20//100) – Msd=-920kN.m - FoS = 1.00

Bearing capacity Nx constant, Mz constant, My=490.0, Bearing capacity: 2.40

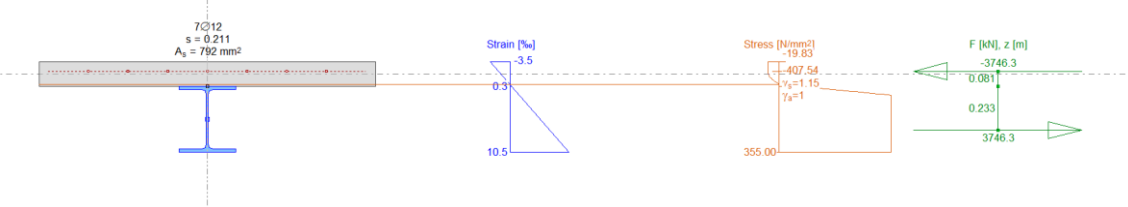


Figura 62 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA360+C130 (D12//200) – Msd=+487kN.m - FoS = 2.40

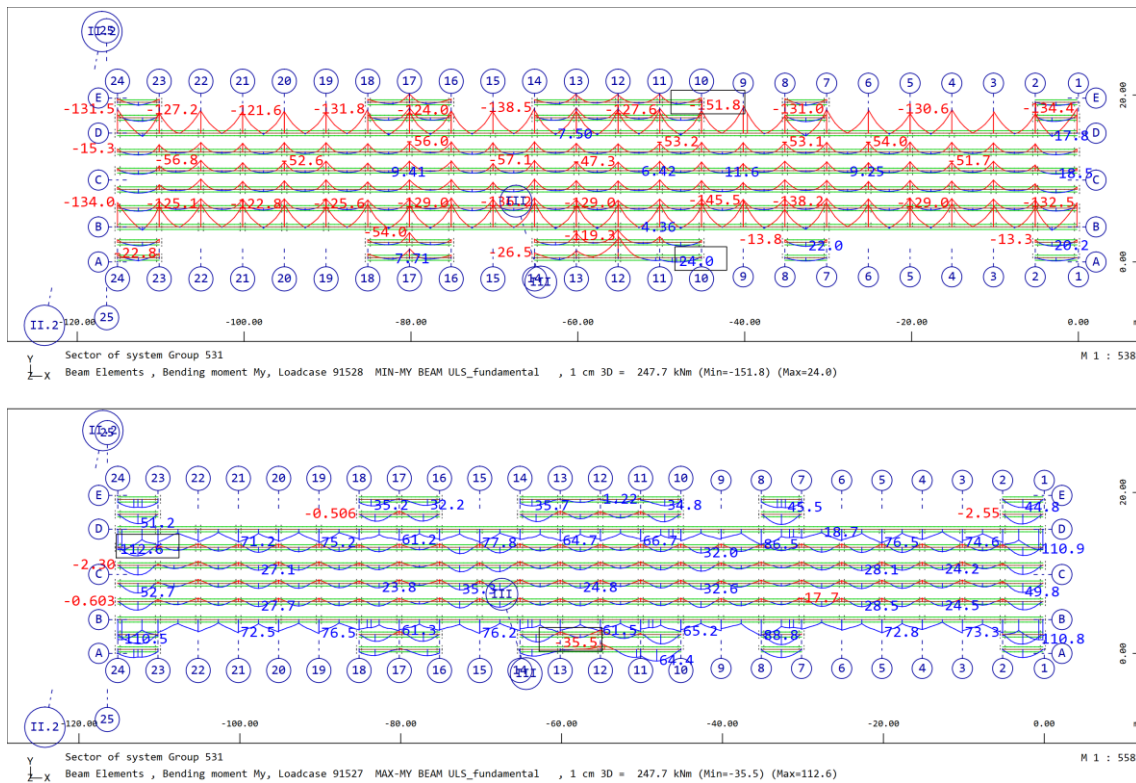


Figura 63 – Envelope mínima e máxima – ULS Fundamental – Piso 1 – Direção Longitudinal

Bearing capacity Nx constant, Mz constant, My=-60.0, Bearing capacity: 2.42

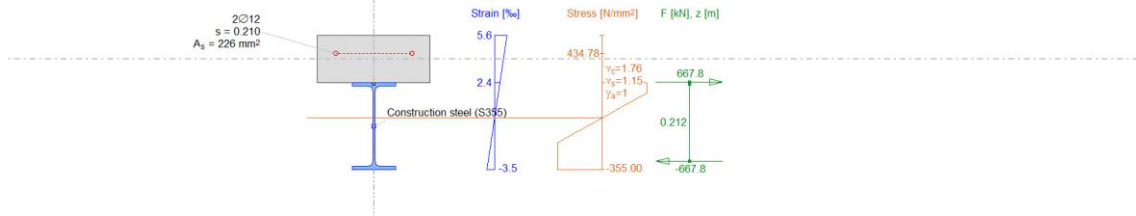


Figura 64 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – IPE 240+C130 (D12//200) – Msd=-60kN.m - FoS = 2.42

Bearing capacity Nx constant, Mz constant, My=60.0, Bearing capacity: 4.98

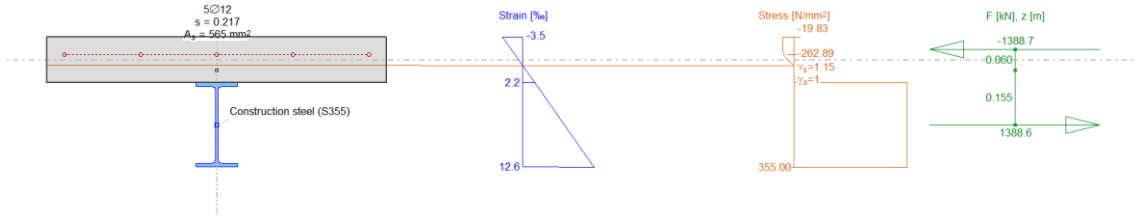


Figura 65 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – IPE 240+C130 (D12//200) – Msd=-kN.m - FoS = 4.98

Bearing capacity Nx constant, Mz constant, My=-150.0, Bearing capacity: 6.15

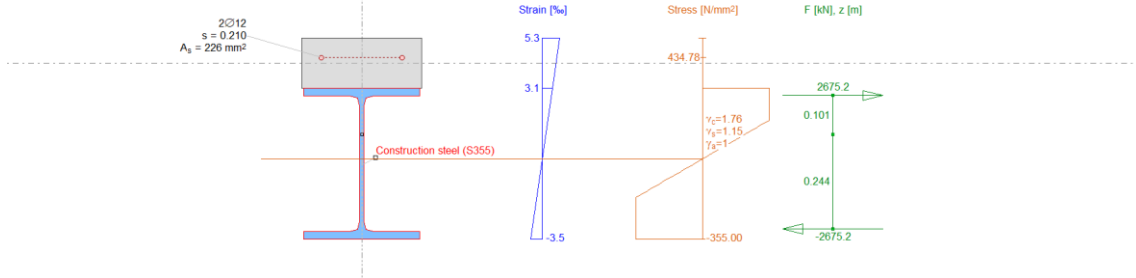


Figura 66 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA 400 +C130 (D12//200) – Msd=-150kN.m - FoS = 6.15

Bearing capacity Nx constant, Mz constant, My=112.0, Bearing capacity: 2.67

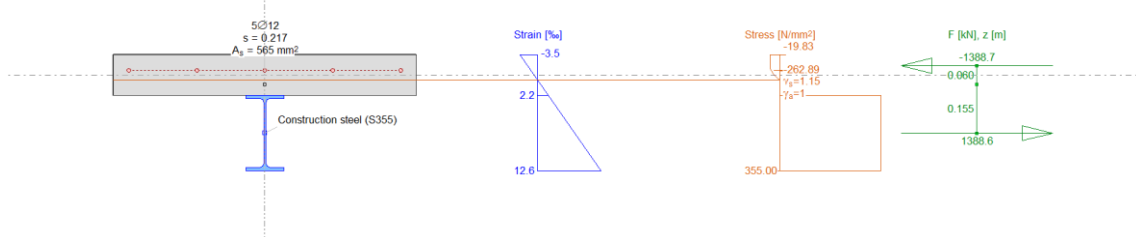


Figura 67 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA 400+C130 (D12//200) – Msd=112kN.m - FoS = 2.67

3.2.1.2 Vigas Piso 02 - Via

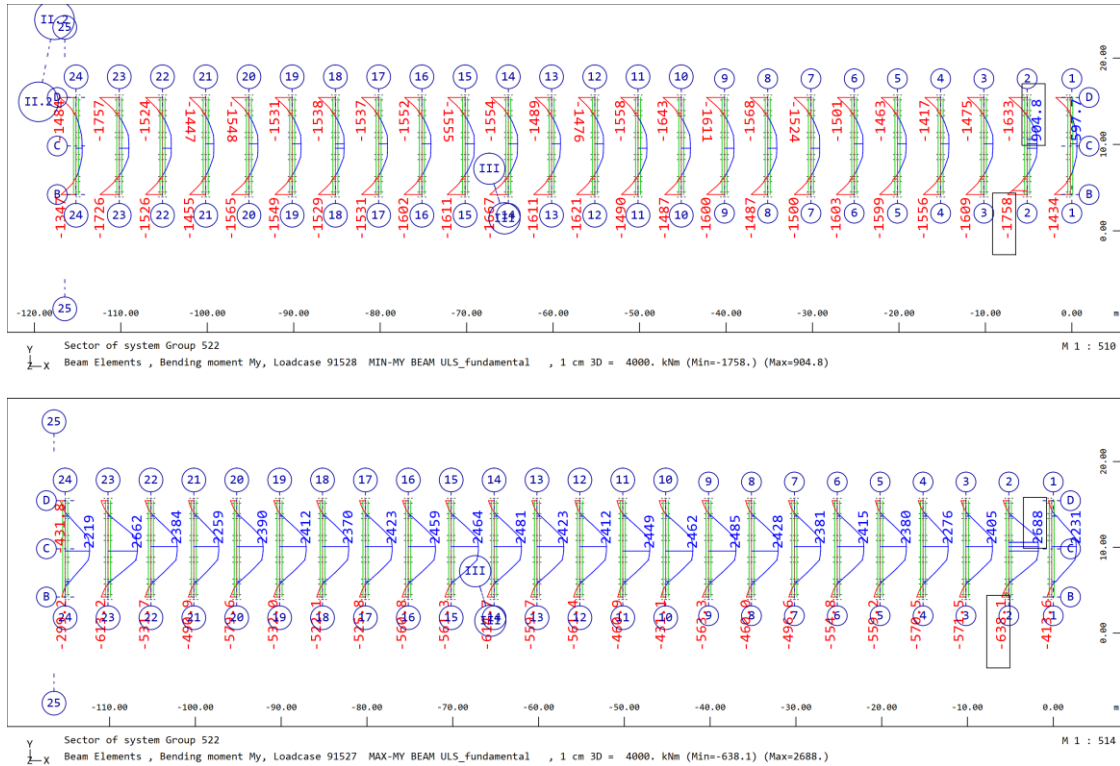


Figura 68 – Envolvente mínima e máxima – ULS Fundamental – Piso 2 Via – Direção Transversal

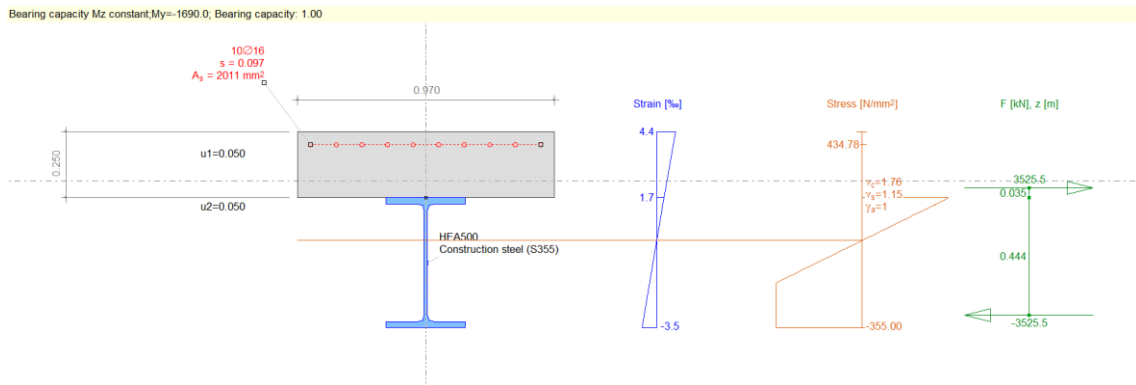


Figura 69 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA500+C250 (D16//100) – Msd=-1690kN.m - FoS = 1.00

Bearing capacity Mz constant, My=2690 0; Bearing capacity: 1.05

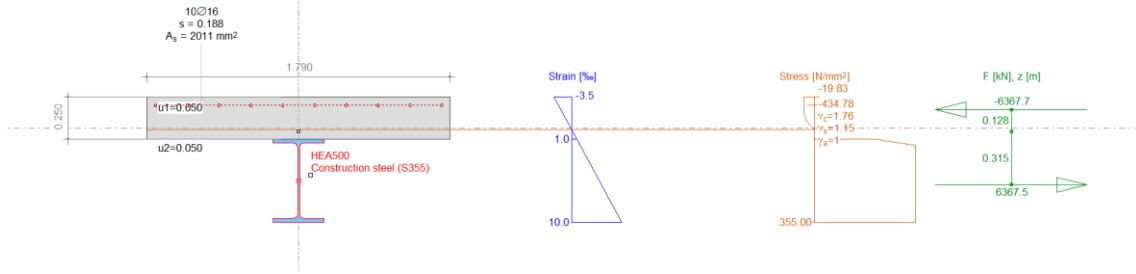


Figura 70 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA500+C250 (D16//200) – Msd=+2690kN.m - FoS = 1.05

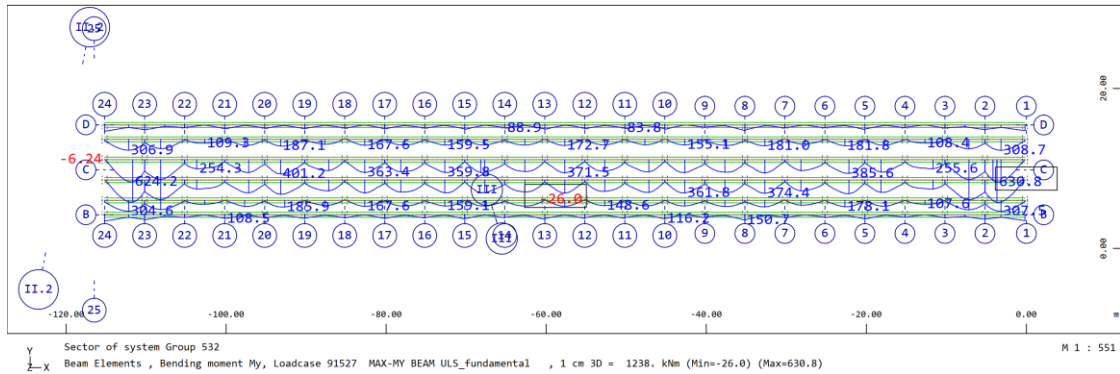
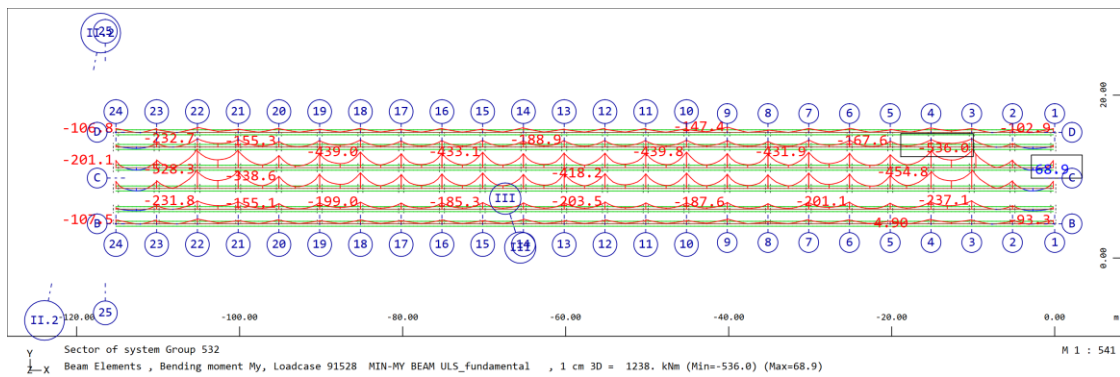


Figura 71 – Envoltura mínima e máxima – ULS Fundamental – Piso 2 Via – Direção Longitudinal

Bearing capacity Mz constant, My=-550 0; Bearing capacity: 1.91

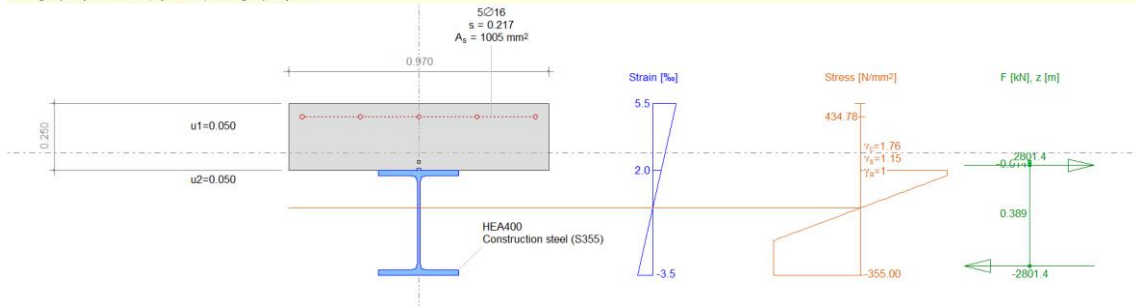


Figura 72 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA400+C250 (D16//200) – Msd=-550kN.m - FoS = 1.91

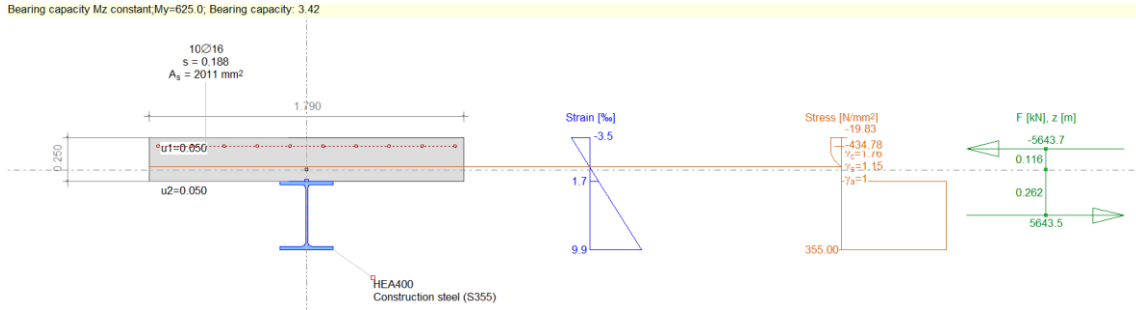


Figura 73 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA400+C250 (D16//200) – Msd=+625kN.m - FoS = 3.42

3.2.1.3 Vigas Piso 02 - Cais

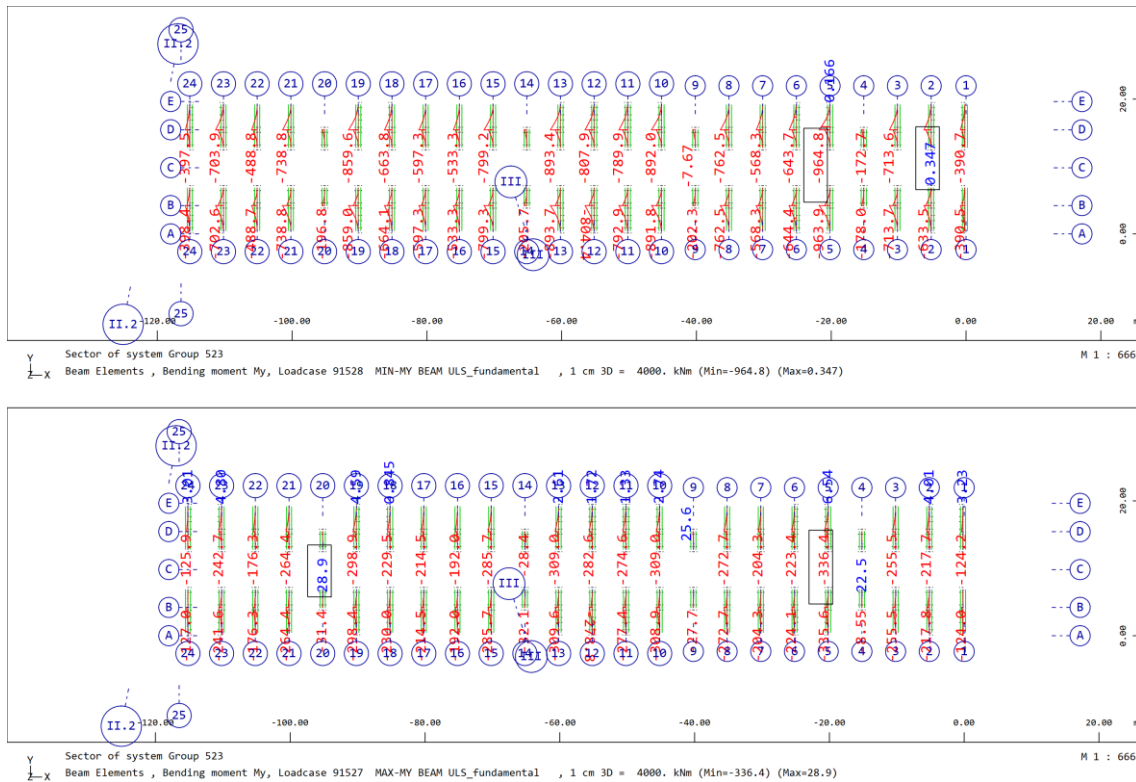


Figura 74 – Envoltura mínima e máxima – ULS Fundamental – Piso 2 Via – Direção Transversal

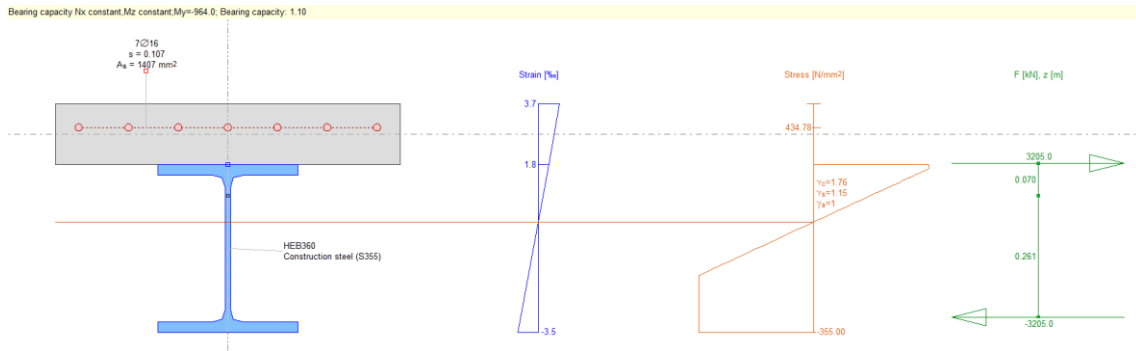


Figura 75 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEB360+C130 (D16//100) – Msd=-964kN.m - FoS = 1.10



Figura 76 – Envolvente mínima e máxima – ULS Fundamental – Piso 2 Via – Direção Longitudinal

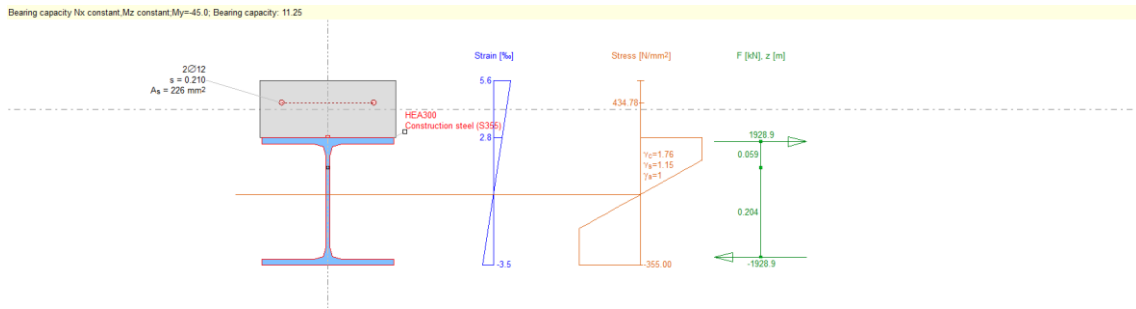


Figura 77 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA300+C130 (D12//200) – Msd=-45kN.m - FoS = 11.25

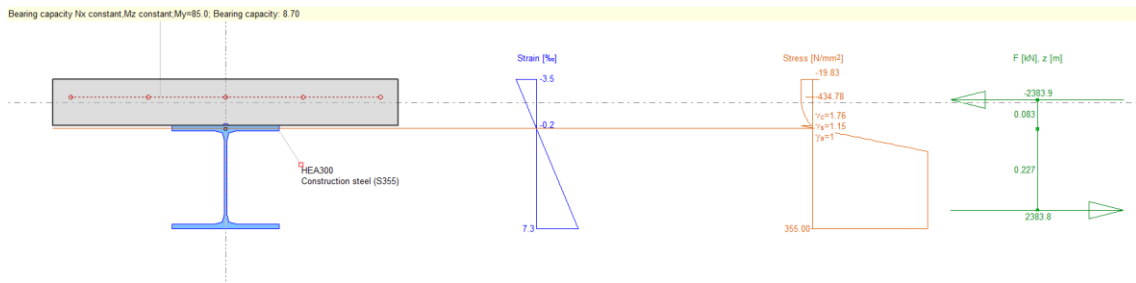


Figura 78 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – HEA300+C130 (D12//200) – Msd=+85kN.m - FoS = 8.70

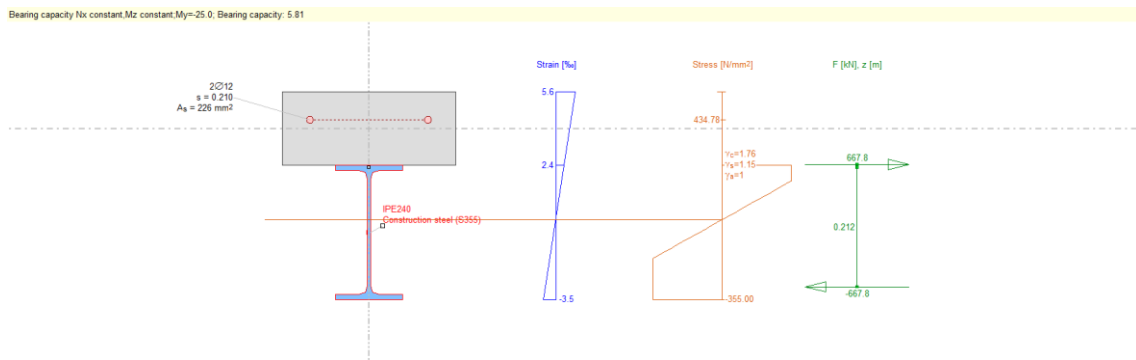


Figura 79 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – IPE240+C130 (D12//200) – Msd=-25kN.m - FoS = 5.81

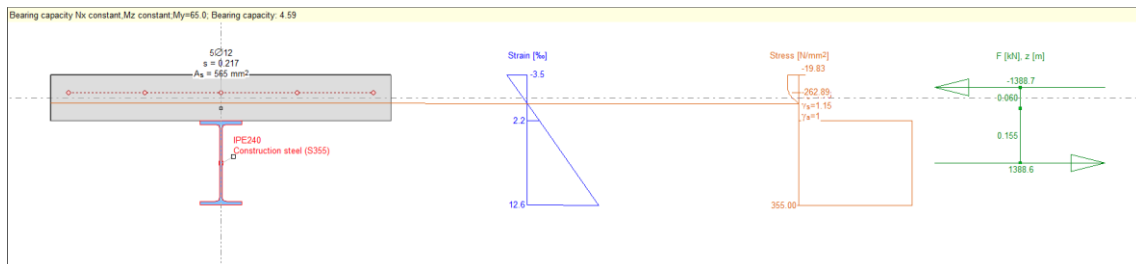


Figura 80 – Diagrama de equilíbrio de tensões ULS – IPE240+C130 (D12//200) – Msd=+65kN.m - FoS = 4.59

3.2.1.1 Verificação ao Corte

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vy} \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}}$$

A_v = Área de corte vertical

A_v = Tensão de cedência

$\gamma_{M0} = 1.00$ – coeficiente parcial de segurança do material

Tabela 13 – Resistência plástica ao corte

Piso	Perfil	A_{vz} cm ²	f_y MPa	γ_{M0} -	$V_{pl,Rd}$ kN
01	HE 360 A	48.96	355	1.00	1003.5
	HE 300 A	37.28	355	1.00	764.1
	IPE 240	19.14	355	1.00	392.3
02 Via	HE 500 A	74.72	355	1.00	1531.5
	HE 400 A	57.33	355	1.00	1175.0
01 Cais	HE 360 A	48.96	355	1.00	1003.5
	HE 300 A	37.28	355	1.00	764.1
	IPE 240	19.14	355	1.00	392.3

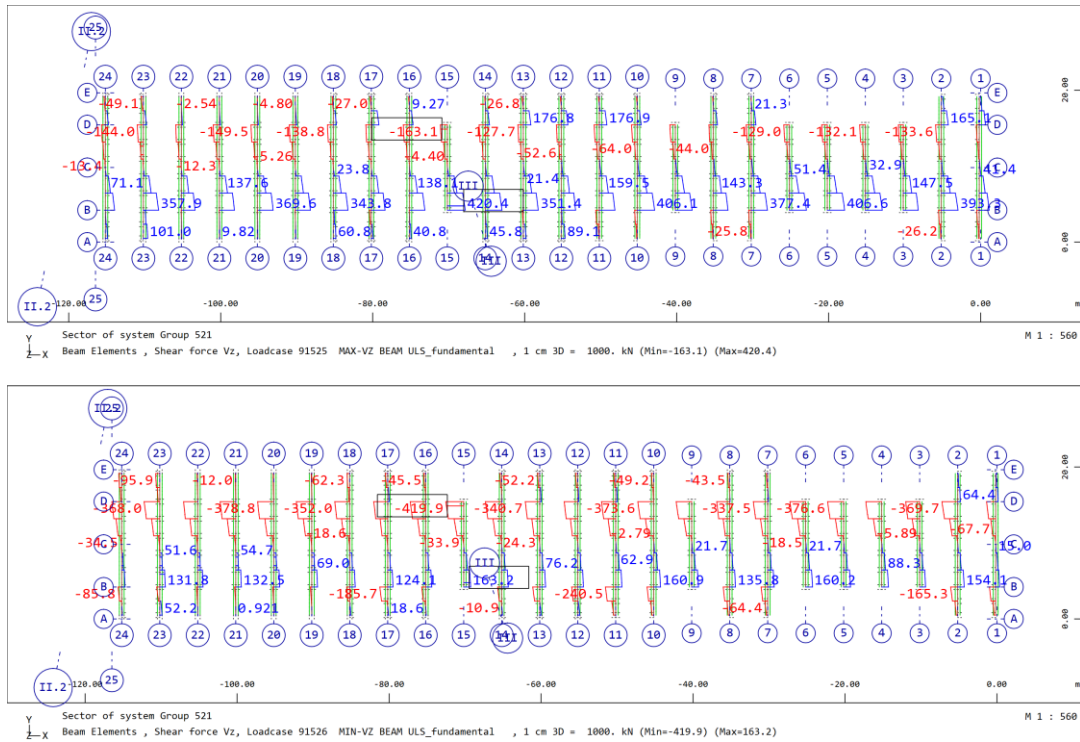


Figura 81 – Envoltura mínima e máxima do esforço de corte Vz – ULS Fundamental – Direção Transversal - Piso 1

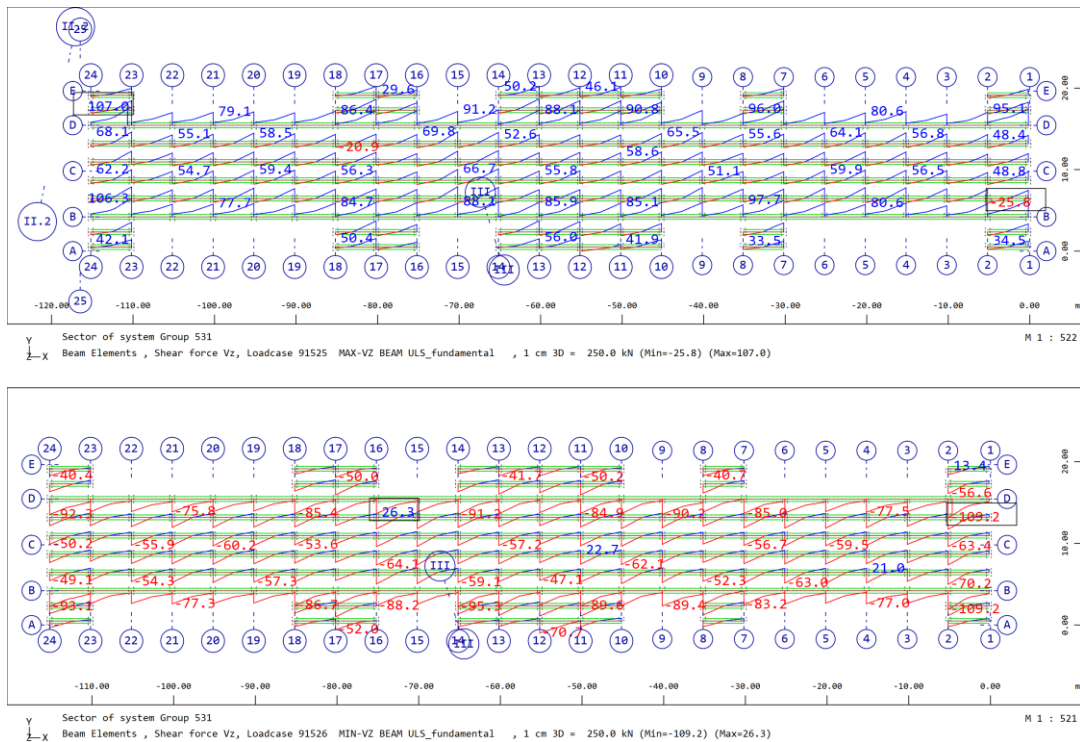


Figura 82 – Envoltura mín. e máx. do esforço de corte Vz – ULS Fundamental – Direção Longitudinal - Piso 1

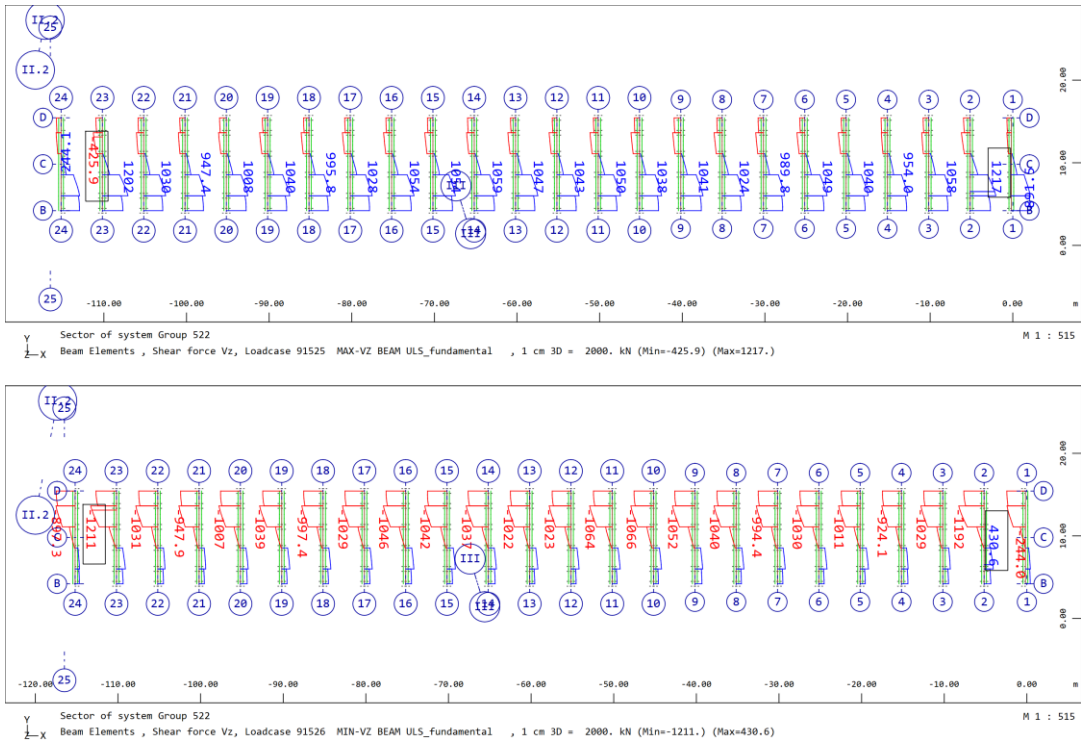


Figura 83 – Envolvente mín. e máx. do esforço de corte Vz – ULS Fundamental – Direção Transversal - Piso 2 Via

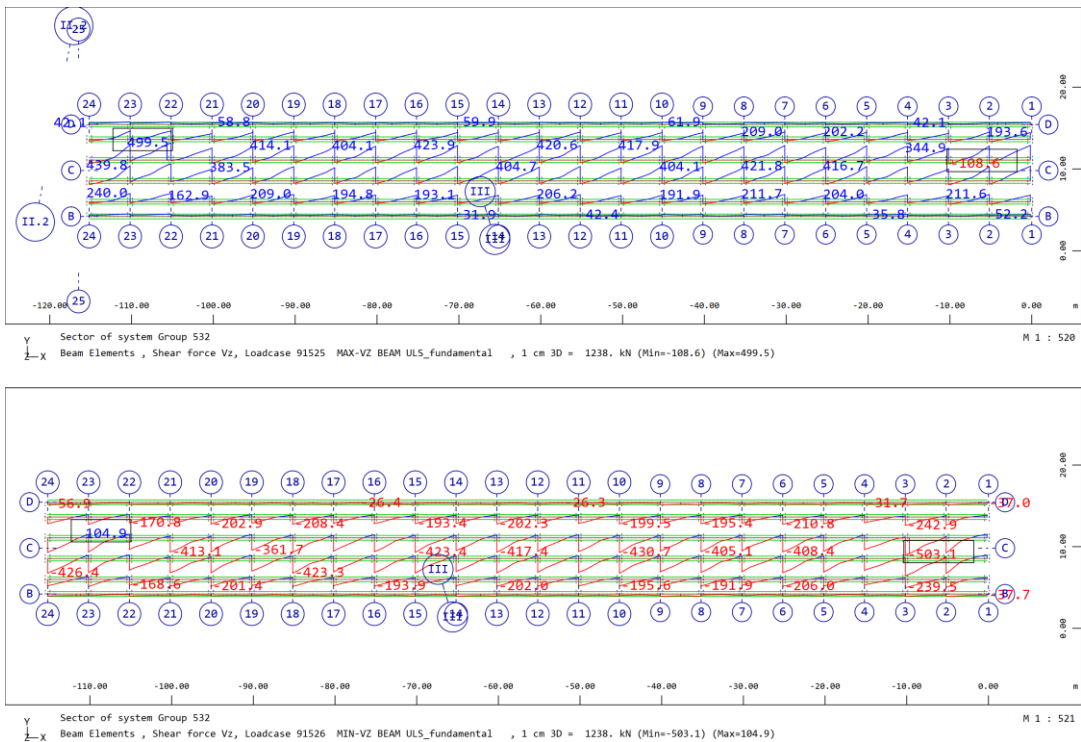


Figura 84 – Envolvente mín. e máx. do esforço de corte Vz – ULS Fundamental – Direção Longitudinal - Piso 2 Via

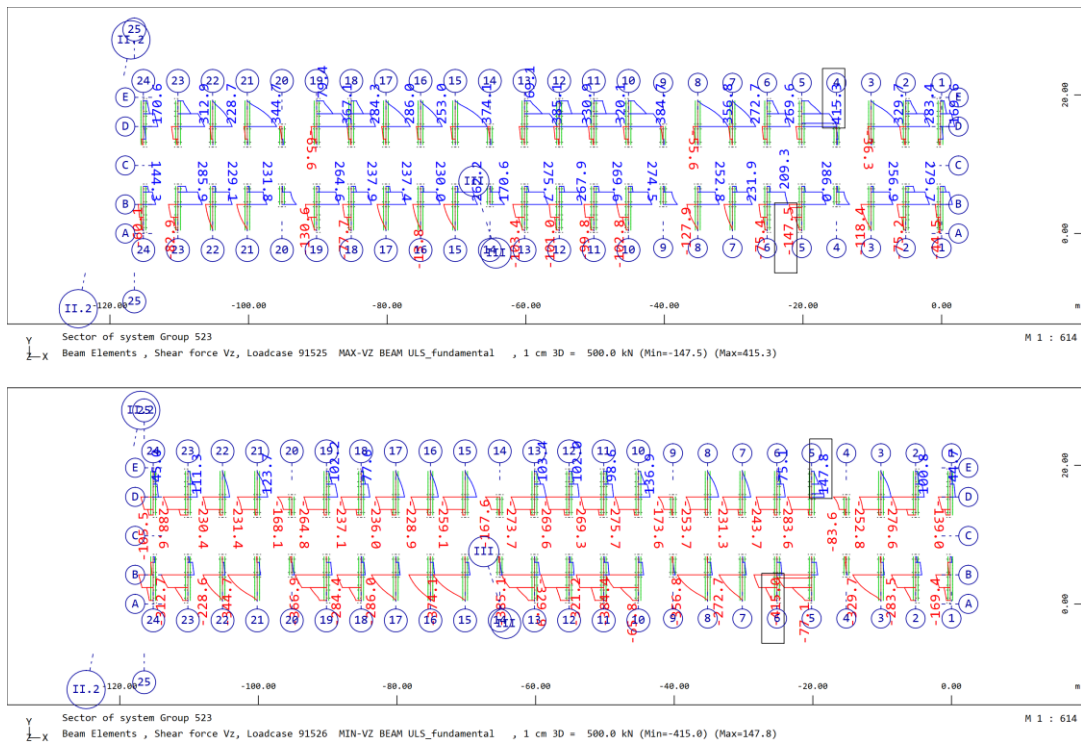


Figura 85 – Envolvente mín. e máx. do esforço de corte V_z – ULS Fundamental – Direção Transversal - Piso 2 Cais

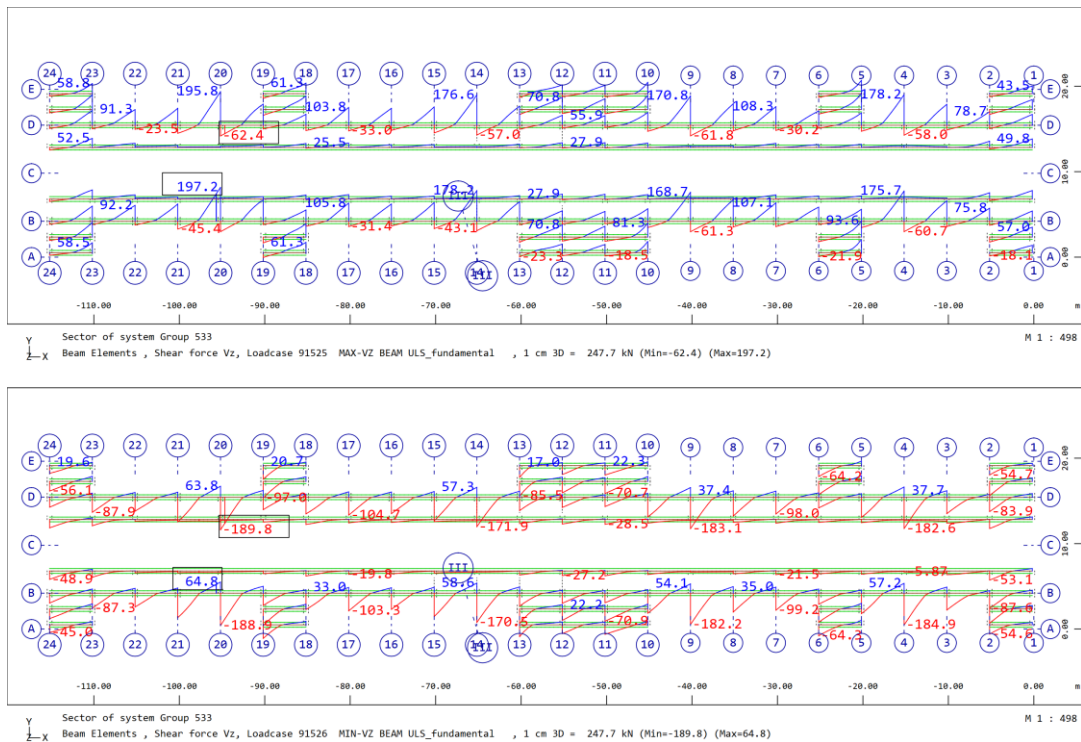


Figura 86 – Envolvente mín. e máx. do esforço de corte V_z – ULS Fundamental – Direção Longitudinal – Piso 2 Cais

3.2.1.1 Verificação dos Conectores

A verificação dos conectores foi realizada de acordo com EC4 sendo analisado os seguintes pontos:

- I. O número de conectores deve ser pelo menos igual à carga de corte total em Estados Limite Últimos dividida por P_{rd} ;
- II. A conexão parcial só pode ser utilizada se as secções forem da classe 1 ou 2.
- III. A limitação do uso de conexão parcial a conectores de cabeça que verifiquem o seguinte:

$$\left[\begin{array}{l} h > 4\phi \\ 16mm < \phi < 25mm \end{array} \right]$$

Nas lajes dos pisos em verificação temos em geral:

- Conectores do tipo “headed stud” com
 - $\left[\begin{array}{l} \phi = 22mm \\ h = 100mm \\ f_y = 355MPa; \quad f_u = 510MPa \\ afastamento = 207mm \text{ em vigas secundárias} \\ afastamento = 130mm \text{ em vigas principais} \end{array} \right]$
- Perfis metálicos laminados da classe 1
- Laje de betão com $\left[\begin{array}{l} h = 13cm \text{ ou } 25cm \\ f_{cd} = 20MPa \\ E_{cm} = 33GPa \end{array} \right]$

$$P_{rd} = \min (124; 110) = 110 \text{ kN}$$

Tendo em conta as dimensões da chapa da laje colaborante, obtêm-se os coeficientes a afetar a resistência dos conectores para ter em conta o seu confinamento, que depende da orientação das nervuras em relação ao perfil:

- $k_L = 0,487$ (nervuras longitudinais ao perfil)
- $k_T = 0,568$ (nervuras perpendiculares ao perfil)

Assim:

- Vigas principais: $P_{Rd} = 53,6 \text{ kN}$
- Vigas secundárias: $P_{Rd} = 62,5 \text{ kN}$

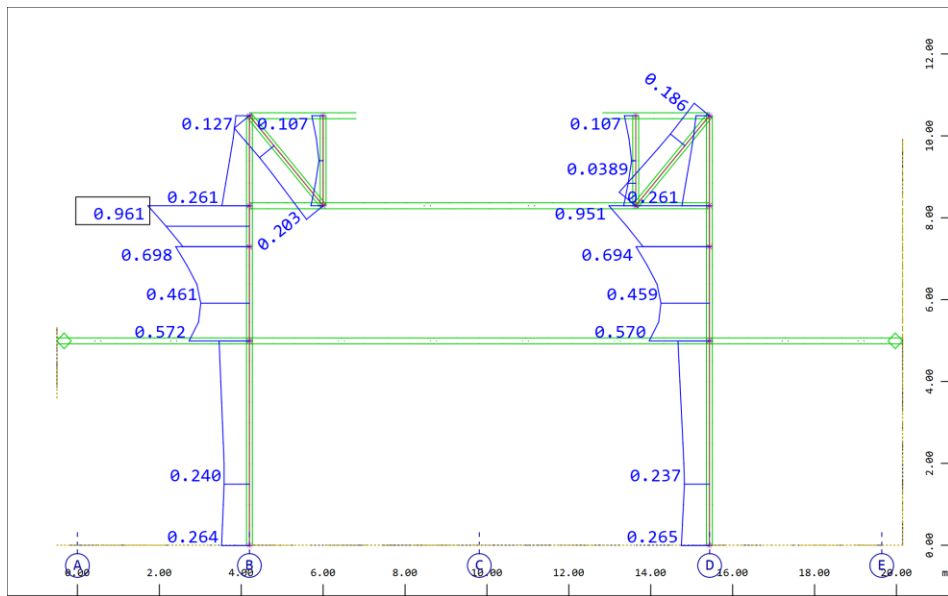
Tabela 14 – Dimensionamento os conectores a utilizarmos na estrutura mista

Piso	Perfil	N_d kN	Conectores Unid	P_{Rd} kN	N_c kN	η racao	Tipo de Interação	
01	HE 360 A	2022	85	53.6	4556	2.25	total	
		3746	85	53.6	4556	1.22	total	
	HE 300 A	1635	20	53.6	1072	0.66	parcial	
		-	-	-	-	-	-	-
	HE 400 A	1388	24	62.5	1500	1.08	total	
		98	24	62.5	1500	15.31	total	
	IPE 240	-	-	-	-	-	-	-
		1388	24	62.5	1500	1.08	total	
02 Via	HE 500 A	874	85	53.6	4556	5.21	total	
		6367	85	53.6	4556	0.72	parcial	
	HE 400 A	437	24	62.5	1500	3.43	total	
		5643	24	62.5	1500	0.27	parcial	
02 Cais	HE 360 A	612	20	53.6	1072	1.75	total	
		-	-	-	-	-	-	
	HE 300 A	98	24	62.5	1500	15.31	total	
		2383	24	62.5	1500	0.63	parcial	
	IPE 240	98	24	62.5	1500	15.31	total	
		1388	24	62.5	1500	1.08	total	

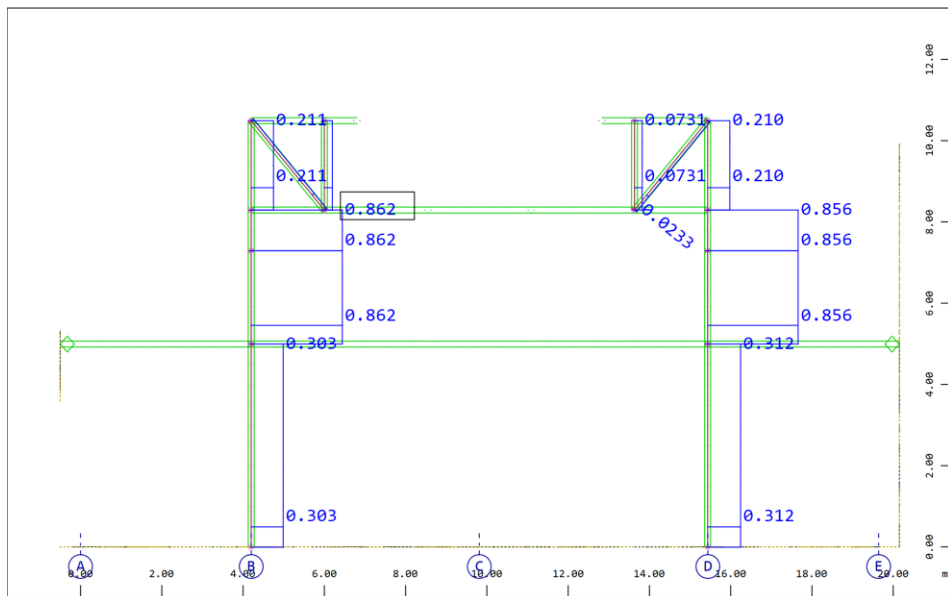
3.2.2 Estrutura Metálica

3.2.2.1 Pilares dos Alinhamentos B e D

Apresenta-se no diagrama seguinte os racios maximos para os pilares HEB550. A figura no quadro seguinte apresentam-se os racios para a resistencia da secção (topo) e racios para a verificação de instabilidade.



Sector of system Beam Elements,Quadrilateral Elements,Design Elements Group 0 10 20 30 31
 35...37 51...55 511 512 521...523 531...533 541
 Beam Elements , Utilisation level Decisive - Resistance of Cross Section, Design Case 901
 M 1 : 129



Sector of system Beam Elements,Quadrilateral Elements,Design Elements Group 0 10 20 30 31
 35...37 51...55 511 512 521...523 531...533 541
 Design Elements , Utilisation level Decisive - Buckling Resistance, Design Case 953
 M 1 : 130

Figura 87 – Rácios máximos para os pilares HEB550. Resistencia da secção (superior) e Instabilidade (inferior)

4 VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA - COBERTURA

Nos pontos seguintes são apresentados os resultados dos cálculos efectuados, bem como a verificação da segurança em relação aos estados limites últimos e estados limite de utilização, para a cobertura da Estação de Alcântara.

4.1 Modelo de cálculo

Para a determinação das solicitações nos elementos estruturais da estação foi elaborado um modelo tridimensional de elementos finitos no programa de cálculo automático STATIK da Cubus Engineering Software. Este programa permite efectuar análises lineares, não lineares e dinâmicas, incluindo sísmicas por espectros resposta. As solicitações determinantes são obtidas para as combinações de acções condicionantes.

No modelo de cálculo os elementos metálicos da cobertura são considerados como barras. A cobertura é suportada por 4 apoios inclinados, cada um deles materializado por 4 elementos dispostos em dois Vês. As fachadas são suportadas horizontalmente através de apoios dispostos de forma irregular.

As cargas uniformemente distribuídas são aplicadas diretamente nas barras ou em elementos fictícios de áreas que distribuem as cargas pelos elementos estruturais relevantes. A verificação dos elementos metálicos é efectuada diretamente pelo programa de cálculo de acordo com o EC3.

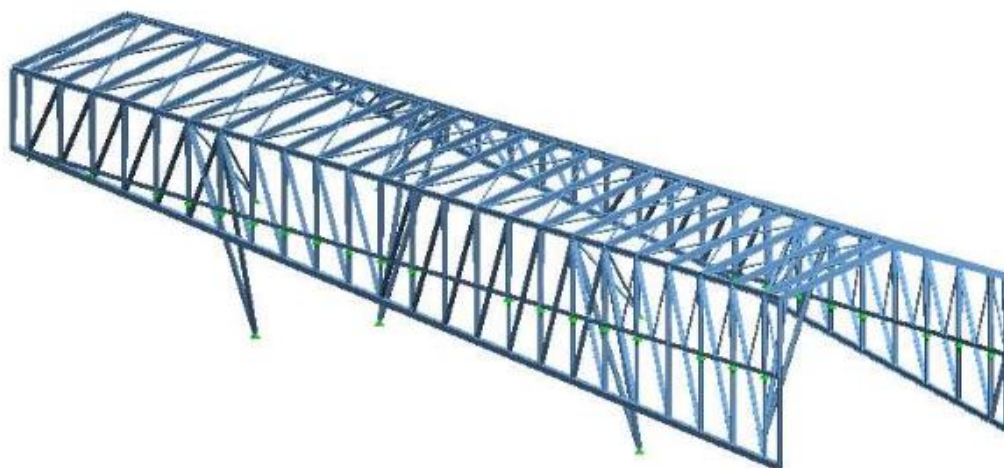


Figura 88 – Vista 3D do modelo de cálculo tridimensional

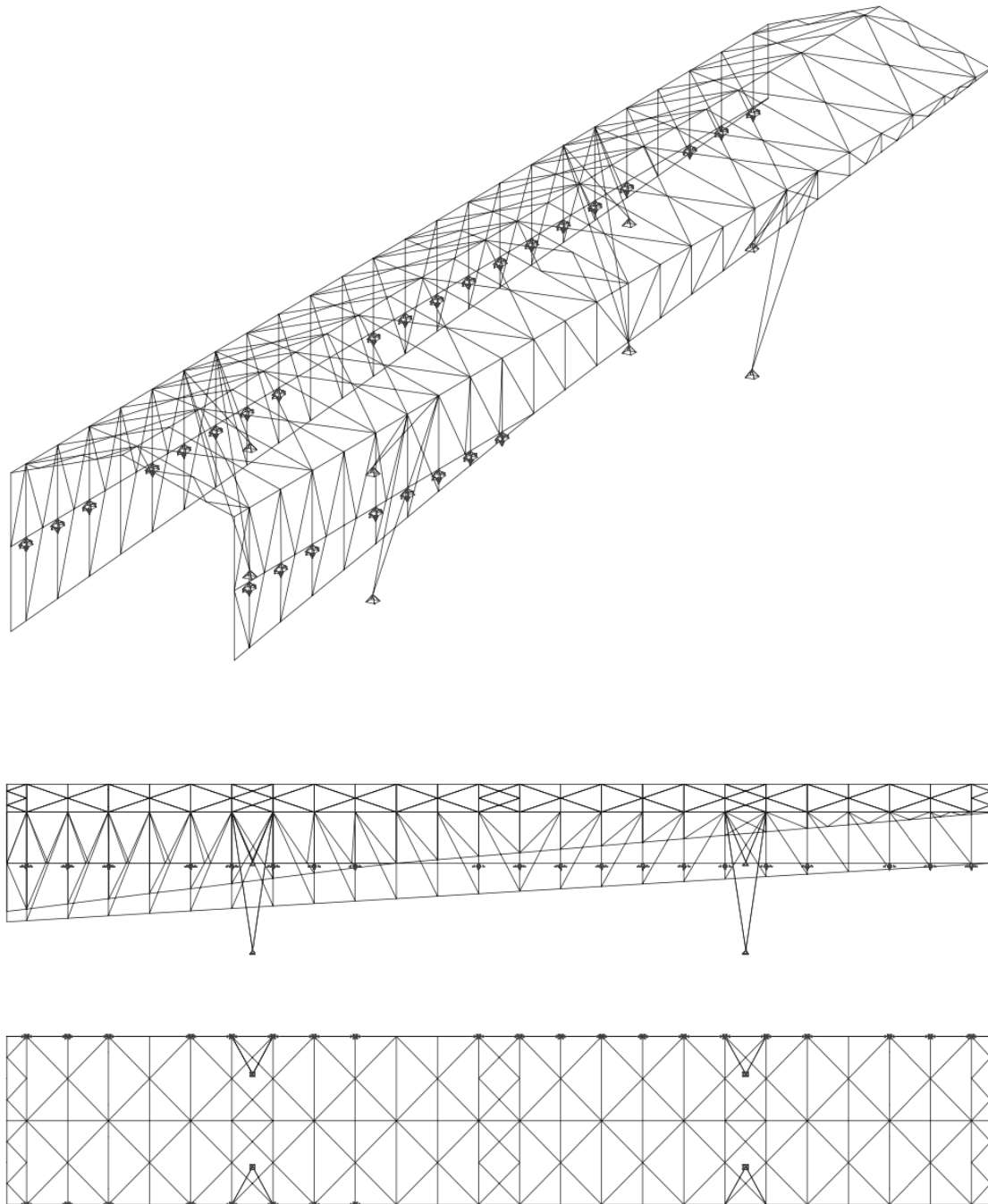


Figura 89 – Vistas do modelo de cálculo tridimensional

4.2 Análise dinâmica

Nas figuras seguintes apresentam-se os primeiros modos de vibração e as respectivas frequências da estrutura da cobertura da EAL.

Mode shape, Natural frequency: 2.15 [s⁻¹] for: EW1_1, Multiple subsystems

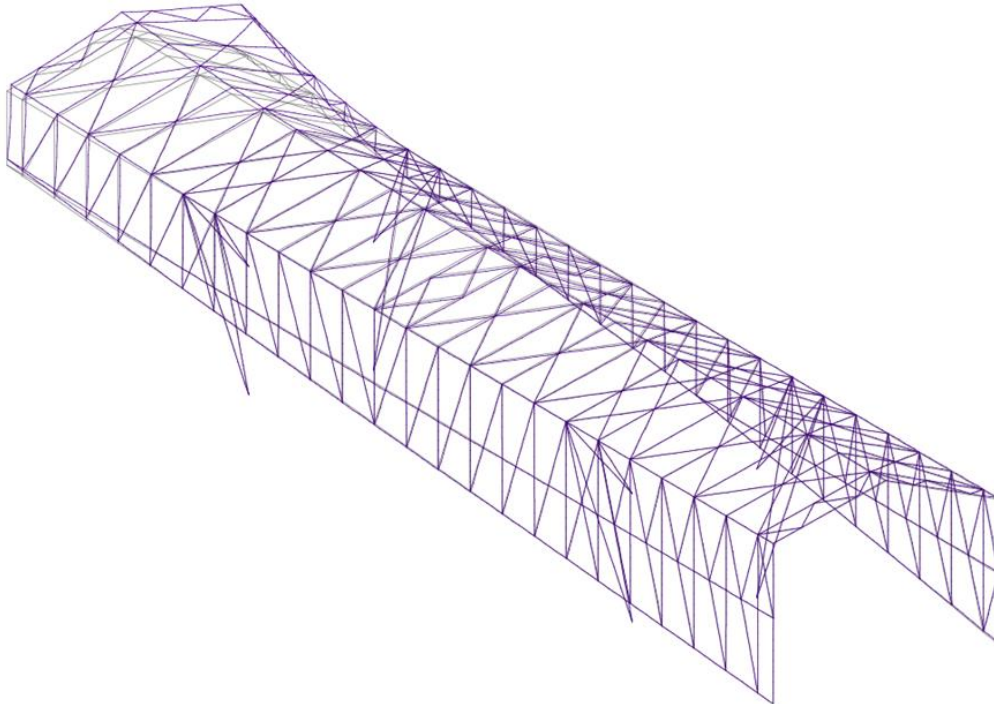


Figura 90 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 1º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 2.31 [s⁻¹] for: EW1_2, Multiple subsystems

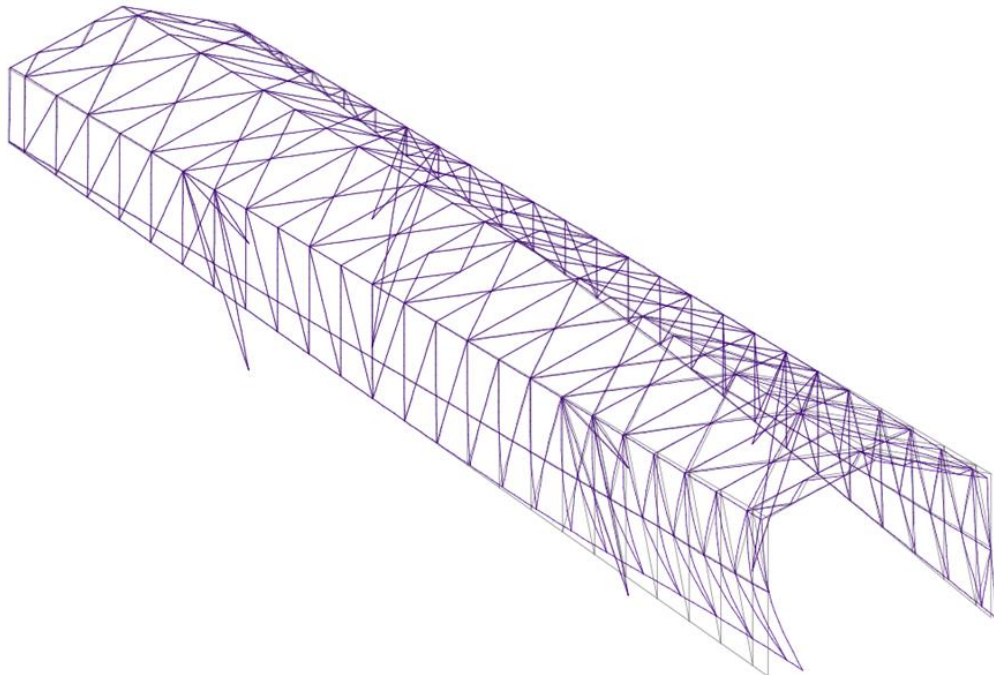


Figura 91 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 2º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 2.61 [s⁻¹] for: EW1_3, Multiple subsystems

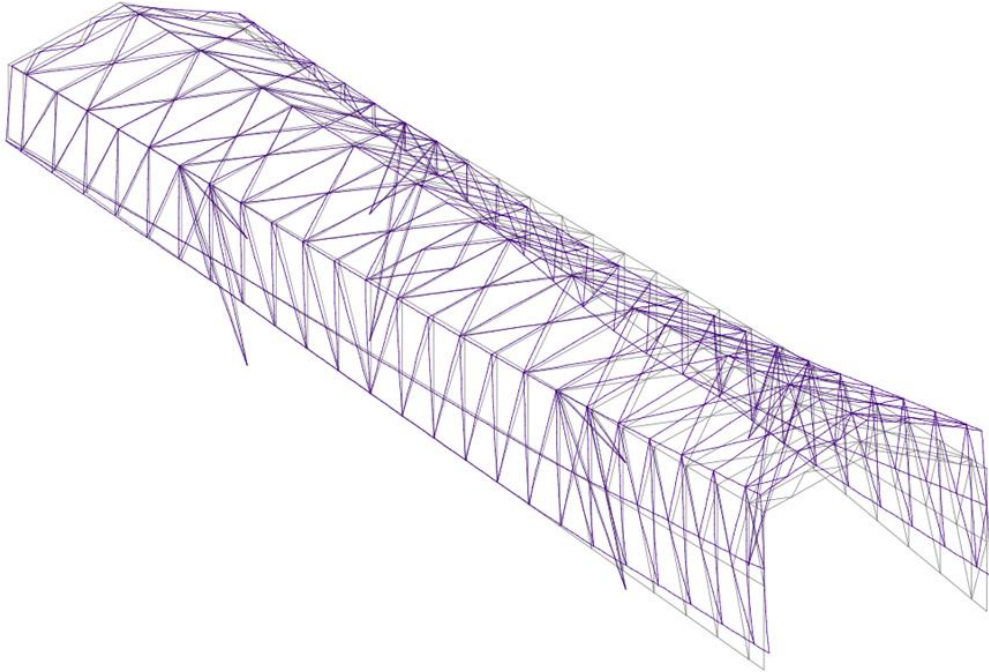


Figura 92 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 3º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 2.79 [s⁻¹] for: EW1_4, Multiple subsystems

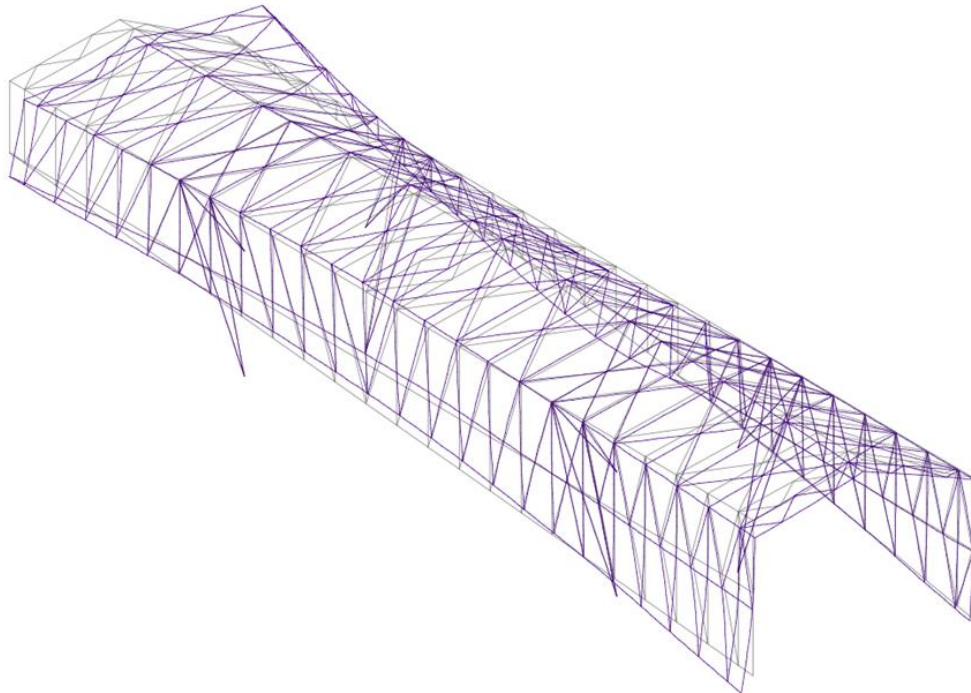


Figura 93 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 4º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 3.04 [s⁻¹] for: EW1_5, Multiple subsystems

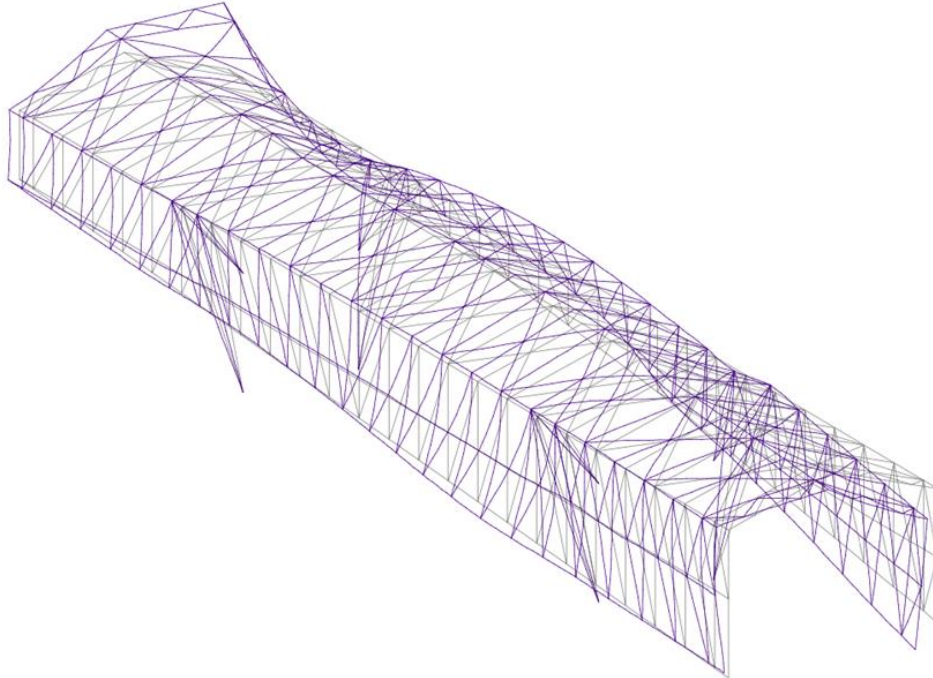


Figura 94 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 5º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 3.21 [s⁻¹] for: EW1_6, Multiple subsystems

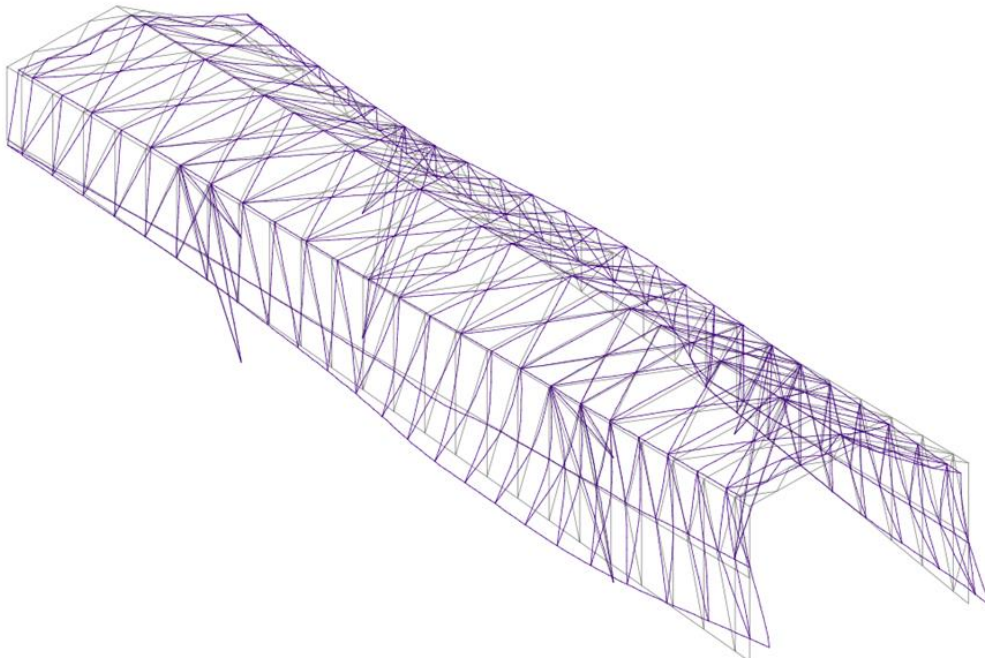


Figura 95 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 6º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 3.34 [s⁻¹] for: EW1_7, Multiple subsystems

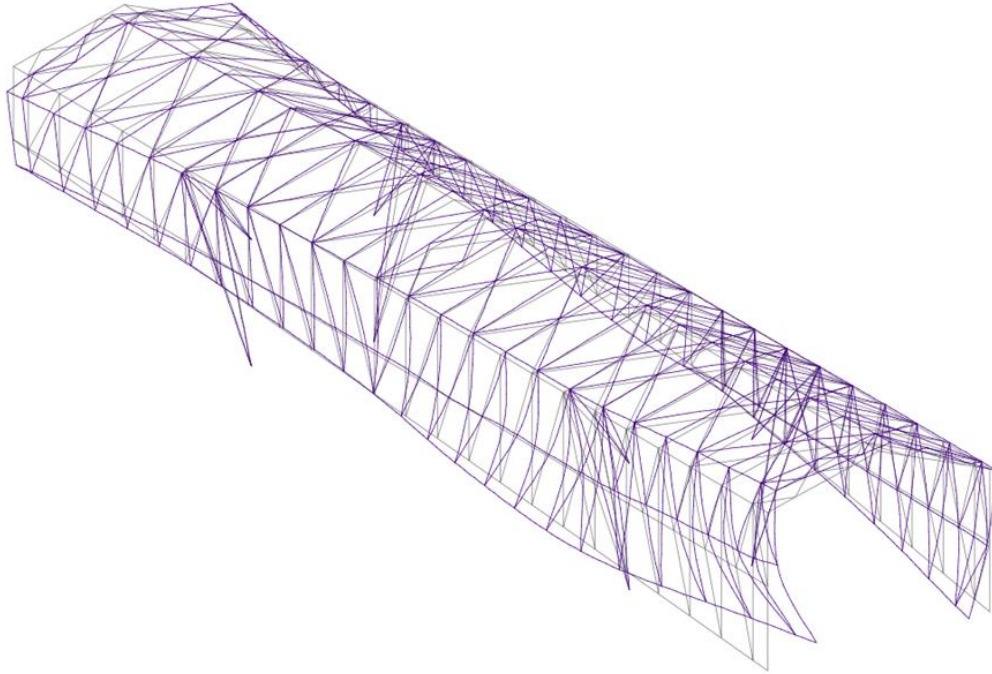


Figura 96 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 7º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 3.47 [s⁻¹] for: EW1_8, Multiple subsystems

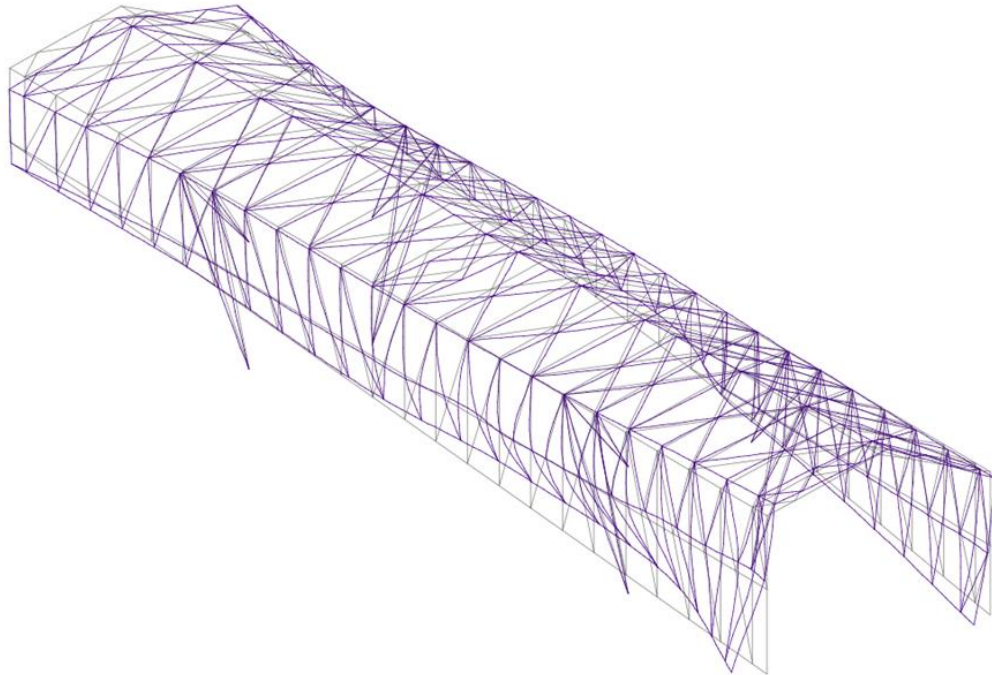


Figura 97 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 8º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 3.72 [s⁻¹] for: EW1_9, Multiple subsystems

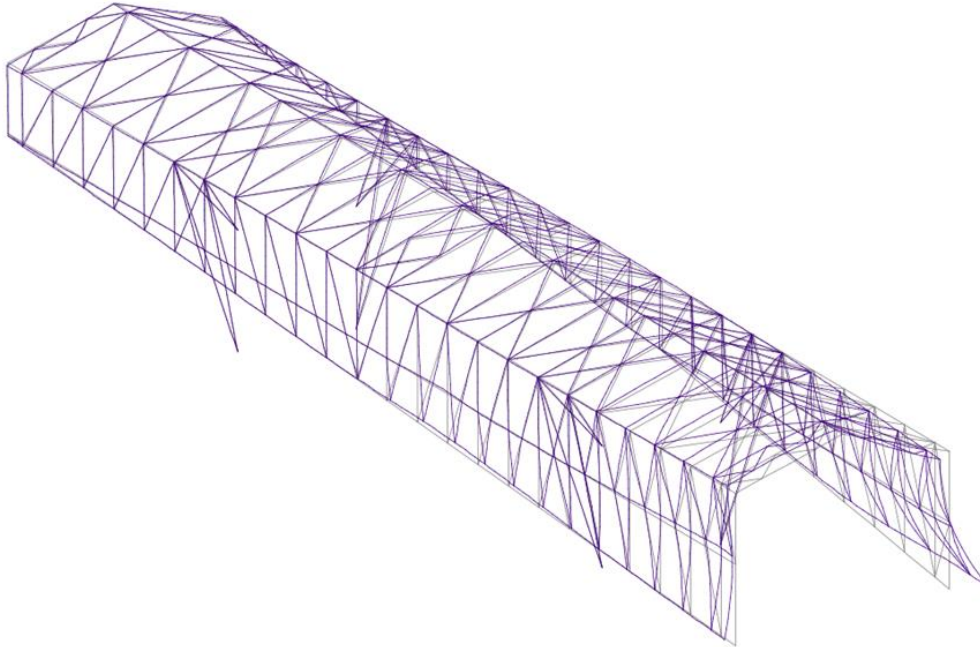


Figura 98 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 9º modo de vibração

Mode shape, Natural frequency: 4.03 [s⁻¹] for: EW1_10, Multiple subsystems

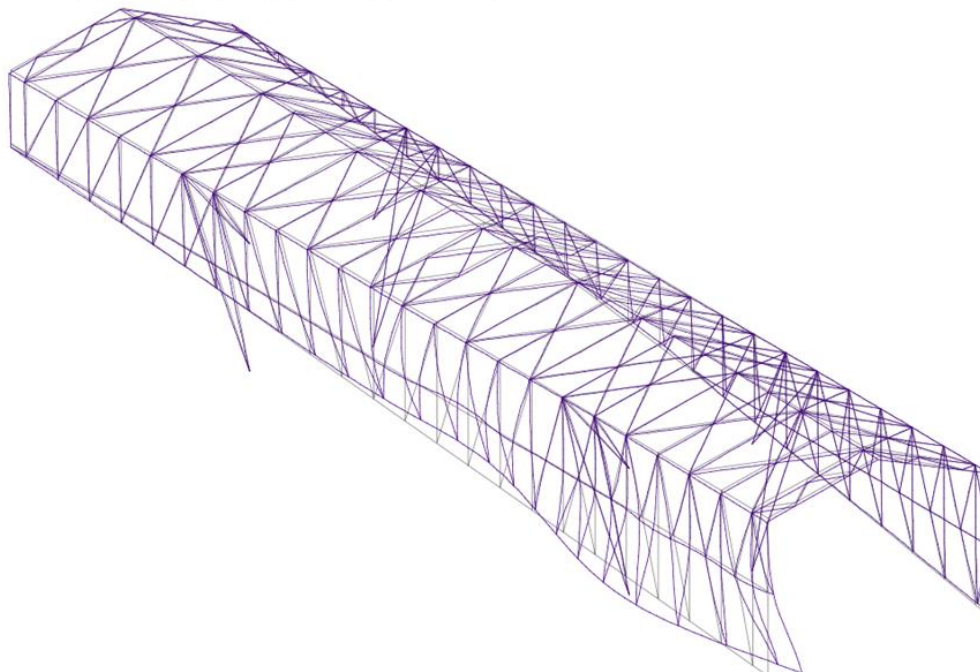


Figura 99 – Modos de vibração da estrutura da cobertura da estação – 10º modo de vibração

4.3 Verificação de Segurança aos Estados Limites Últimos (ELU)

4.3.1 Esforços ELU

4.3.1.1 Pórticos

Section force envelopes N [kN] for: ULS, Subsystem: porticos

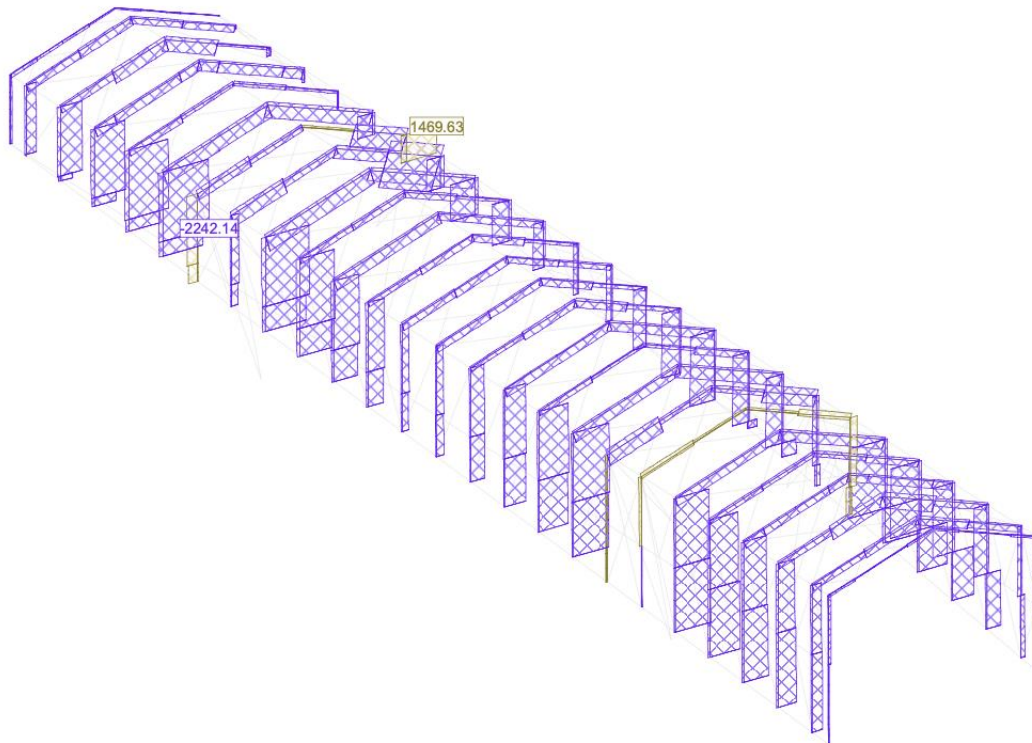


Figura 100 – Envolvente de esforço normal – N - ELU

Section force envelopes V_z [kN] for: ULS, Subsystem: porticos

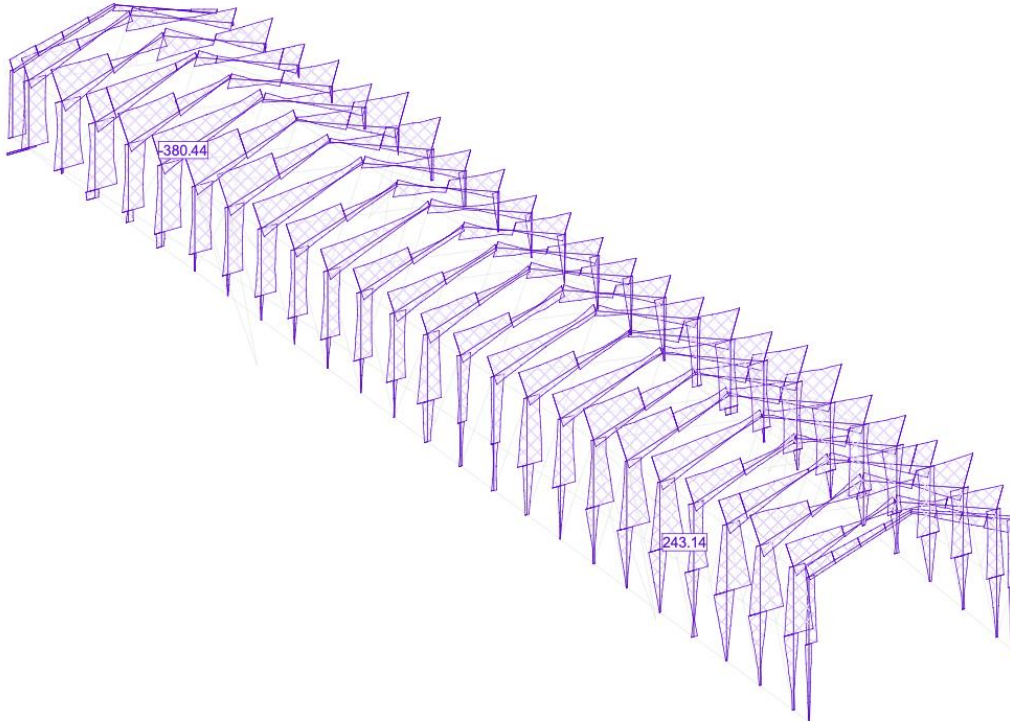


Figura 101 – Envolvente de esforço transverso – V_z - ELU

Section force envelopes M_y [kNm] for: ULS, Subsystem: porticos

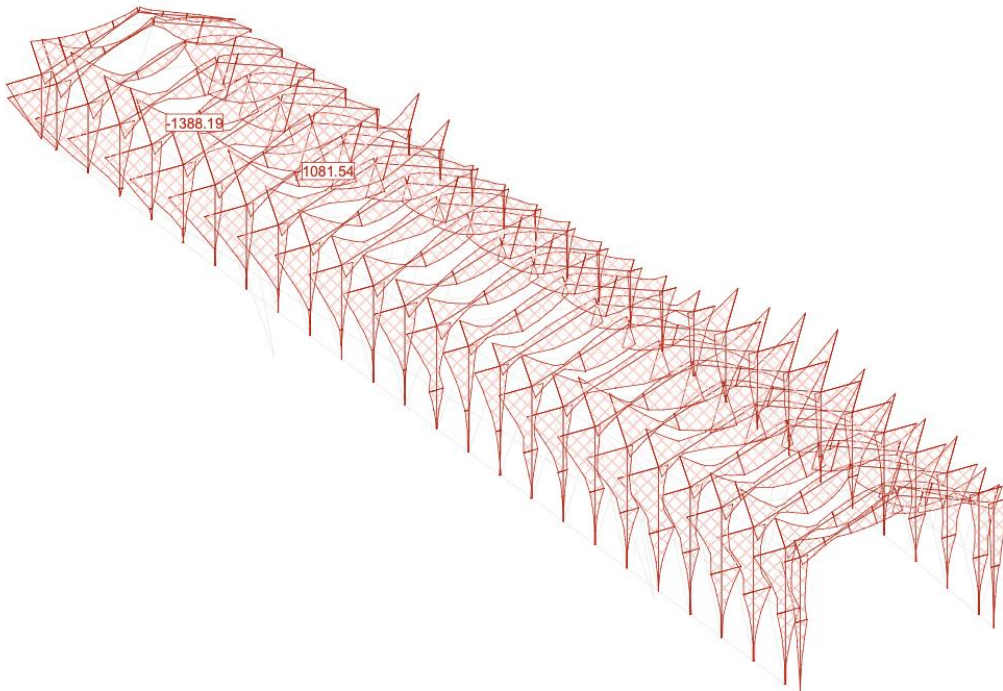


Figura 102 – Envolvente de momentos flectores – M_y - ELU

4.3.1.2 Cordas Norte e Sul das fachadas

Section force envelopes N [kN] for: ULS, Subsystem: long 1

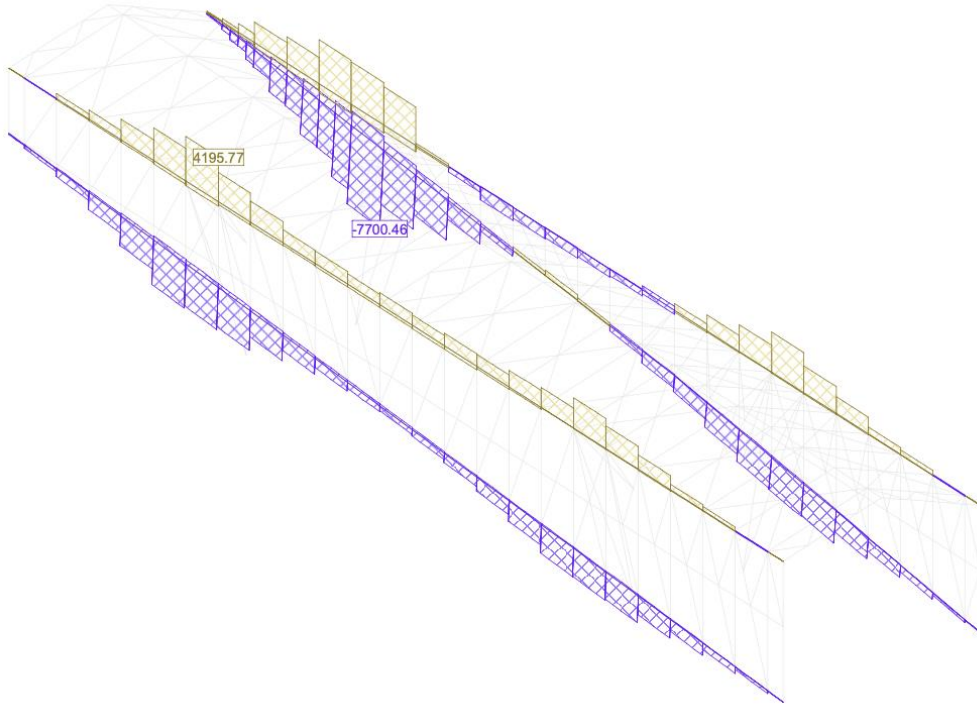


Figura 103 – Envolvente de esforço normal – N - ELU

Section force envelopes V_z [kN] for: ULS, Subsystem: long 1

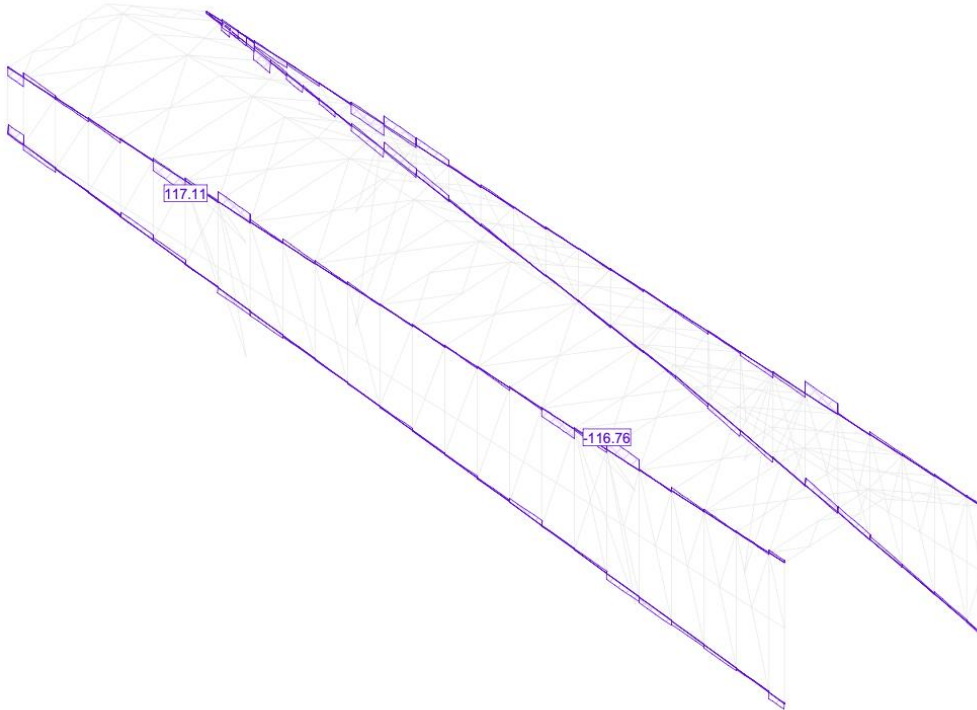


Figura 104 – Envolvente de esforço transverso – V_z - ELU

Section force envelopes M_y [kNm] for: ULS, Subsystem: long 1

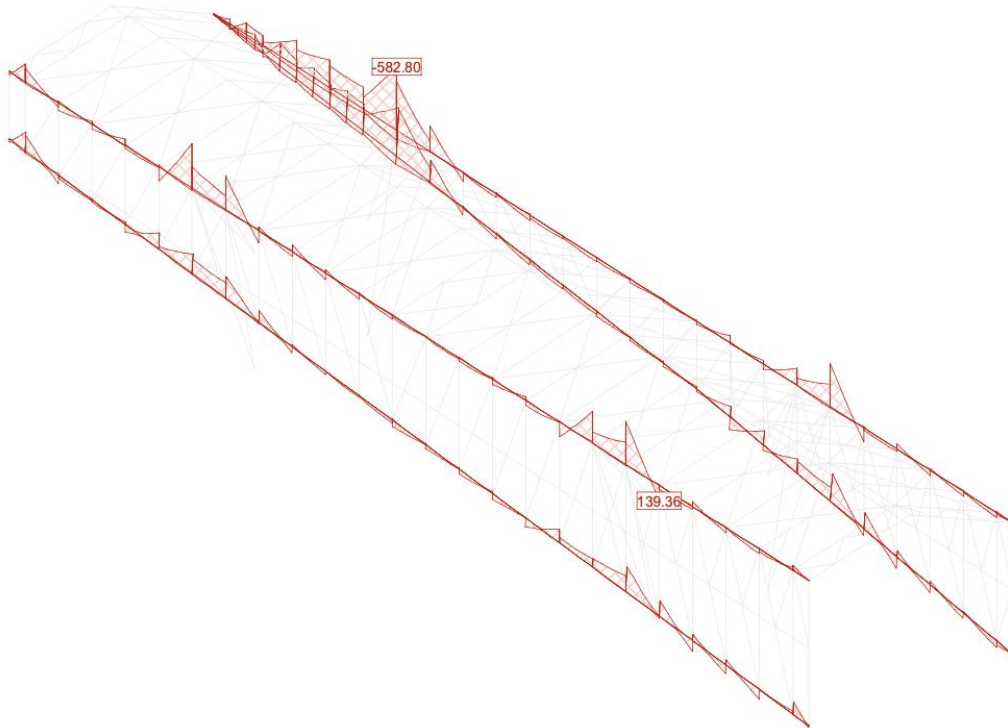


Figura 105 – Envolvente de momentos flectores – M_y - ELU

4.3.1.3 Travamentos horizontais das fachadas

Section force envelopes V_y [kN] for: ULS, Subsystem: long 2

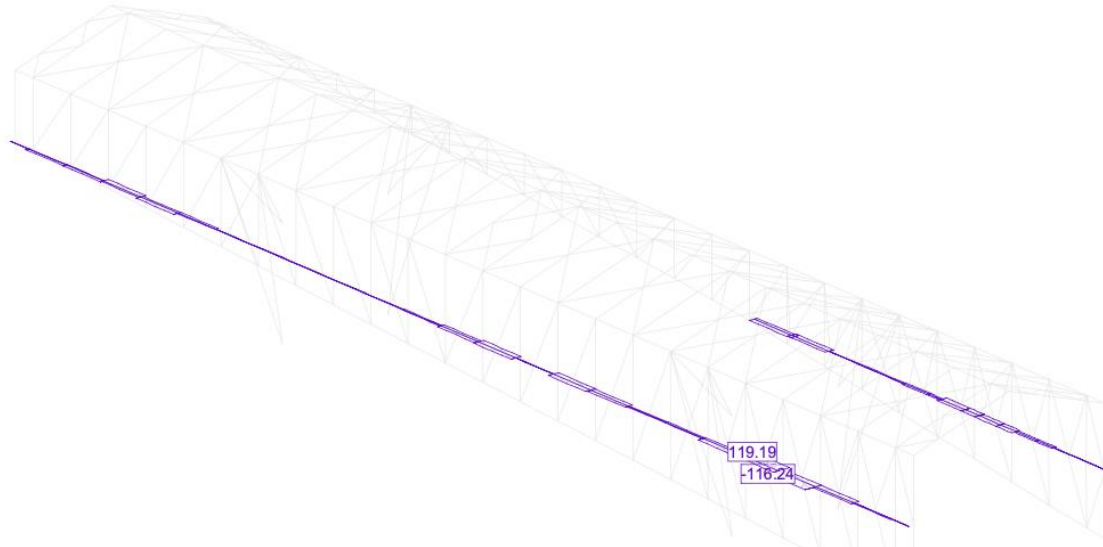


Figura 106 – Envolvente de esforço transverso – V_y - ELU

Section force envelopes M_z [kNm] for: ULS, Subsystem: long 2

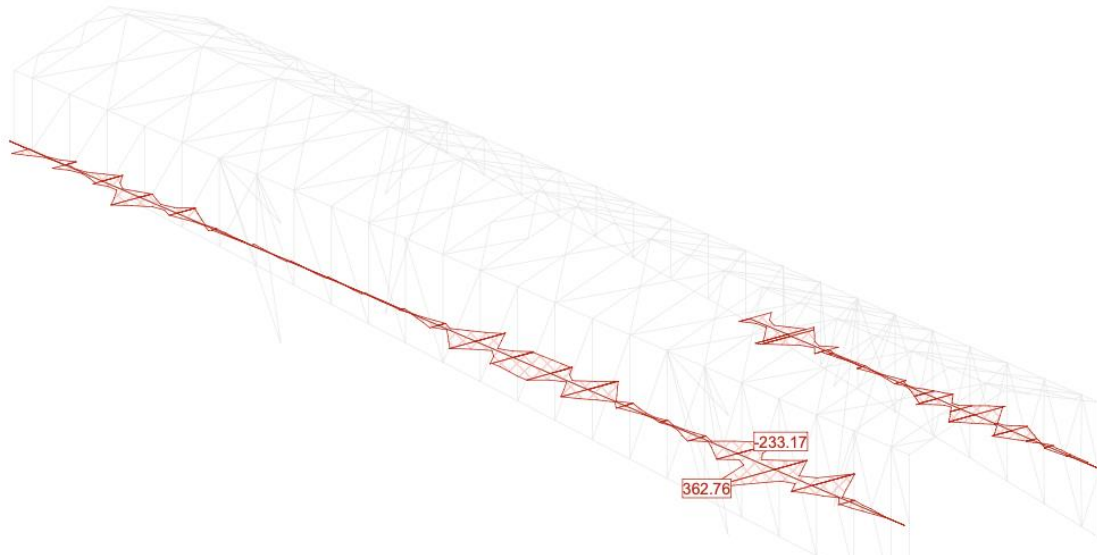


Figura 107 – Envolvente de momentos flectores – M_z - ELU

4.3.1.4 Diagonais das fachadas

Section force envelopes N [kN] for: ULS, Subsystem: diagonais abas

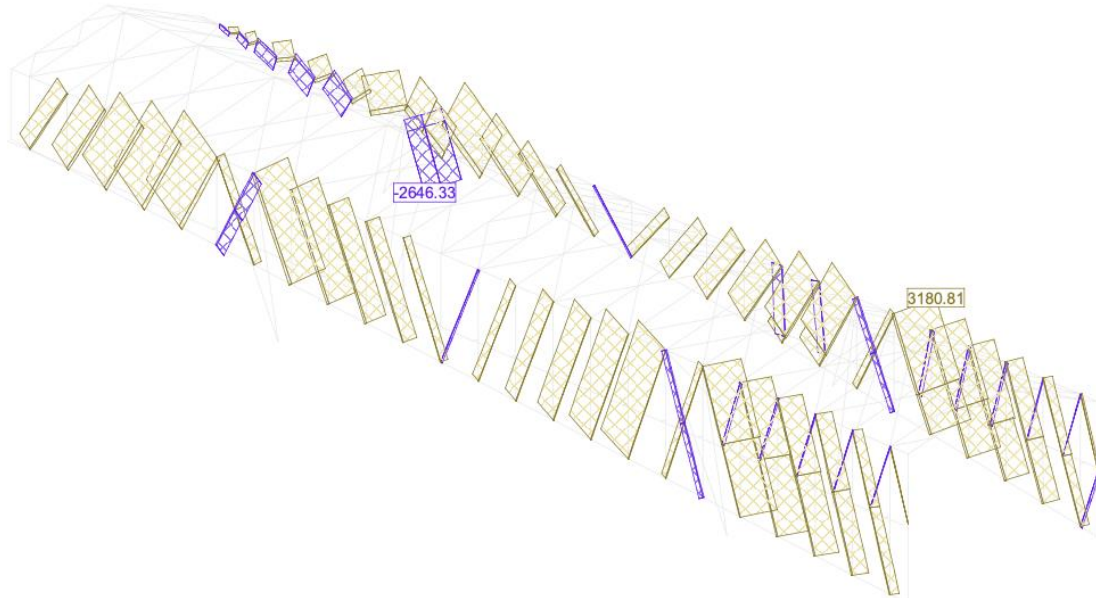


Figura 108 – Envolvente de esforço normal – N - ELU

4.3.1.5 Diagonais da cobertura

Section force envelopes N [kN] for: ULS, Subsystem: diagonais cobertura

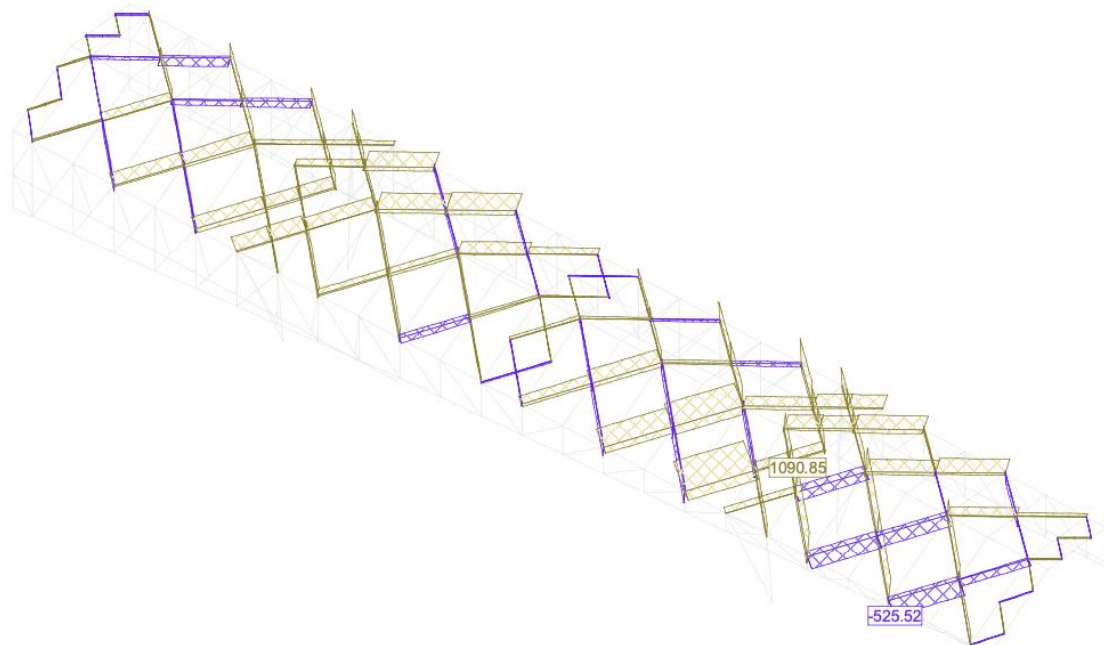


Figura 109 – Envolvente de esforço normal – N - ELU

4.3.1.6 Apoios

Section force envelopes N [kN] for: ULS, Subsystem: apoios

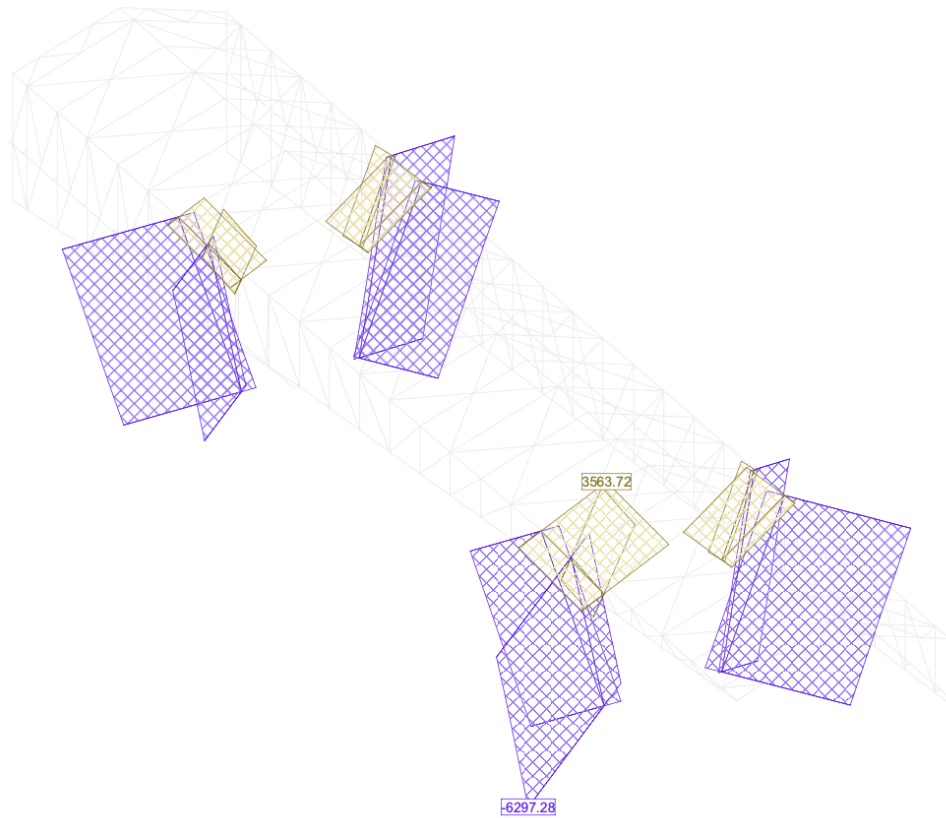


Figura 110 – Envolvente de esforço normal – N - ELU

4.3.2 Tensões normais ELU

4.3.2.1 Pórticos

ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in Construction steel [N/mm²] Loads: ULS, Subsystem: porticos

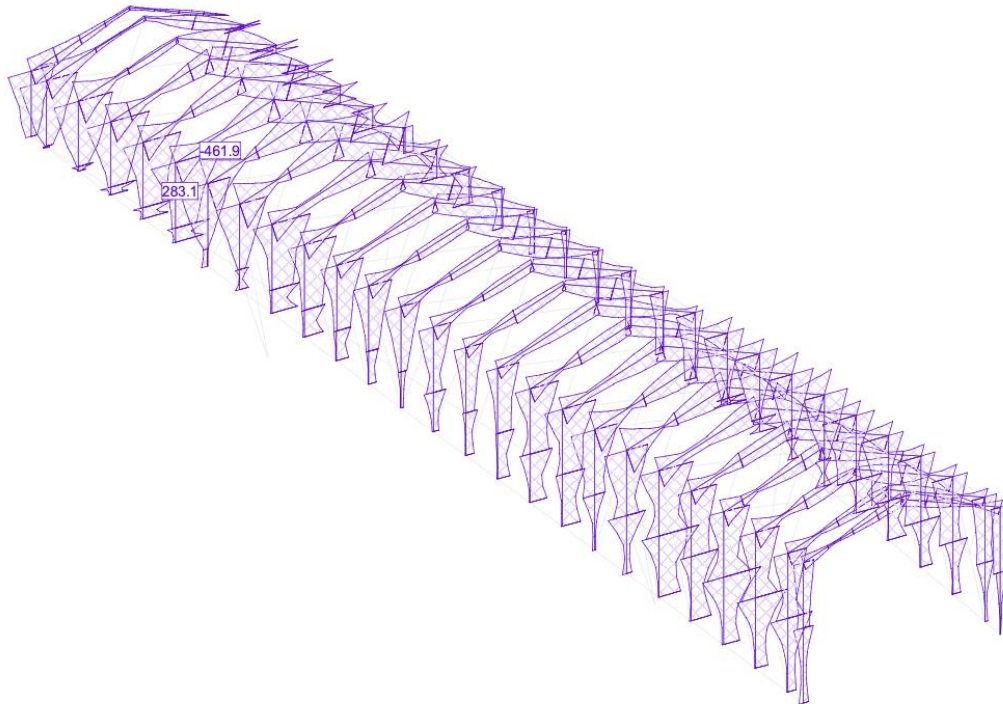


Figura 111 – Tensões normais – ELU - pórticos

4.3.2.2 Cordas Norte e Sul das fachadas

ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in Construction steel [N/mm²] Loads: ULS, Subsystem: long 1

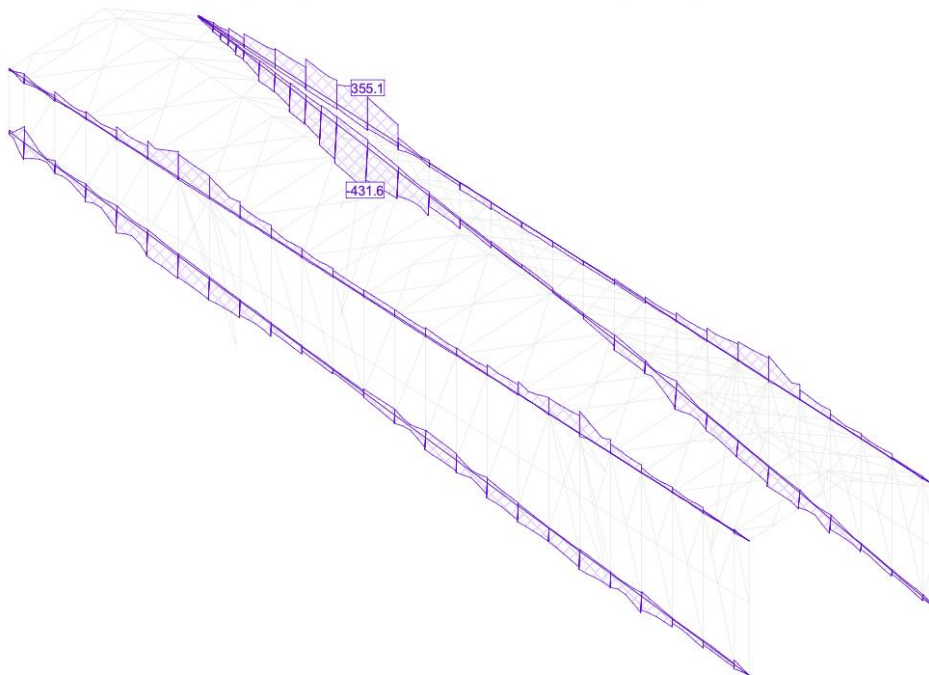


Figura 112 – Tensões normais – ELU – cordas Norte e Sul das fachadas

4.3.2.3 Travamentos horizontais das fachadas

ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in Construction steel [N/mm²] Loads: ULS, Subsystem: long 2

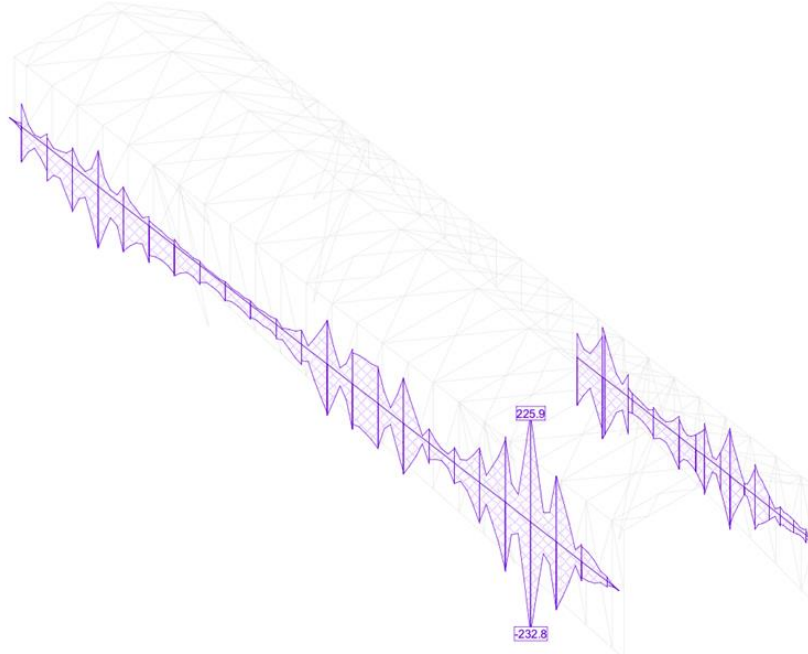


Figura 113 – Tensões normais – ELU – travamentos horizontais das fachadas

4.3.2.4 Diagonais das fachadas

ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in Construction steel [N/mm²] Loads: ULS, Subsystem: diagonais abas

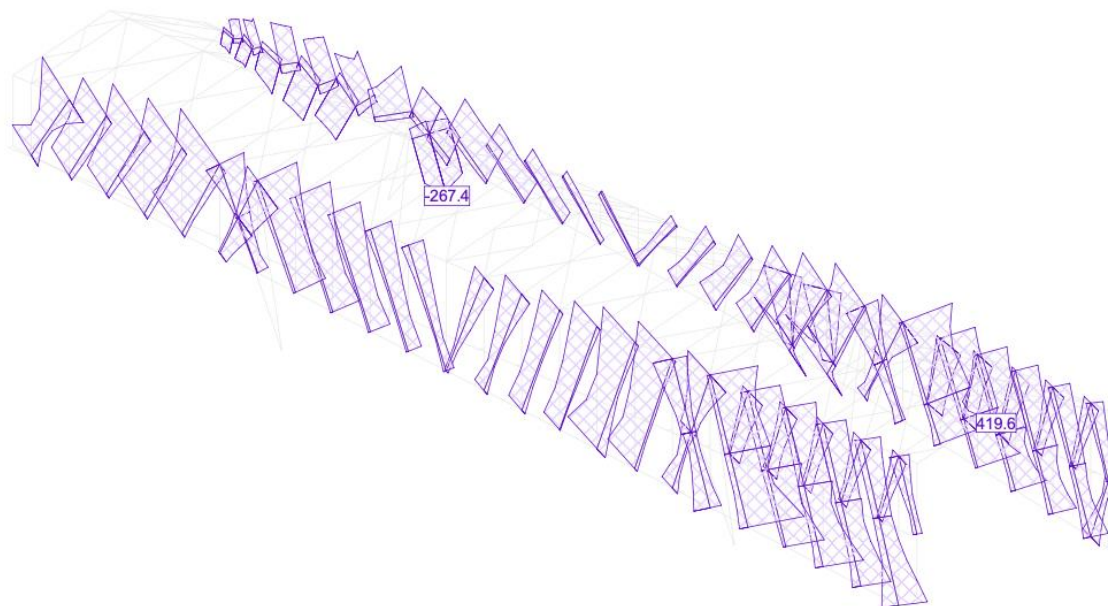


Figura 114 – Tensões normais – ELU – diagonais das fachadas

4.3.2.5 Diagonais da cobertura

ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in Construction steel [N/mm²] Loads: ULS, Subsystem: diagonais cobertura

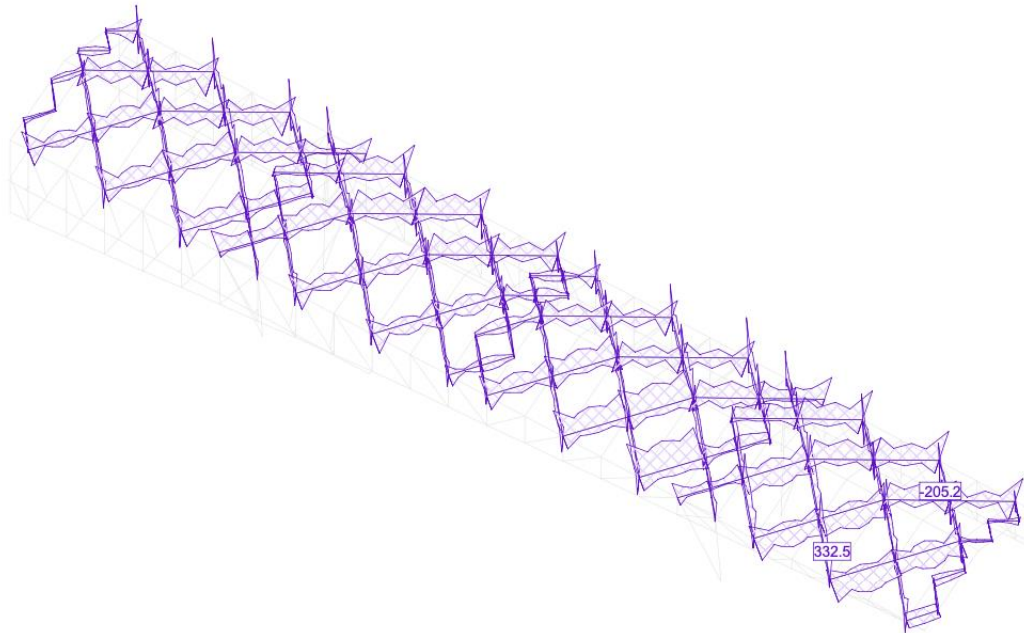


Figura 115 – Tensões normais – ELU – diagonais da cobertura

4.3.2.6 Apoios

ENVELOPE VALUES Stress (homogeneous) in Construction steel [N/mm²] Loads: ULS, Subsystem: apoios

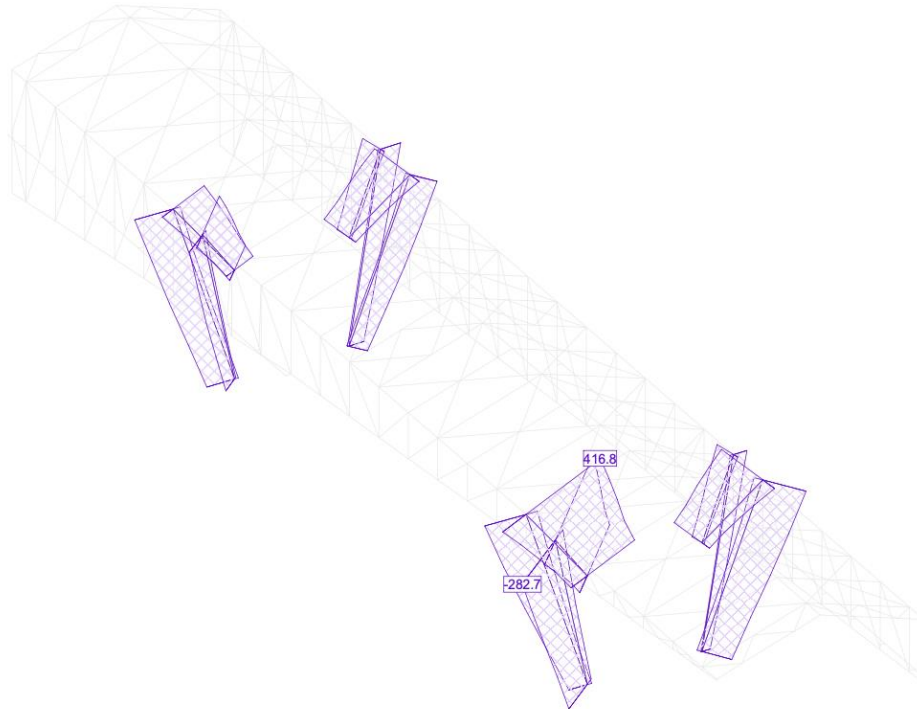


Figura 116 – Tensões normais – ELU – apoios

4.3.3 Primeiro modo de instabilidade global

Na figura seguinte apresenta-se o primeiro modo de instabilidade global que ocorre para a combinação das acções permanentes, sobrecarga e vento Norte combinado com pressão na cobertura. O modo de instabilidade ocorre para $1.00 \times$ permanentes + $\lambda \times$ (sobrecarga + vento).

Eigenmode, Lambda=7.6097106 for: C201_S2_C200_1, Multiple subsystems

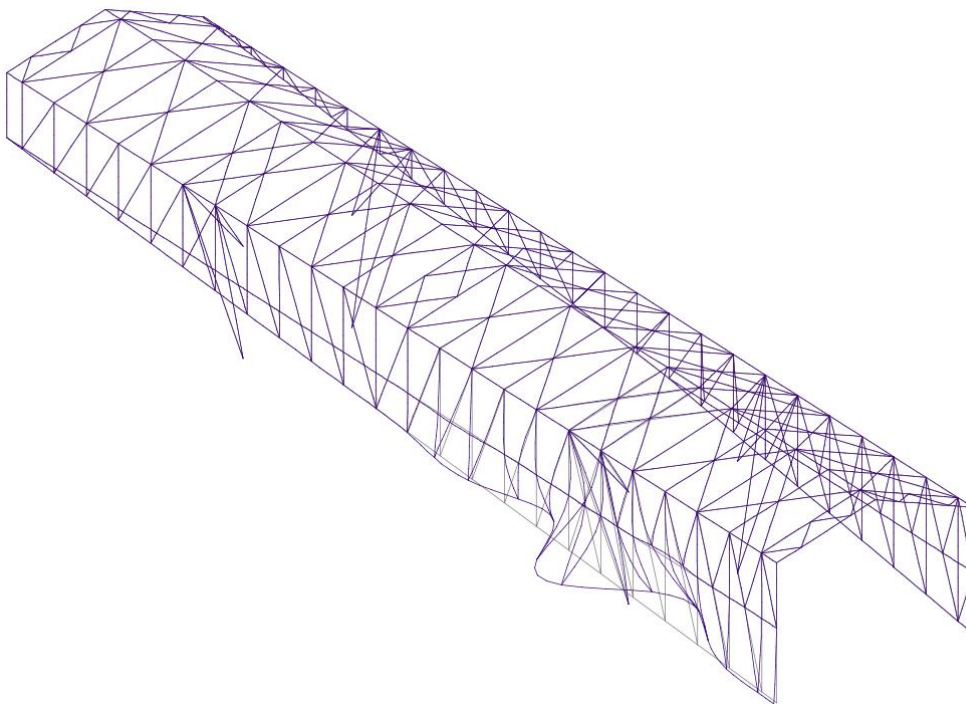


Figura 117 – Deformada do primeiro modo de instabilidade global

4.3.4 Rácios de resistência ELU

Apresentam-se no quadro seguinte os rácios para cada tipo de elemento da estrutura metálica, considerando o elemento condicionante de cada grupo de cálculo tendo em conta as verificações de resistência de secções e instabilidade.

Tabela 15 – Rácios de resistência de cada tipo de elemento condicionante – cobertura da Estação

Membro	Secção	Material	L_{ay}	L_{az}	Rácio	Caso
vigas-cob 1	PRS550x300x30x15	S355J0	32.3	73.3	0.76	4 ELU /569/
vigas-cob 2	PRS550x300x30x15	S355J0	32.3	73.3	0.80	4 ELU /569/
vigas-cob 3	PRS550x300x30x15	S355J0	32.3	73.3	0.56	4 ELU /549/
vigas-cob 4	PRS550x300x24x12	S355J0	16.0	73.6	0.77	4 ELU /641/
contrav cob	CHS193.7x10	S355J0	112.6	112.6	0.81	4 ELU /641/
cumeeira	HEA 240	S355J0	49.7	83.3	0.52	4 ELU /633/
fachada verticais var	PRS550-330x250x25x15	S355J0	29.7	91.1	0.86	4 ELU /649/
fachada verticais var	PRS550-330x250x25x15	S355J0	29.7	91.1	0.70	4 ELU /549/
fachada verticais	PRS330x250x20x12	S355J0	38.7	87.3	0.55	4 ELU /549/
fachada verticais	PRS330x250x20x12	S355J0	38.7	87.3	0.68	4 ELU /561/
corda sup	HEB 500	S355J0	23.6	68.8	0.52	4 ELU /629/
corda inf	HEB500	S355J0	25.6	43.7	0.94	4 ELU /649/
diagonais HEB	HEB 300	S355J0	43.1	73.9	0.51	4 ELU /569/
diagonais tub	CHS193.7x6.3	S355J0	90.1	90.1	0.76	4 ELU /633/
fachada-horizontais	HEB 300	S355J0	23.5	40.2	0.51	4 ELU /553/
long diagonais tub	CHS193.7x6.3	S355J0	54.4	54.4	0.47	4 ELU /633/
ligações fachada	HEA 360	S355J0	6.1	12.5	0.87	4 ELU /573/

4.4 Verificação de Segurança aos Estados Limites de Utilização (ELS)

Nas figuras seguintes apresentam-se, separadamente, as deformadas da estrutura da cobertura para as acções permanentes e para o vento. No caso do vento, considera-se o valor característico correspondente à combinação rara.

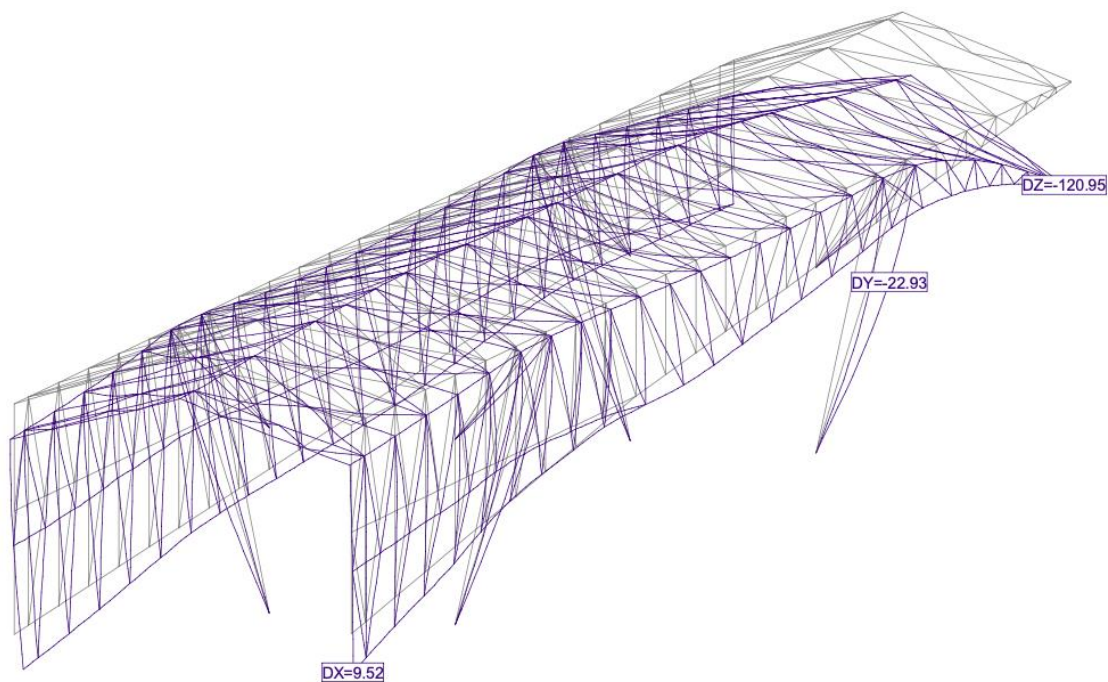
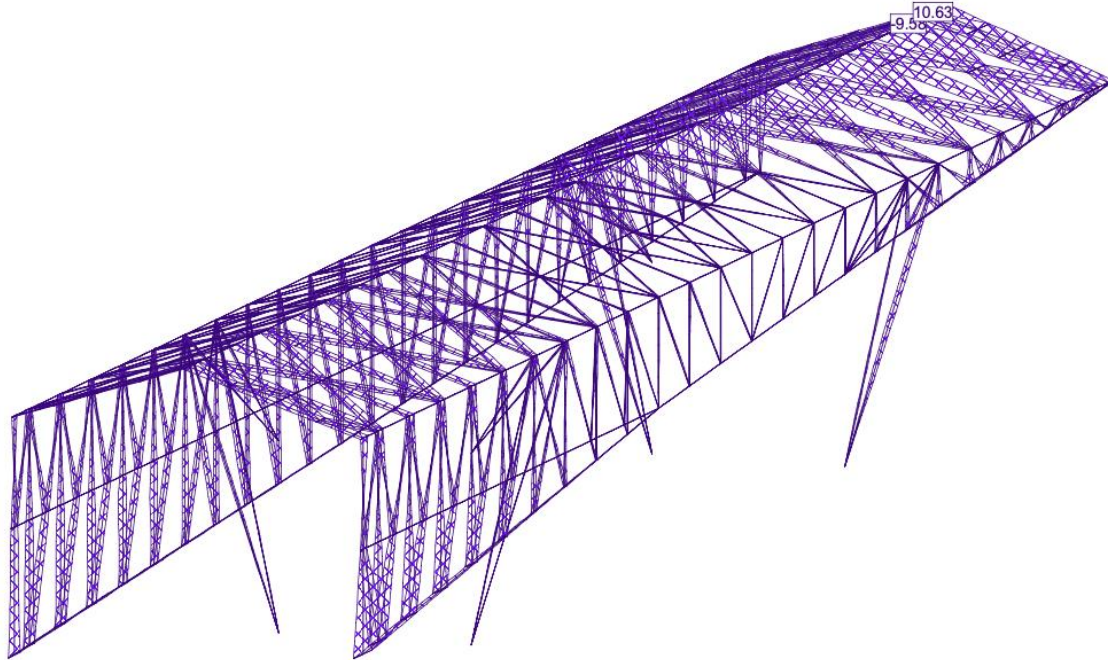


Figura 118 – Deformada da estrutura da cobertura da estação para as cargas permanentes

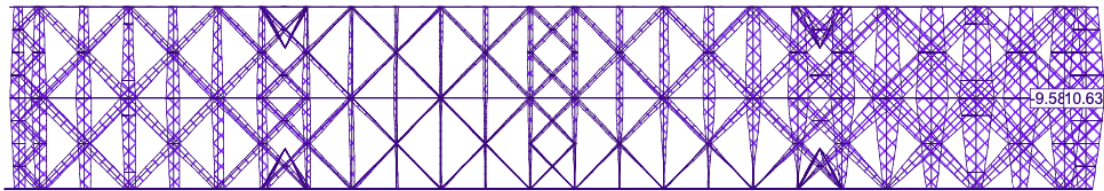
Os maiores deslocamentos ocorrem na extremidade Poente por efeito da menor rigidez da cobertura.

Deformada máxima vertical (a compensar através da aplicação de contra-flechas): $\delta_z = 121 \text{ mm}$

Envelope values for displacements DX [mm] for: vento, exaggerated scale: 200.0, Multiple subsystems



Envelope values for displacements DX [mm] for: vento, exaggerated scale: 200.0, Multiple subsystems



Envelope values for displacements DX [mm] for: vento, exaggerated scale: 200.0, Multiple subsystems

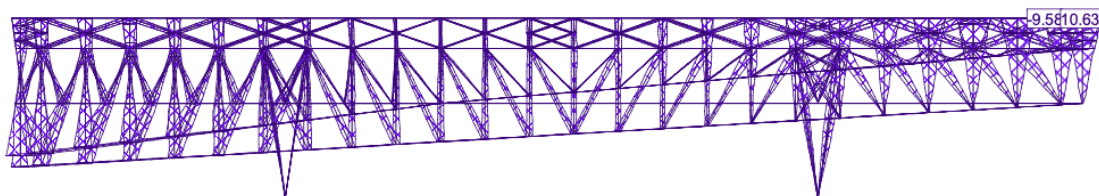
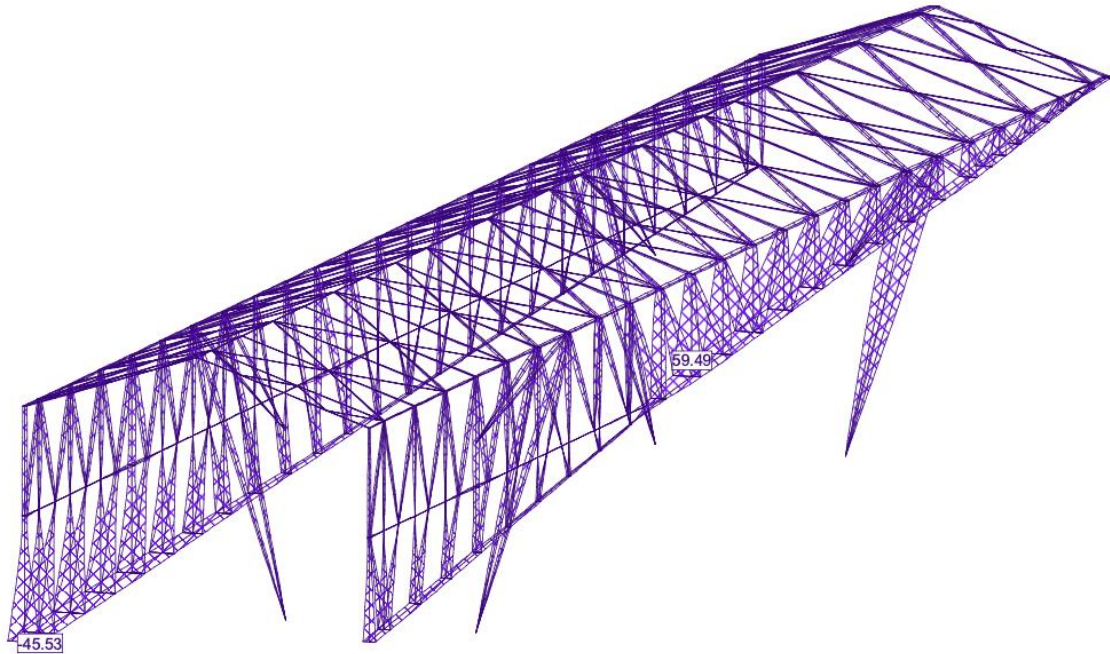


Figura 119 – Deslocamentos segundo a direcção x (eixo da estação) para a envolvente do vento

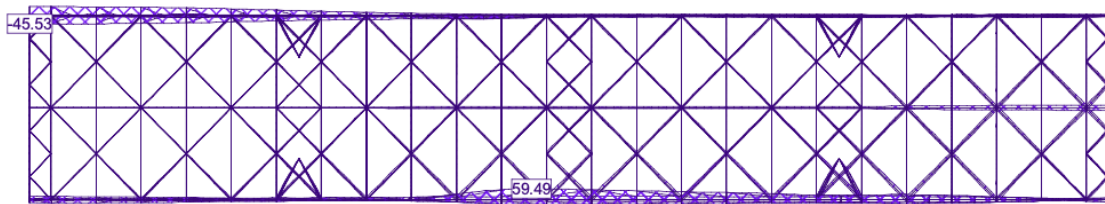
Os maiores deslocamentos ocorrem na extremidade Poente.

Deformada máxima: $\delta_x = 11 \text{ mm}$

Envelope values for displacements DY [mm] for: vento, exaggerated scale: 20.0, Multiple subsystems



Envelope values for displacements DY [mm] for: vento, exaggerated scale: 20.0, Multiple subsystems



Envelope values for displacements DY [mm] for: vento, exaggerated scale: 20.0, Multiple subsystems

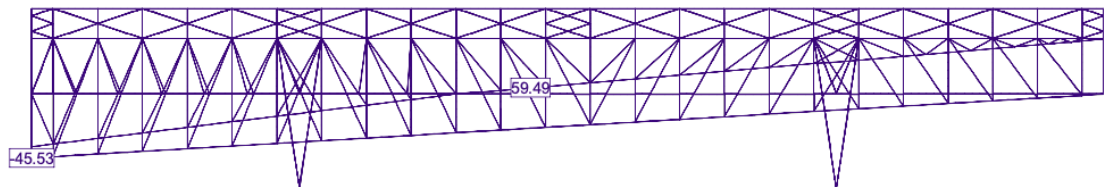


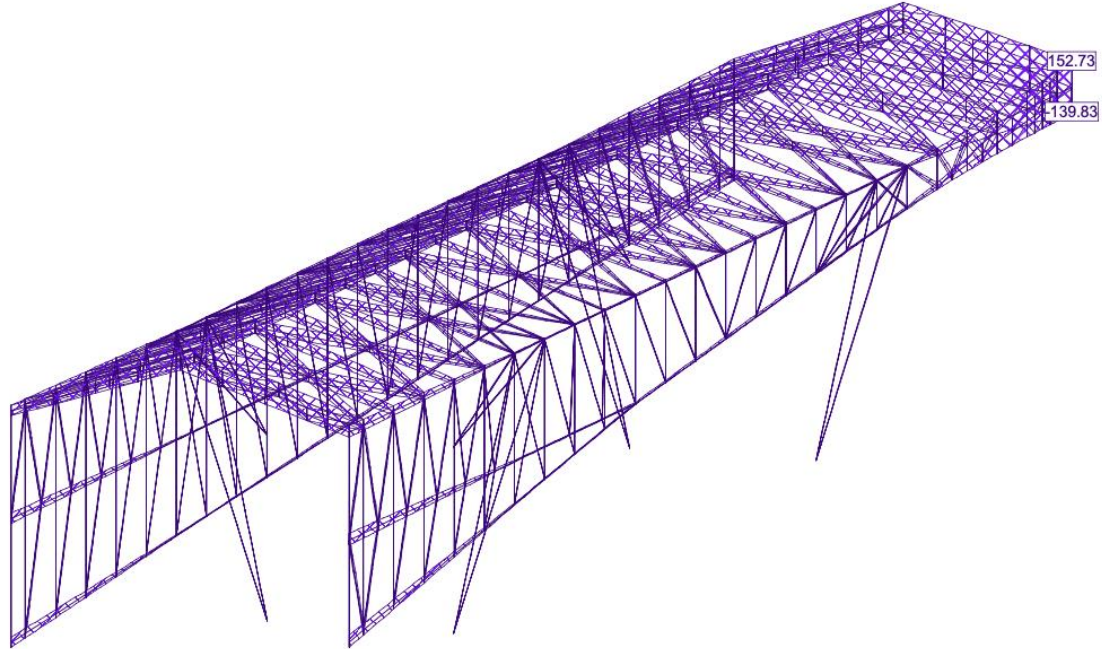
Figura 120 – Deslocamentos segundo a direção y (perpendicular ao eixo da estação) para a envolvente do vento

Os maiores deslocamentos ocorrem no bordo inferior das fachadas na extremidade Nascente e a meio vão.

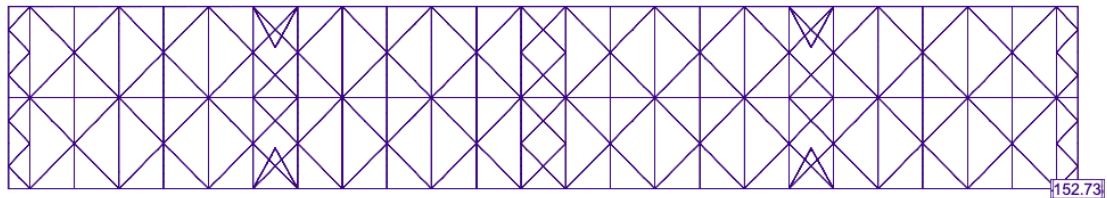
Deformada máxima na extremidade Nascente: $\delta_y = 46 \text{ mm}$

Deformada máxima no meio vão: $\delta_y = 59 \text{ mm}$

Envelope values for displacements DZ [mm] for: vento, exaggerated scale: 10.0, Multiple subsystems



Envelope values for displacements DZ [mm] for: vento, exaggerated scale: 10.0, Multiple subsystems



Envelope values for displacements DZ [mm] for: vento, exaggerated scale: 10.0, Multiple subsystems

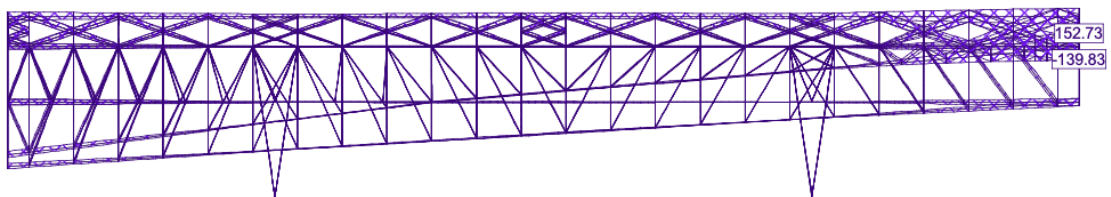


Figura 121 – Deslocamentos segundo a direcção z (vertical) para a envolvente do vento

Os maiores deslocamentos ocorrem no bordo Poente.

Deformada máxima descendente (pressão do vento): $\delta_z = 140$ mm

Deformada máxima ascendente (sucção do vento): $\delta_z = 153$ mm

Deformada admissível: $\delta_{adm} = L/250 = 60/250 = 240$ mm

Sendo $L = 2 L_{consola} = 2 \times 30 = 60$ m

$\delta < \delta_{adm} \rightarrow ok$

Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-04	Emissão Inicial