

Tabela 8 – Verificação da segurança aos ELU Flexão – Cálculo de Armaduras

Secção	M_{sd} [kNm/m]	Momento flector reduzido μ	Armadura adoptada	A_s [cm ² /m]	M_{rd} [kNm/m]	M_{sd}/M_{rd}	$A_{s,min}$ [cm ² /m]
Apoio de continuidade	342	0.188	4Ø20+2Ø16	16.59	357	96%	2.49
Meio vão	298	0.164	4Ø20+2Ø16	16.59	357	83%	2.49

Tabela 9 – Verificação da segurança aos ELU Corte – Cálculo de Armaduras

Secção	V_{sd} [kN]	Armadura adoptada	$A_{sw,s}$ [cm ² /m]	θ	V_{rd} [kN]	V_{sd}/V_{rd}
Apoio de continuidade	345	Ø10//0.15	10.47	35	358	96%

8.2.1.5 Estados Limites Utilização – Vigas

Relativamente à verificação da fendilhação, apresentam-se na figura seguinte momentos obtidos para a Combinação Quase Permanentes (CQP).

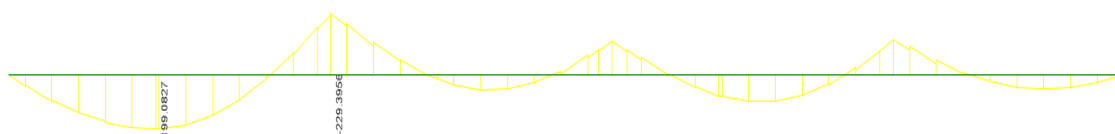


Figura 18 – Momento M_y [kNm] – QP – Viga mais condicionante 0.30x0.60 m do Cais

A verificação da abertura de fendas seguindo a NP EN 1992 é apresentada no quadro seguinte.

Tabela 10 – Verificação de abertura de fendas das Vigas

Controlo da fendilhação da viga						
Secção	M_{CQP} [kNm/m]	M_{Cr} [kNm/m]	σ_{sd} [MPa]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{SM}-\epsilon_{CM}$	w_k [mm]
Apoio de continuidade	230	52.20	282	0.101	0.00199	0.200

Tratando-se de uma pequena zona de lajes vigadas, as conclusões relativamente a deformadas são semelhantes às expostas anteriormente nas lajes desta zona. Na qual, todos os limites são regulamentares exigidos.

8.2.2 Átrio

8.2.2.1 Geometria

O Piso do Átrio é constituído por extensas lajes vigadas com 0.25 m de espessura, ligadas ao revestimento definitivo das galerias em túnel, e por vigas de 0.60 m de largura, com uma altura de 1.20 m. O afastamento entre vigas é de 5.25 m. Na Figura 19 apresenta-se a planta do Piso do Átrio.

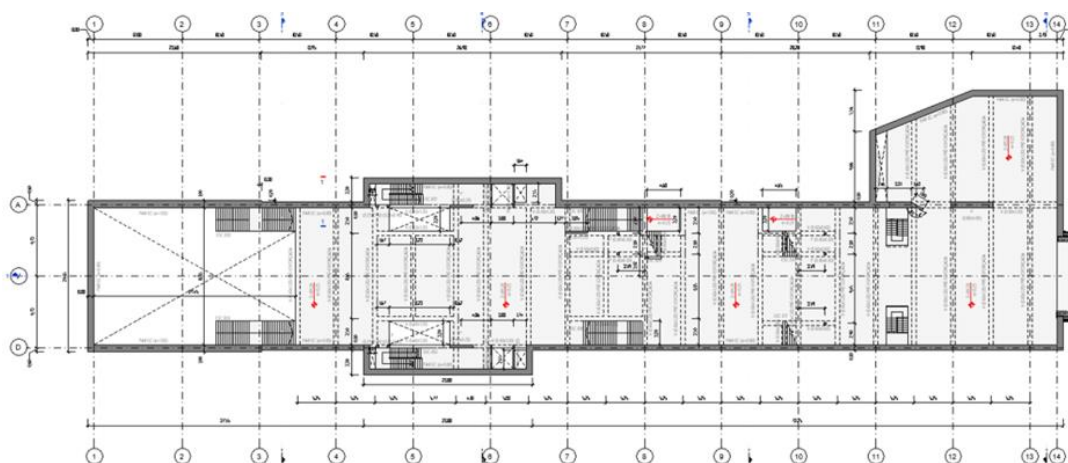


Figura 19 – Planta da laje do átrio

8.2.2.2 Estados Limites Últimos – Lajes

Os valores dos esforços dos elementos shell para os estados limites últimos (ELU) são os apresentados nas figuras seguintes. Os esforços de compressão e tração no plano da laje são desprezáveis pelo que não são apresentados.

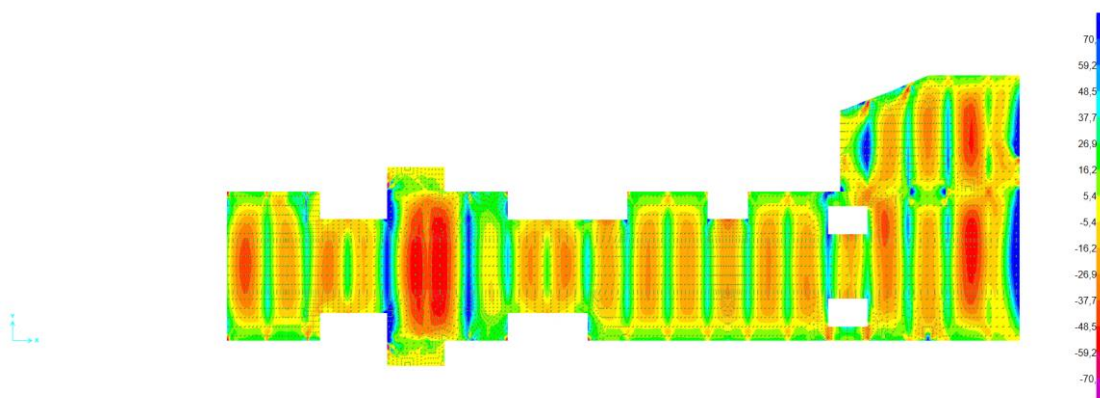


Figura 20 – Momento M11 [kNm/m] (Armadura na direção x-x) – ULS – Laje do átrio

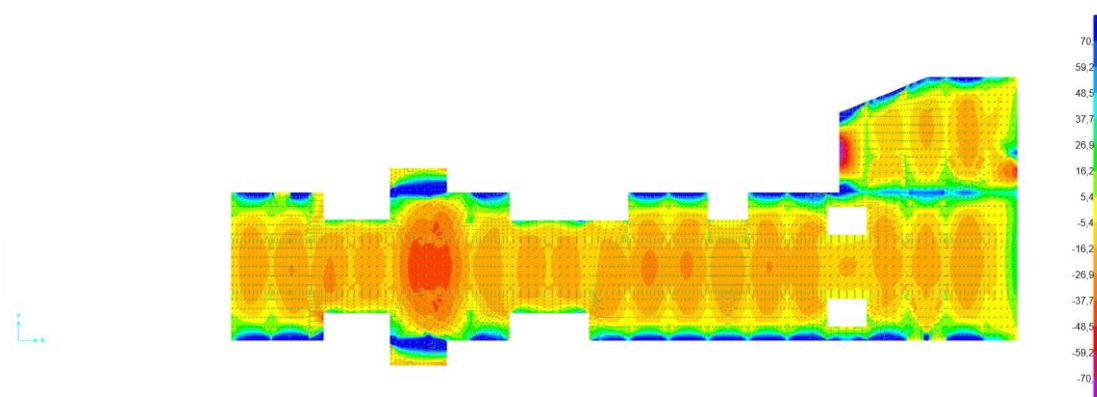


Figura 21 – Momento M22 [kNm/m] (Armadura na direção y-y) – ULS – Laje do átrio

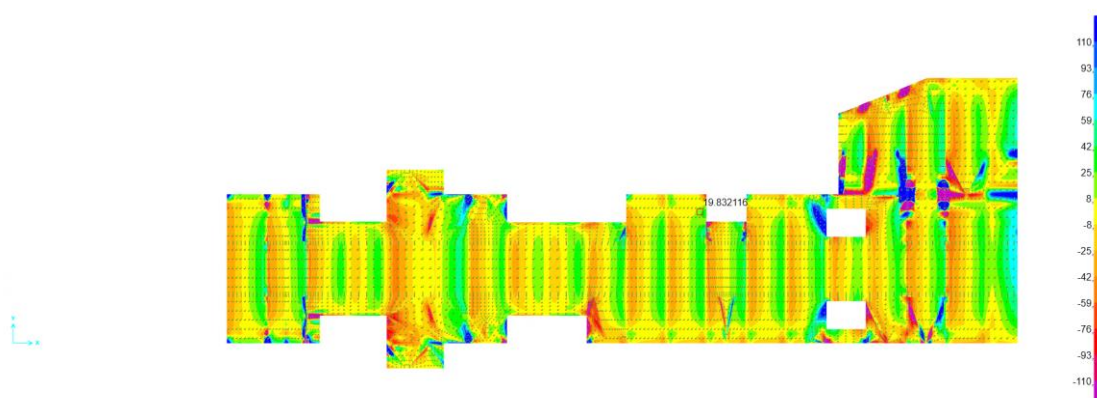


Figura 22 – Esforço Transverso x-x – ULS – [kN/m] – Laje do átrio

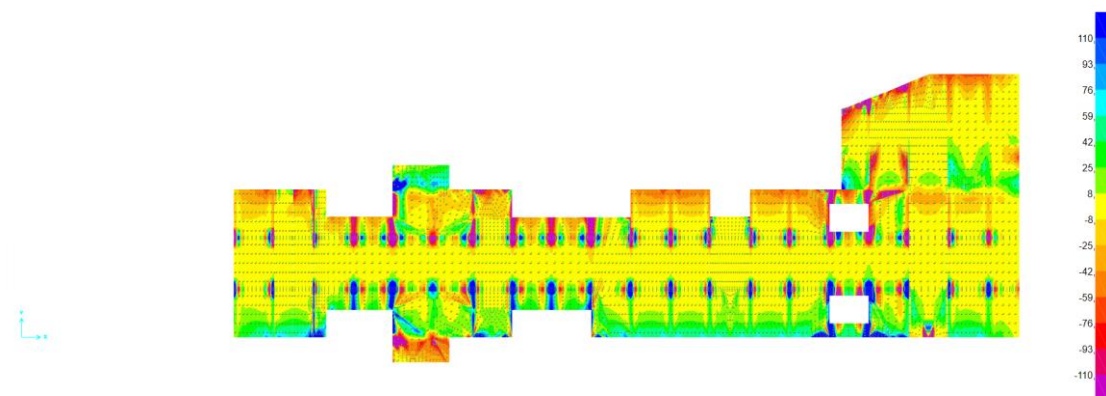


Figura 23 – Esforço Transverso y-y – ULS – [kN/m] – Laje do átrio

Na tabela seguinte apresenta-se a verificação aos estados limites últimos à flexão e aos estados limites de esforço transverso para estes elementos.

Tabela 11 – Verificação da segurança aos ELU Flexão Composta – Cálculo de Armaduras

MOMENTO FLETOR													
ESFORÇOS ATUANTES				ESFORÇOS RESISTENTES									Verif.
M _{sd} kNm/m	μ	ω	A _{s,requerida} cm²/m	Armadura adotada		A _s cm²/m	ρ _l	d m	ω	μ	k	M _{rd} kNm/m	
30	0.036	0.036	3.43	Sup./Inf.	ø 10 // 0.20 + ø // 0.13	3.93	0.002	0.20	0.042	0.041	0.052	34	✓
65	0.077	0.081	7.60	Sup./Inf.	ø 10 // 0.20 + ø 10 // 0.20	7.85	0.003	0.20	0.083	0.080	0.104	67	✓
110	0.131	0.141	13.28	Sup./Inf.	ø 10 // 0.20 + ø 16 // 0.20	13.98	0.006	0.20	0.148	0.137	0.185	115	✓

Tabela 12 – Verificação da segurança aos ELU Corte – Resistente sem armadura de esforço transverso

ESFORÇO TRANSVERSO									
V _{sd} kN/m	C _{Rd,c}	k	A _{s,x} cm ²	A _{s,y} cm ²	ρ _l	V _{rd,c} kN/m	Laje Aligeirada?	V _{rd} kN/m	Verif.
110.0	0.12	1.99	3.93	3.93	0.002	110.1	Não	110.1	✓
110.0	0.12	1.99	7.85	7.85	0.004	110.4	Não	110.4	✓
110.0	0.12	1.99	13.98	13.98	0.007	133.7	Não	133.7	✓

A laje apresenta um bom comportamento ao esforço transverso nas zonas de suporte contínuo, com valores de reforço resistente superiores aos atuantes.

8.2.2.3 Estados Limites de Utilização – Lajes

Revativamente à verificação da fendilhação, apresentam-se nas figuras seguintes momentos obidos para a Combinação Quase Permanete (CQP).

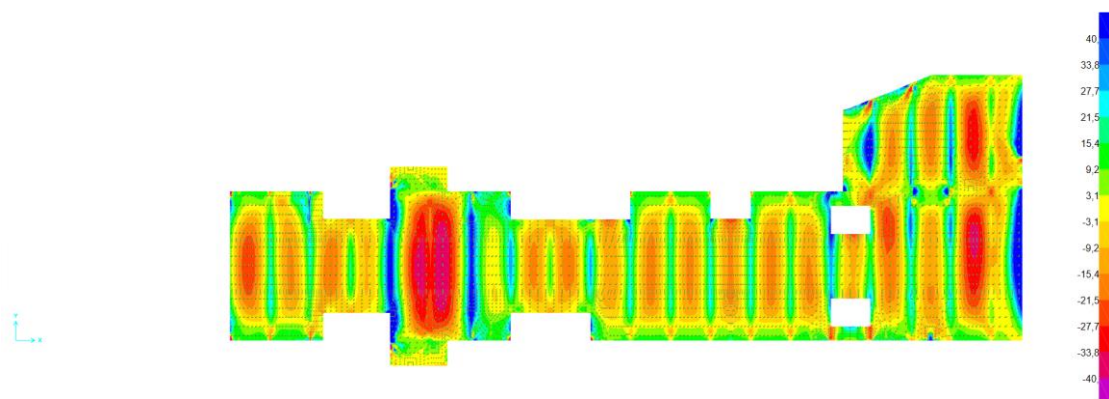


Figura 24 – Momento M11 [kNm/m] (Armadura na direção x-x) – QP – Laje do átrio

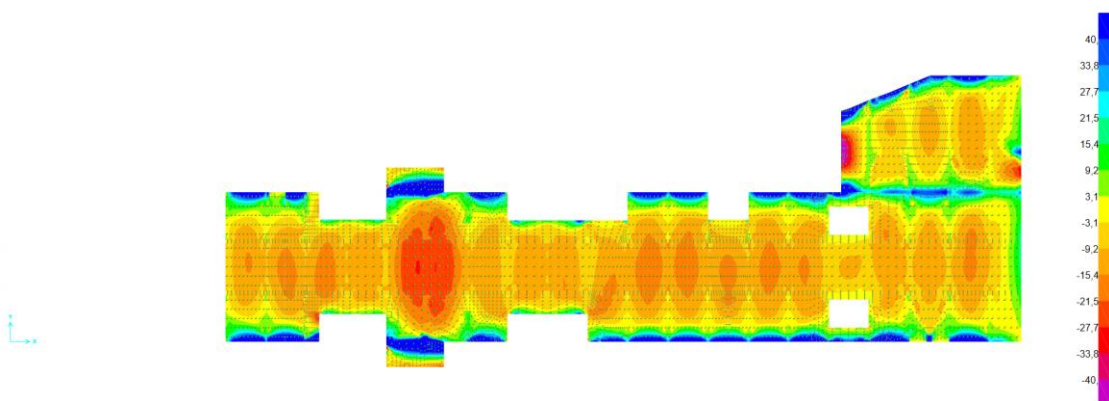


Figura 25 – Momento M22 [kNm/m] (Armadura na direção y-y) – QP – Laje do átrio

A verificação da abertura de fendas segundo a NP EN 1992 para os casos mais condicionais é apresentada no quadro seguinte.

Tabela 13 – Verificação da fissuração

M _{Qp}	b	h	Φ _{eq.}	A _{s, trac}	σ _{sd}	S _{r, max}	ε _{sm} -ε _{cm}	w _k
[kNm]	[m]	[m]	[mm]	[cm ²]	[MPa]	[mm]	[-]	[mm]
55	1	0.25	12	13.98	208.04	0.256	0.00071	0.182

Apresenta-se na figura seguinte a deformada vertical da laje prevista a longo prazo para a Combinação Quase Permanente de ações (CQP).

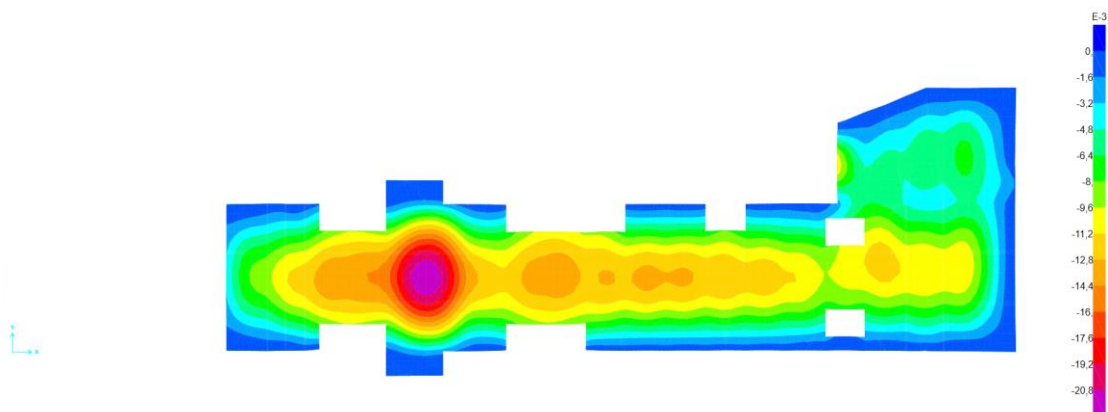


Figura 26 – Deformada em regime elástico

A longo prazo, estima-se que a deformada na zona mais condicionante do átrio atinga valores máximos na ordem dos 80 mm sendo estes inferiores ao limite regulamentar de $L/250$ (104mm).

8.2.2.4 Estados Limites Últimos – Vigas

A determinação dos esforços nas vigas foi feita a partir do modelo de cálculo. Os valores dos esforços para a viga mais condicionante do piso do átrio, para os Estados Limites Últimos (ELU), são os apresentados nas figuras seguintes.



Figura 27 – Momento M_y [kNm] – ELU – Viga mais condicionante 0.60x1.20 m do Átrio

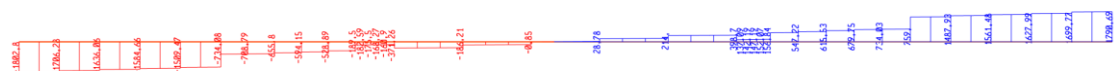


Figura 28 – Esforço Transverso F_z [kN] – ELU – Viga mais condicionante 0.60x1.20 m do Átrio

Na tabela seguinte apresenta-se a verificação aos Estados Limites Últimos à Flexão e aos Estados Limites Últimos de Esforço Transverso para estes elementos.

Tabela 14 – Verificação da segurança aos ELU Flexão – Cálculo de Armaduras

MOMENTO FLETOR													
ESFORÇOS ATUANTES				ESFORÇOS RESISTENTES									Verif.
Caso	M_{sd} kNm	μ	ω	$A_{s,requerida}$ cm ²	Armadura	A_s cm ²	ρ_l	d m	ω	μ	k	M_{rd} kNm	
M-	2800	0.175	0.194	61.74	Sup. 8 Ø 32 + 0 Ø 12	64.34	0.009	1.13	0.202	0.181	0.252	2905	✓
M+	1750	0.109	0.116	37.00	Inf. 8 Ø 25 + 0 Ø 16	39.27	0.005	1.14	0.123	0.116	0.154	1851	✓

Tabela 15 – Verificação da segurança aos ELU Corte – Cálculo de Armaduras

ESFORÇO TRANSVERSO									
V_{sd} kN	θ °	$A_{sw,req/s}$ cm ² /m	$V_{rd,máx}$ kN	$\rho_{w,min}$ -	Armadura	$A_{sw/s}$ n° estribos cm ² /m	-	V_{rd} kN/m	Verif.
1600.0	30	20.44	2851.9	0.0009	Ø 10 // 0.15	5.24	4	1640	✓

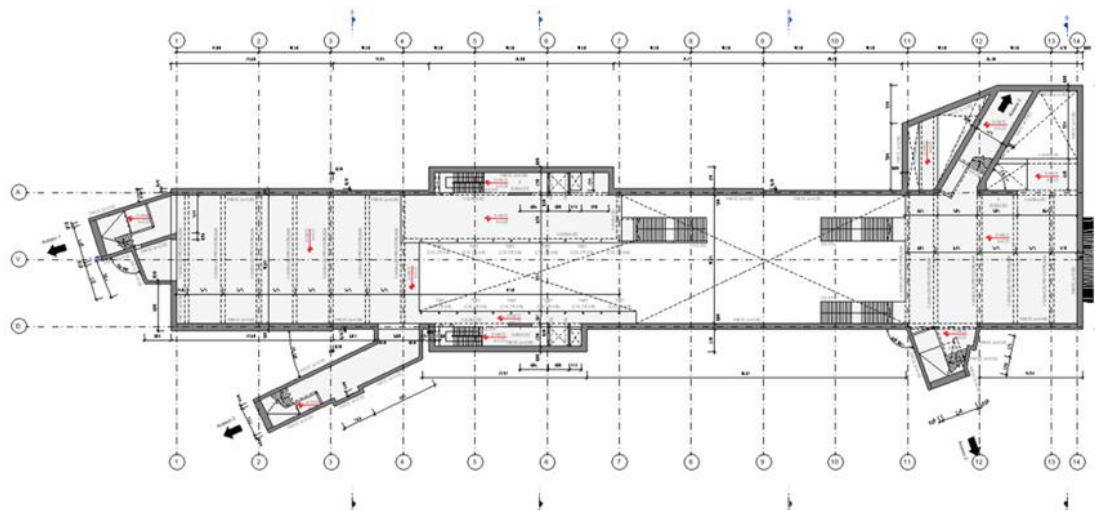


Figura 30 – Planta da laje do mezanino

8.2.3.2 Estados Limites Últimos – Lajes

Os valores dos esforços dos elementos shell para os estados limites últimos (ELU) são os apresentados nas figuras seguintes. Os esforços de compressão e tração no plano da laje são desprezáveis pelo que não são apresentados.

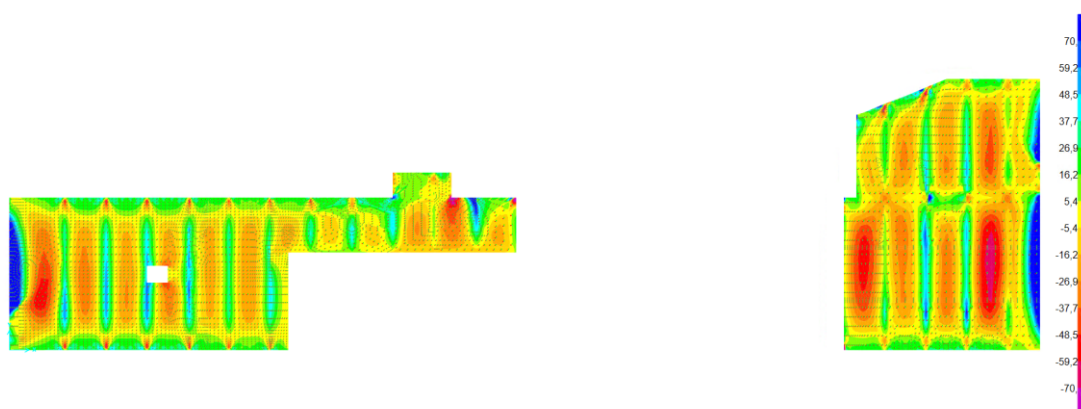


Figura 31 – Momento M11 [kNm/m] (Armadura na direção x-x) – ULS – Laje do mezanino

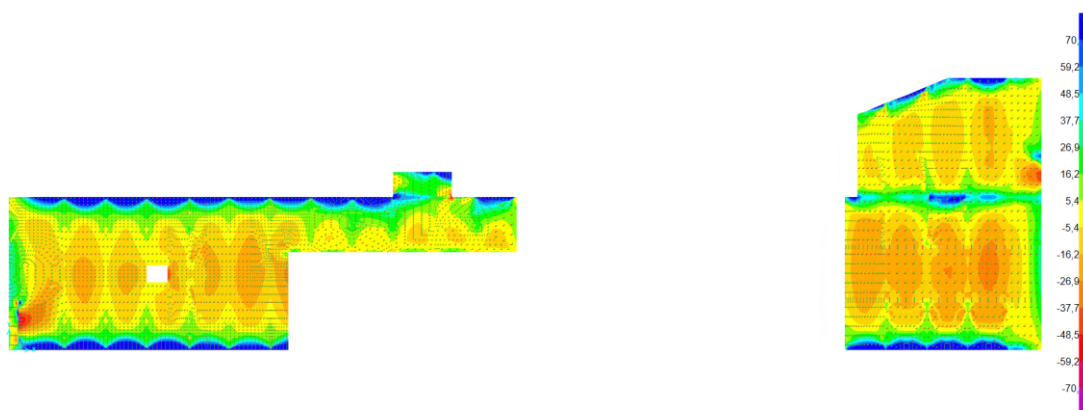


Figura 32 – Momento M22 [kNm/m] (Armatura na direção y-y) – ULS – Mezanino

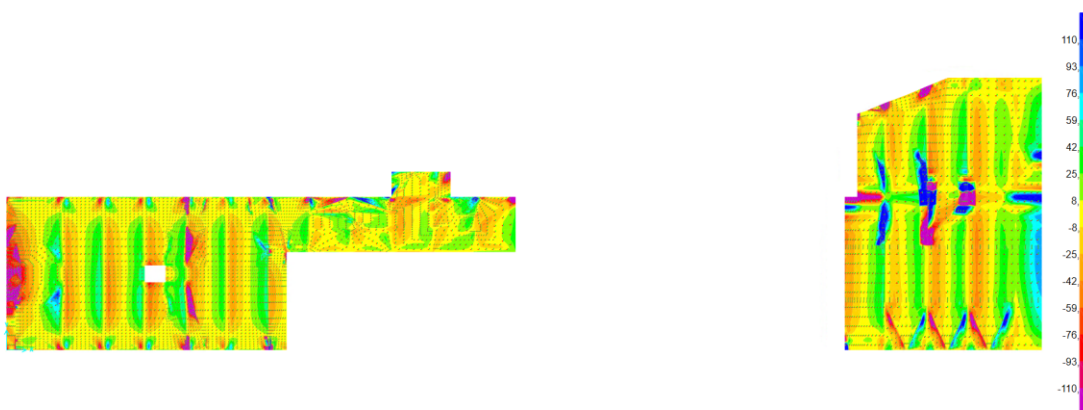


Figura 33 – Esforço Transverso x-x – ULS – [kN/m] – Laje do mezanino

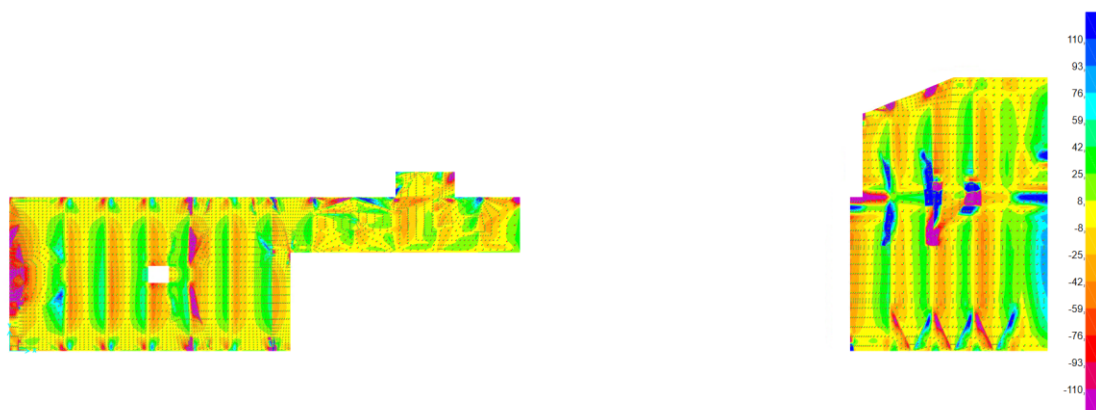


Figura 34 – Esforço Transverso y-y – ULS – [kN/m] – Laje do mezanino

Na tabela seguinte apresenta-se a verificação aos estados limites últimos à flexão e aos estados limites de esforço transverso para estes elementos.

Tabela 17 – Verificação da segurança aos ELU Flexão Composta – Cálculo de Armaduras

MOMENTO FLETOR																
ESFORÇOS ATUANTES				ESFORÇOS RESISTENTES										Verif.		
M _{sd} kNm/m	μ	ω	A _{s,requerida} cm²/m	Armadura adotada			A _s cm²/m	ρ _l	d m	ω	μ	k	M _{rd} kNm/m			
30	0.036	0.036	3.43	Sup./Inf.	ø 10	// 0.20	+ ø	// 0.13	3.93	0.002	0.20	0.042	0.041	0.052	34	✓
65	0.077	0.081	7.60	Sup./Inf.	ø 10	// 0.20	+ ø 10	// 0.20	7.85	0.003	0.20	0.083	0.080	0.104	67	✓
110	0.131	0.141	13.28	Sup./Inf.	ø 10	// 0.20	+ ø 16	// 0.20	13.98	0.006	0.20	0.148	0.137	0.185	115	✓

Tabela 18 – Verificação da segurança aos ELU Corte – Resistente sem armadura de esforço transverso

ESFORÇO TRANSVERSO									
V _{sd} kN/m	C _{Rd,c} -	k -	A _{s,x} cm ²	A _{s,y} cm ²	ρ _l -	V _{rd,c} kN/m	Laje Aligeirada?	V _{rd} kN/m	Verif
110.0	0.12	1.99	3.93	3.93	0.002	110.1	Não	110.1	✓
110.0	0.12	1.99	7.85	7.85	0.004	110.4	Não	110.4	✓
110.0	0.12	1.99	13.98	13.98	0.007	133.7	Não	133.7	✓

A laje apresenta um bom comportamento ao esforço transverso nas zonas de suporte contínuo, com valores de reforço resistente superiores aos atuantes.

8.2.3.3 Estados Limites de Utilização – Lajes

Relativamente à verificação da fendilhação, apresentam-se nas figuras seguintes momentos obtidos para a Combinação Quase Permanente (CQP).

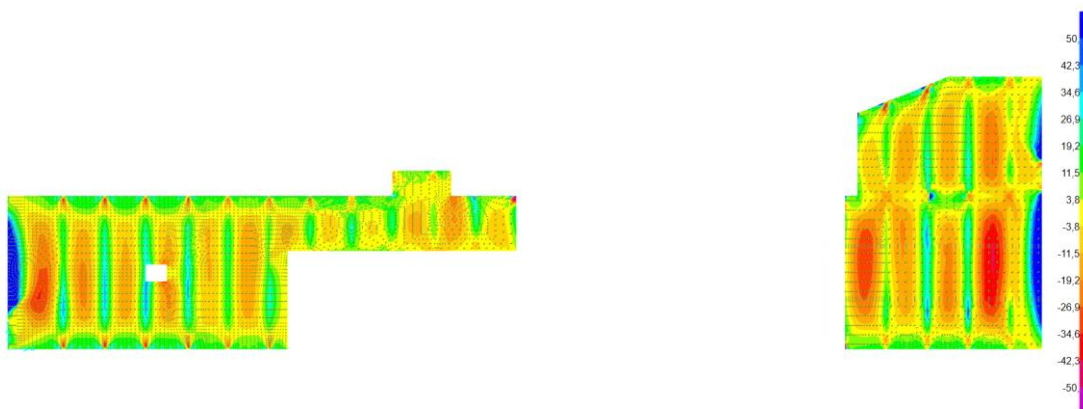


Figura 35 – Momento M11 [kNm/m] (Armatura na direção x-x) – QP – Laje do mezanino

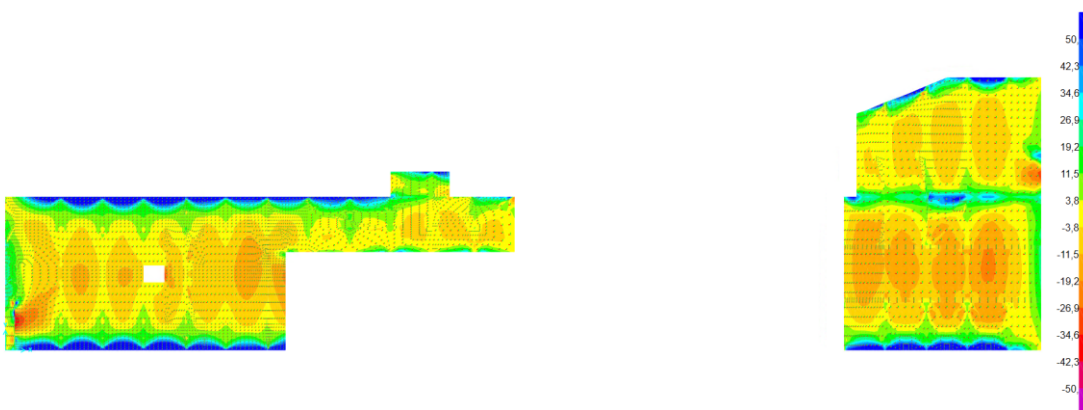


Figura 36 – Momento M22 [kNm/m] (Armatura na direção y-y) – QP – Laje do mezanino

A verificação da abertura de fendas segundo a NP EN 1992 para os casos mais condicionais é apresentada no quadro seguinte.

Tabela 19 – Verificação da fissuração

M _{Qp}	b	h	Φ _{eq.}	A _{s, trac}	σ _{sd}	S _{r, max}	ε _{sm} -ε _{cm}	w _k
[kNm]	[m]	[m]	[mm]	[cm ²]	[MPa]	[mm]	[-]	[mm]
55	1	0.25	12	13.98	208.04	0.256	0.00071	0.182

Apresenta-se na figura seguinte a deformada vertical da laje prevista a longo prazo para a Combinação Quase Permanente de ações (CQP).

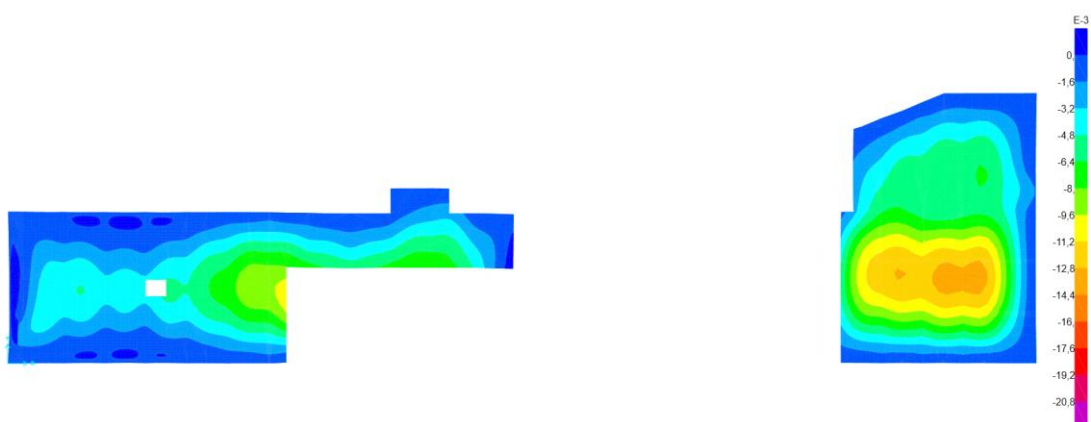


Figura 37 – Deformada em regime elástico

A longo prazo, estima-se que a deformada na zona mais condicionante do mezanino atinga valores máximos na ordem dos 59 mm sendo estes inferiores ao limite regulamentar de L/250 (75mm).

8.2.3.4 Estados Limites Últimos – Vigas

A determinação dos esforços nas vigas foi feita a partir do modelo de cálculo. Os valores dos esforços para a viga mais condicionante do piso do átrio, para os Estados Limites Últimos (ELU), são os apresentados nas figuras seguintes.

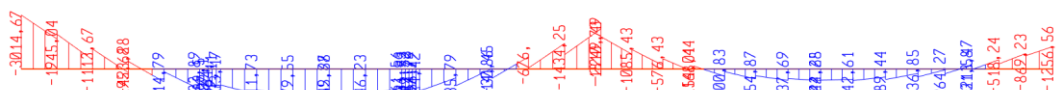


Figura 38 – Momento M_y [kNm] – ELU – Viga mais condicionante 0.60x1.20 m do Mezanino

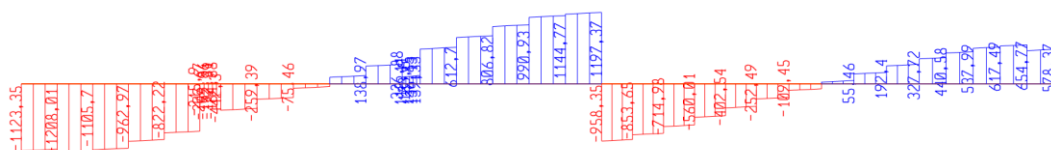


Figura 39 – Esforço Transverso F_z [kN] – ELU – Viga mais condicionante 0.60x1.20 m do Mezanino

Na tabela seguinte apresenta-se a verificação aos Estados Limites Últimos à Flexão e aos Estados Limites Últimos de Esforço Transverso para estes elementos.

Tabela 20 – Verificação da segurança aos ELU Flexão – Cálculo de Armaduras

MOMENTO FLETOR													
ESFORÇOS ATUANTES				ESFORÇOS RESISTENTES									
Caso	M_{sd} kNm	μ	ω	$A_{s,requerida}$ cm ²	Armadura	A_s cm ²	ρ_l	d m	ω	μ	k	M_{rd} kNm	Verif.
M-	2900	0.181	0.201	64.22	Sup. 8 ϕ 32 + 0 ϕ 12	64.34	0.009	1.13	0.202	0.181	0.252	2905	✓
M+	1500	0.094	0.099	31.42	Inf. 7 ϕ 25 + 0 ϕ 16	34.36	0.005	1.14	0.108	0.102	0.135	1633	✓

Tabela 21 – Verificação da segurança aos ELU Corte – Cálculo de Armaduras

ESFORÇO TRANSVERSO									
V_{sd} kN	θ °	$A_{sw,req/s}$ cm ² /m	$V_{rd,m\acute{a}x}$ kN	$\rho_{w,min}$	Armadura	$A_{sw/s}$ n° estribos cm ² /m	-	V_{rd} kN/m	Verif.
1200.0	30	15.33	2851.9	0.0009	ϕ 10 // 0.20	3.93	4	1230	✓

8.2.3.5 Estados Limites Utilização – Vigas

Relativamente à verificação da fendilhação, apresentam-se na figura seguinte momentos obtidos para a Combinação Quase Permanentes (CQP).



Figura 40 – Momento M_y [kNm] – QP – Viga mais condicionante 0.60x1.20 m do Mezanino

A verificação da abertura de fendas seguindo a NP EN 1992 é apresentada no quadro seguinte.

Tabela 22 – Verificação da fissuração

M_{QP} [kNm]	b [m]	h [m]	$\Phi_{eq.}$ [mm]	$A_{s, trac}$ [cm ²]	σ_{sd} [MPa]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [-]	w_k [mm]
1990	0.6	1.2	32	64.34	297.99	0.221	0.00136	0.301

Tal como referido no capítulo da laje, a deformada é analisada no seu conjunto laje/vigas e foi exposto nesse capítulo, na qual todos os limites regulamentares são verificados.

8.2.3.6 Estados Limites Utilização – Pré-esforço

Pretende-se, com o pré-esforço, equilibrar a carga atuante na Combinação Quase Permanente (CQP), garantindo assim que se anula a deformada na fase provisória (para esta combinação).

Tabela 23 – Avaliação do pré-esforço

p_{plaje} kN/m	p_{pviga} kN/m	$p_{pterras}$ kN/m	s_{cprov} kN/m	q_{total} kN/m	R_{min} m	F_{pe} kN	n° cordões un	$F_{pe, cordao}$ kN
23.0	27.0	156.2	15.8	222.0	14.5	5434.9	34.0	159.9

Tal como referido no capítulo da laje, para a fase definitiva, a deformada é analisada no seu conjunto laje/vigas e foi exposto, nesse capítulo, as verificações para todos os limites regulamentares. Na fase provisória, o pré-esforço irá garantir o bom comportamento desta parte da estrutura dada a limitação ao nível dos apoios.

8.2.4 Paredes de contenção periférica

8.2.4.1 Geometria

As paredes periféricas, com uma espessura de 0.80 m, irão conter os impulsos dos terrenos vizinhos, a longo prazo, assim como sustentar os impulsos provocados pela água no tardoz. Têm também como função estrutural o apoio das lajes e das vigas dos vários pisos. As paredes terão uma altura total de aproximadamente 19m, e ficarão travadas horizontalmente ao nível dos pisos.

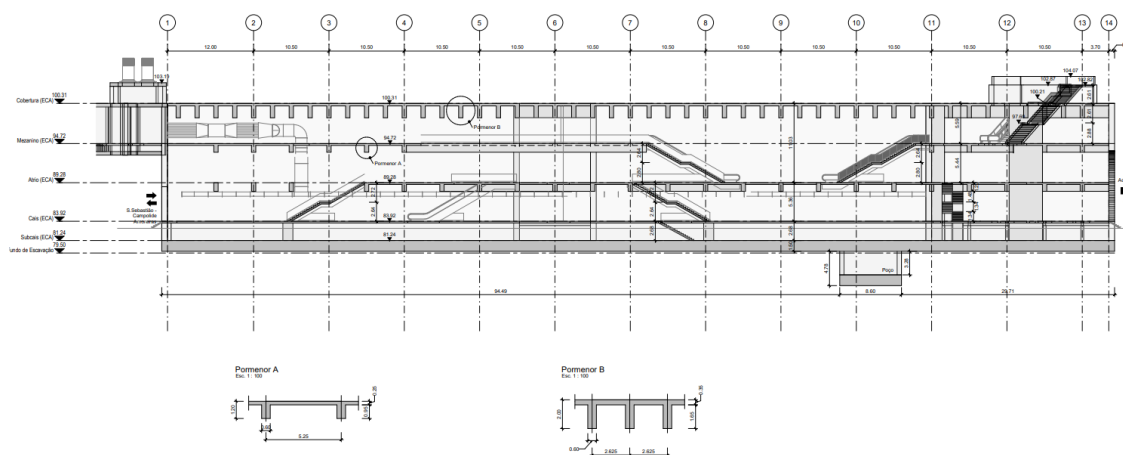


Figura 41 – Alçado geral da estrutura do corpo da estação

8.2.4.2 Estados Limites Últimos

Os valores dos esforços dos elementos shell para os estados limites últimos (ELU) são os apresentados nas figuras seguintes. Os esforços de compressão e tração no plano da laje são desprezáveis pelo que não são apresentados.

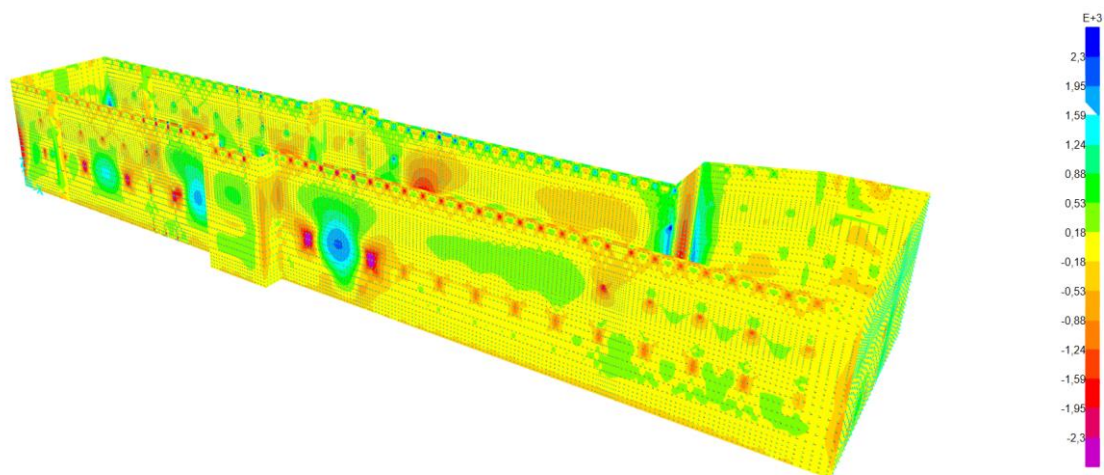


Figura 42 – Momento M11 [kNm/m] (Armadura na horizontal) – ULS – Paredes periféricas

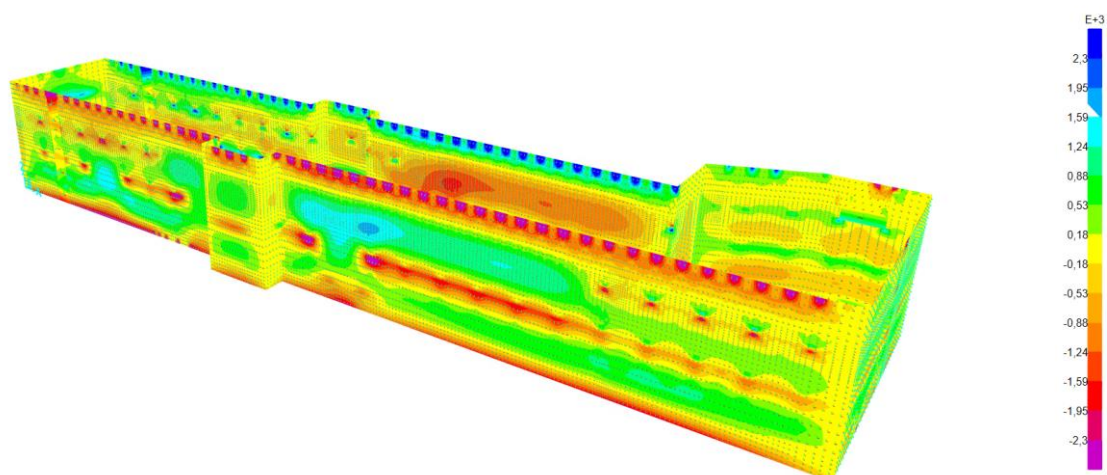


Figura 43 – Momento M22 [kNm/m] (Armadura na direção z-z, vertical) – ULS – Paredes periféricas

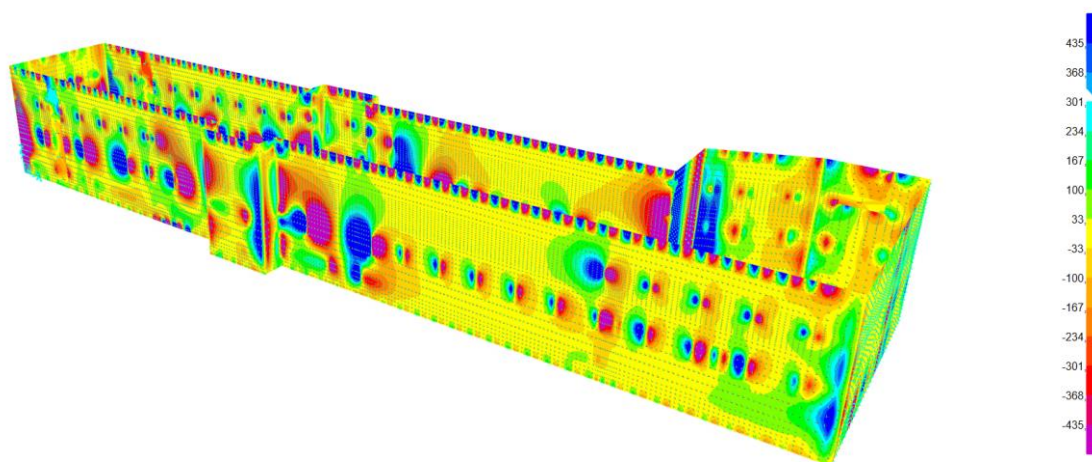


Figura 44 – Esforço Transverso na direção horizontal – ULS – [kN/m] – Paredes periféricas

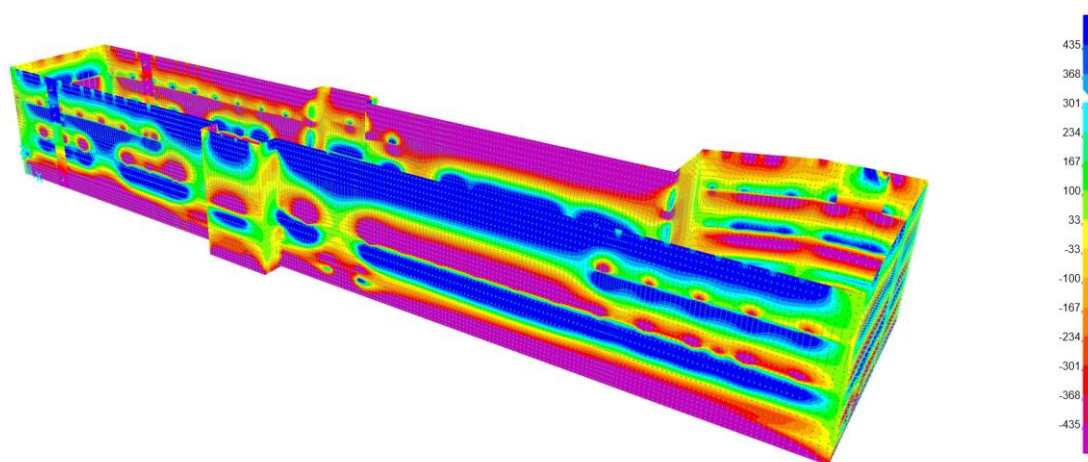


Figura 45 – Esforço Transverso z-z, vertical – ULS – [kN/m] – Paredes periféricas

Na tabela seguinte apresenta-se a verificação aos estados limites últimos à flexão e aos estados limites de esforço transverso para estes elementos.

Tabela 24 – Verificação da segurança aos ELU Flexão Composta – Cálculo de Armaduras

MOMENTO FLETOR												
ESFORÇOS ATUANTES				ESFORÇOS RESISTENTES								
M_{sd} kNm/m	μ -	ω -	$A_{s,requerida}$ cm ² /m	Armadura adotada	A_s cm ² /m	ρ_l -	d m	ω -	μ -	k -	M_{rd} kNm/m	Verif.
700	0.061	0.063	22.02	Sup./Inf. ϕ 25 // 0.20 + ϕ // 0.13	24.54	0.003	0.74	0.071	0.068	0.088	777	✓
1000	0.088	0.092	31.93	Sup./Inf. ϕ 25 // 0.20 + ϕ 16 // 0.20	34.60	0.004	0.74	0.100	0.095	0.125	1079	✓
2300	0.202	0.228	79.07	Sup./Inf. ϕ 32 // 0.20 + ϕ 32 // 0.20	80.42	0.010	0.74	0.232	0.205	0.289	2334	✓

Tabela 25 – Verificação da segurança aos ELU Corte – Resistente sem armadura de esforço transversal

ESFORÇO TRANSVERSO									
V_{sd} kN/m	$C_{Rd,c}$ -	k -	$A_{s,x}$ cm ²	$A_{s,y}$ cm ²	ρ_l -	$V_{rd,c}$ kN/m	Laje Aligeirada?	V_{rd} kN/m	Verif.
290.0	0.12	1.51	24.54	24.54	0.003	293.2	Não	293.2	✓
320.0	0.12	1.51	34.60	34.60	0.005	328.7	Não	328.7	✓
430.0	0.12	1.51	80.42	80.42	0.011	435.5	Não	435.5	✓

Nas zonas de suporte contínuo, onde existem as lajes dos pisos, o esforço transversal atuante ultrapassa o valor resistente, deste modo previu-se um reforço, nestas zonas, com armadura de esforço transversal 6RØ12//0.20/m.

8.2.4.3 Estados Limites de Utilização

Relativamente à verificação da fendilhação, apresentam-se nas figuras seguintes momentos obtidos para a Combinação Quase Permanente (CQP).

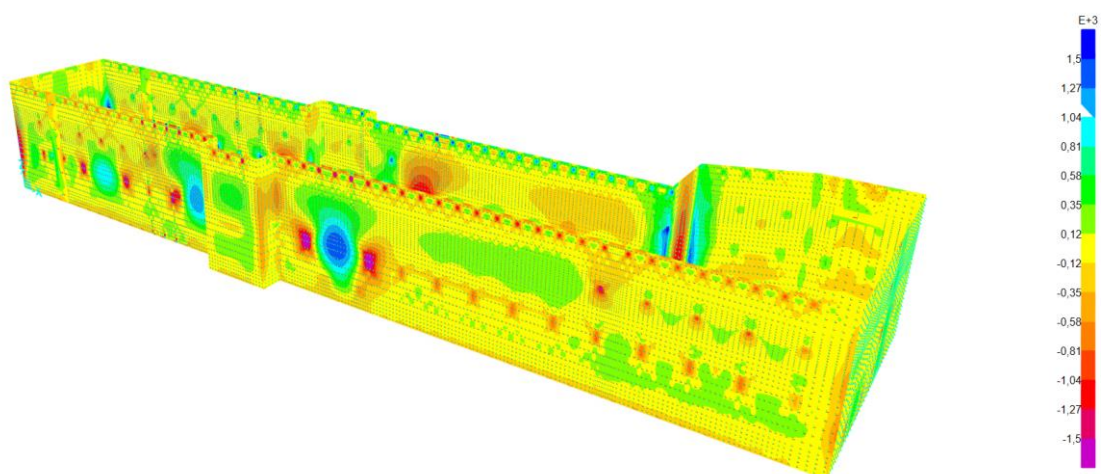


Figura 46 – Momento M11 [kNm/m] (Armadura na horizontal) – QP – Paredes periféricas

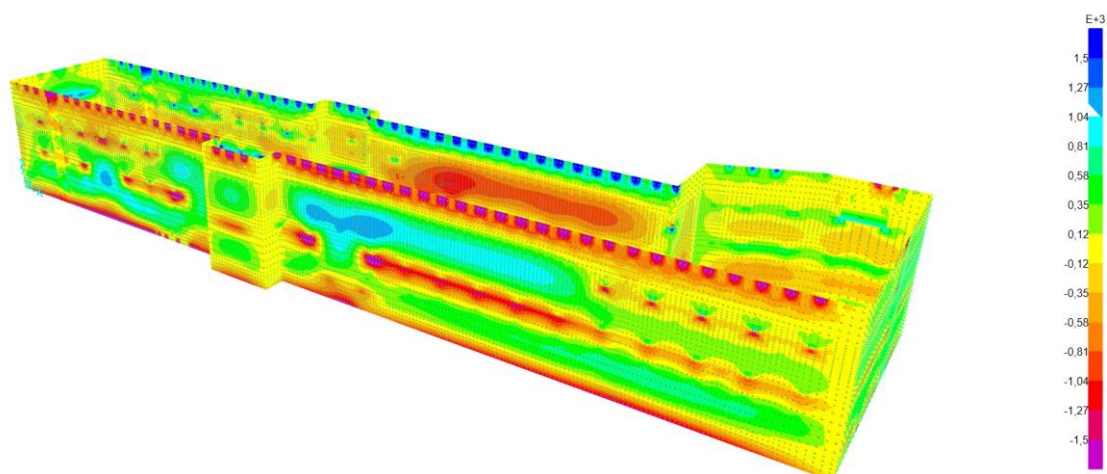


Figura 47 – Momento M22 [kNm/m] (Armadura na direção z-z, vertical) – QP – Paredes periféricas

A verificação da abertura de fendas segundo a NP EN 1992 para o máximo momento.

Tabela 26 – Verificação da fissuração

M_{QP}	b	h	$\Phi_{eq.}$	$A_{s,trac}$	σ_{sd}	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	w_k
[kNm]	[m]	[m]	[mm]	[cm ²]	[MPa]	[mm]	[-]	[mm]
1200	1	0.8	32	80.42	226.96	0.229	0.00102	0.233

Apresenta-se na figura seguinte a deformada vertical da laje prevista a longo prazo para a Combinação Quase Permanente de ações (CQP).

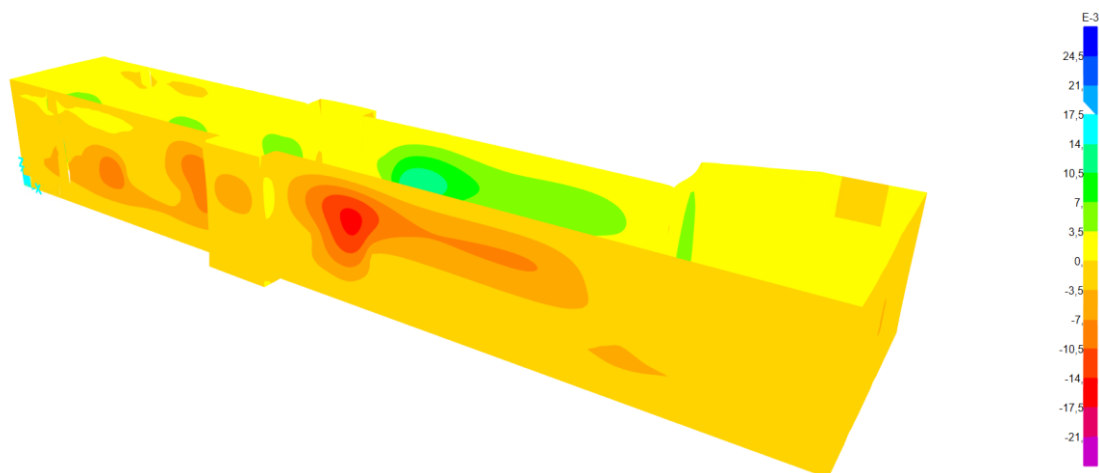


Figura 48 – Deformada em regime elástico

Estima-se, a longo prazo, que o deslocamento máximo seja na ordem dos 40.5mm, encontra-se, assim, inferior ao limite regulamentar de $L/250 = 44\text{mm}$.

8.2.5 Escadas

As escadas desempenham um papel crucial na ligação vertical entre os diferentes pavimentos da edificação, servindo como vias de circulação primária e como rota de fuga em casos de emergência. A conceção estrutural das escadas teve como base a análise das cargas verticais a que estarão sujeitas.

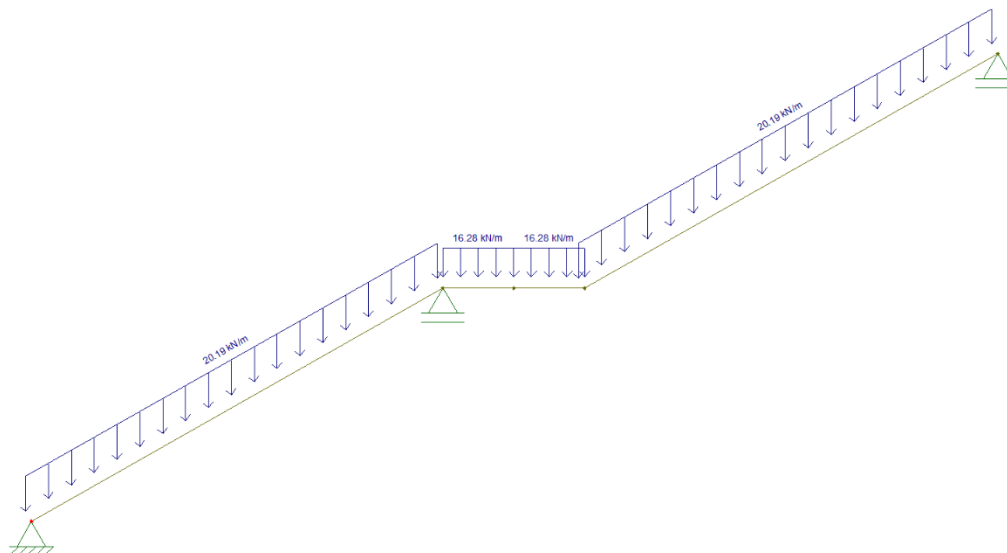


Figura 49 Modelo 2D - Escadas E03

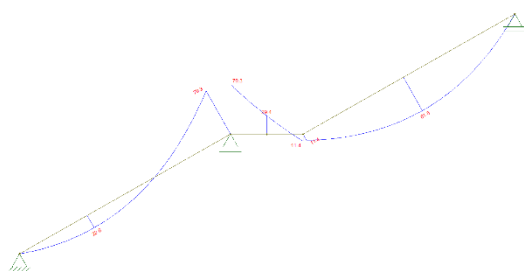


Figura 50 Diagrama de Momento Fletor

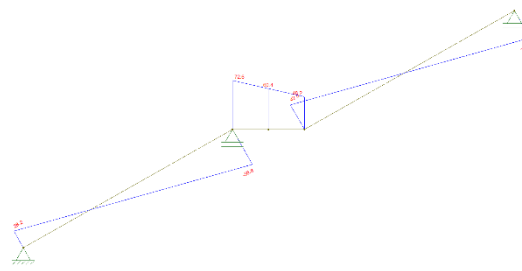


Figura 51 Diagrama de Esforço Transverso

Tabela 27 Verificação de segurança das escadas E03

Elemento	M_{sd} kNm/m	Momento flector reduzido μ	Armadura adoptada	A_s [cm ² /m]	M_{rd} [kNm/m]	M_{sd}/M_{rd}	$A_{s,min}$ [cm ² /m]
E03	62.00	0.1211	Ø12//0.10	11.31	70.81	88%	2.41
	79.00	0.1543	Ø12//0.20+Ø16//0.20	15.71	98.35	80%	2.41

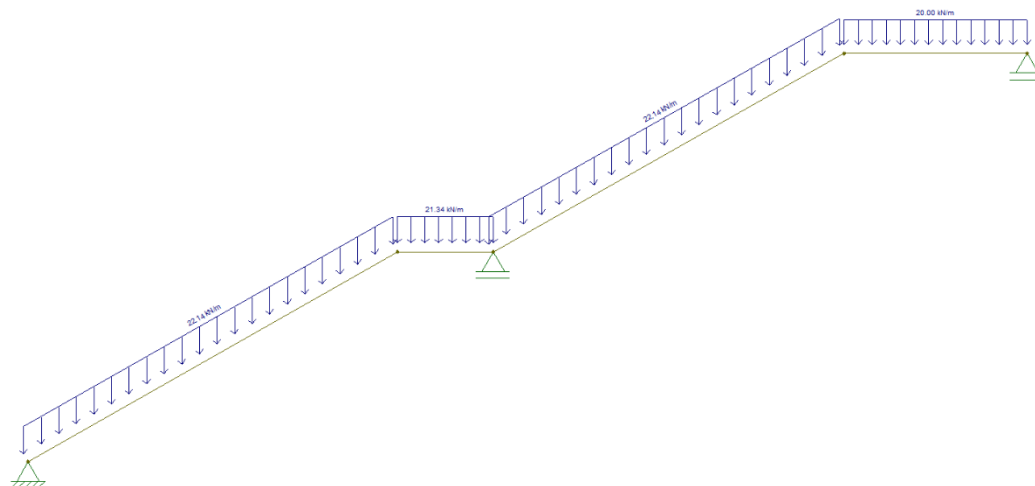


Figura 52 Modelo 2D - Escadas E05

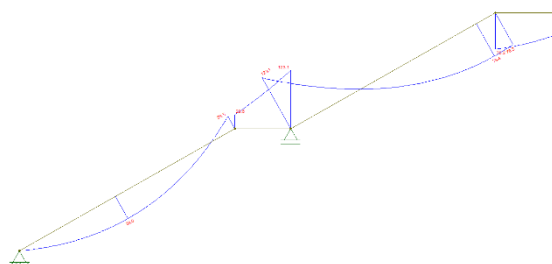


Figura 53 Diagrama de Momento Fletor

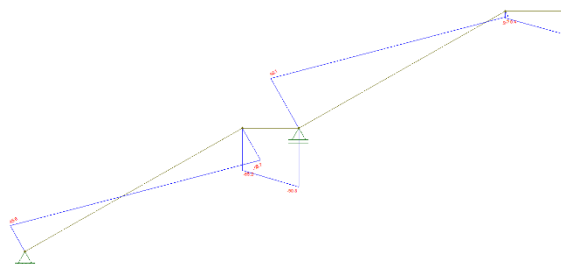


Figura 54 Diagrama de Esforço Transverso

Tabela 28 Verificação de segurança das escadas E05

Elemento	M_{sd} kNm/m	Momento flector reduzido μ	Armadura adoptada	A_s [cm ² /m]	M_{rd} [kNm/m]	M_{sd}/M_{rd}	$A_{s,min}$ [cm ² /m]
E05	78.50	0.089	Ø12//0.10	11.31	92.94	84%	3.17
	123.00	0.139	Ø12//0.20+Ø16//0.20	15.71	129.08	95%	3.17

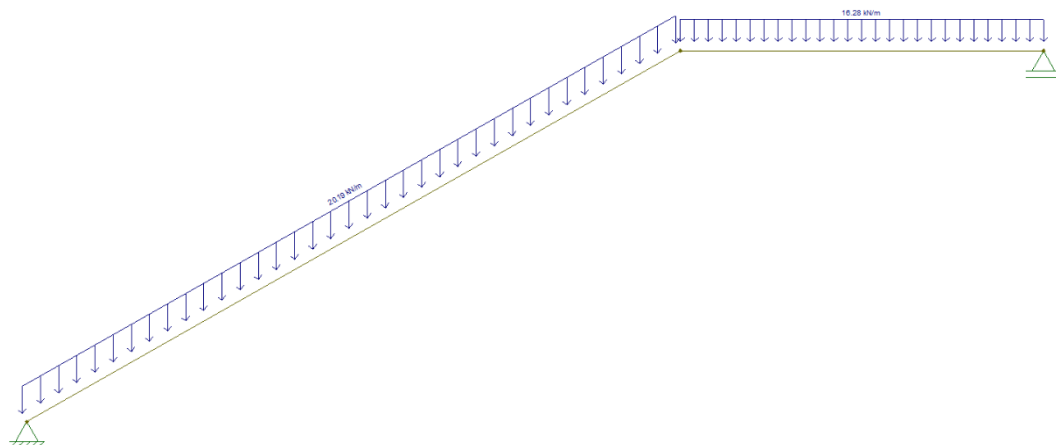


Figura 55 Modelo 2D – Escadas E07

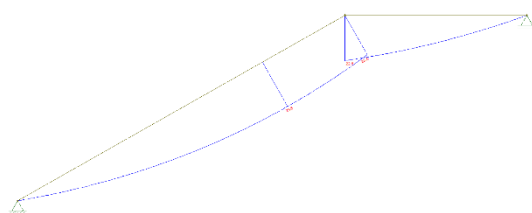


Figura 56 Diagrama de Momento Fletor

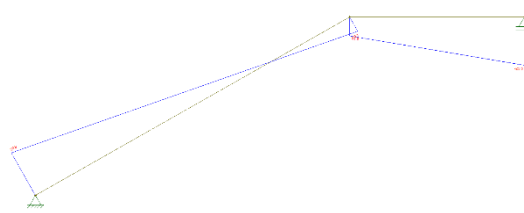


Figura 57 Diagrama de Esforço Transverso

Tabela 29 Verificação de segurança das escadas E07

Elemento	M_{sd} kNm/m	Momento flector reduzido μ	Armadura adoptada	A_s [cm ² /m]	M_{rd} [kNm/m]	M_{sd}/M_{rd}	$A_{s,min}$ [cm ² /m]
E07	26.00	0.0508	Ø12//0.20	5.65	35.40	73%	2.41

Registo e Controlo de Alterações

Revisão	Data	Descrição
0	2024-10-04	Emissão do Projeto de Execução



Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar do P

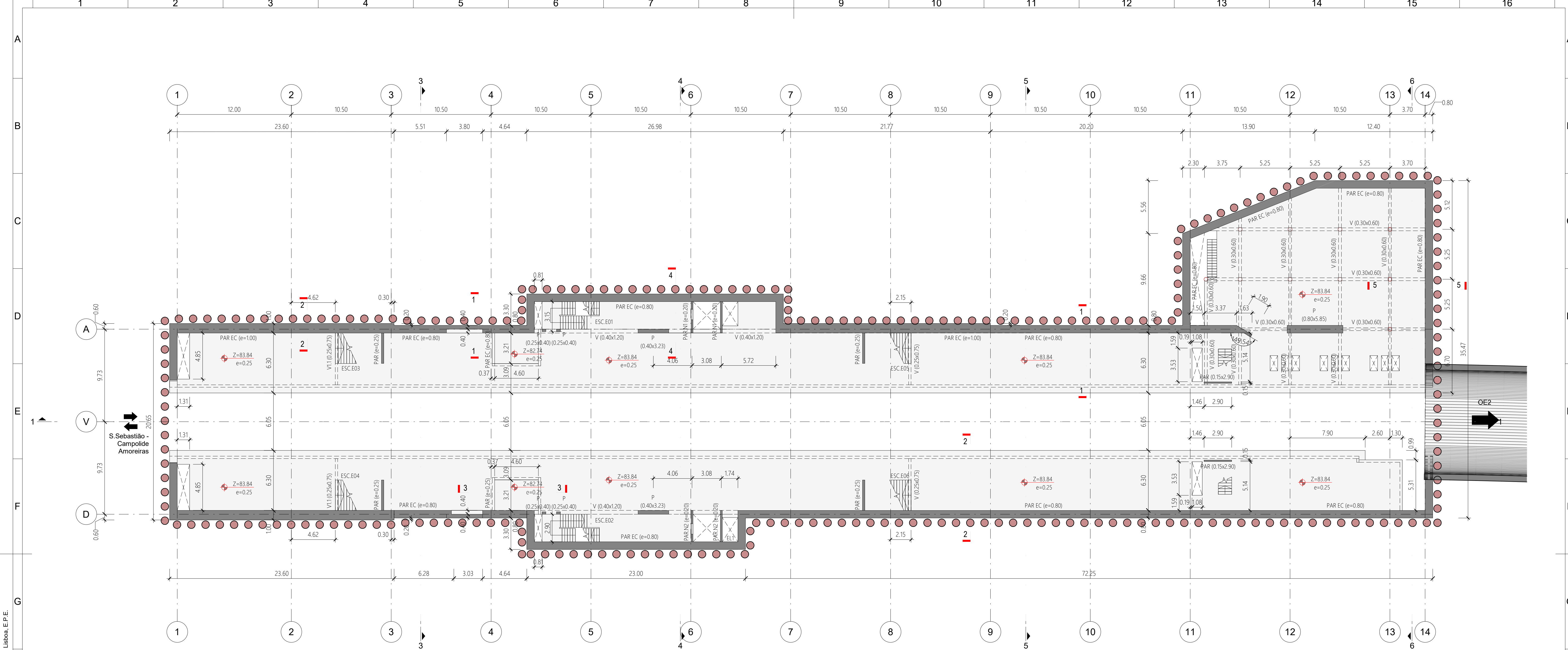
Deser

Deser

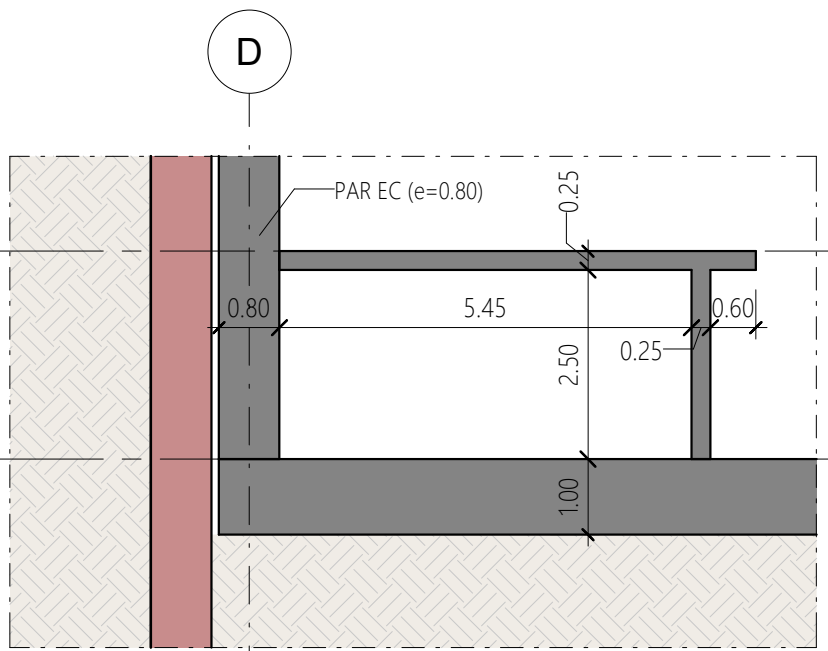


Deser

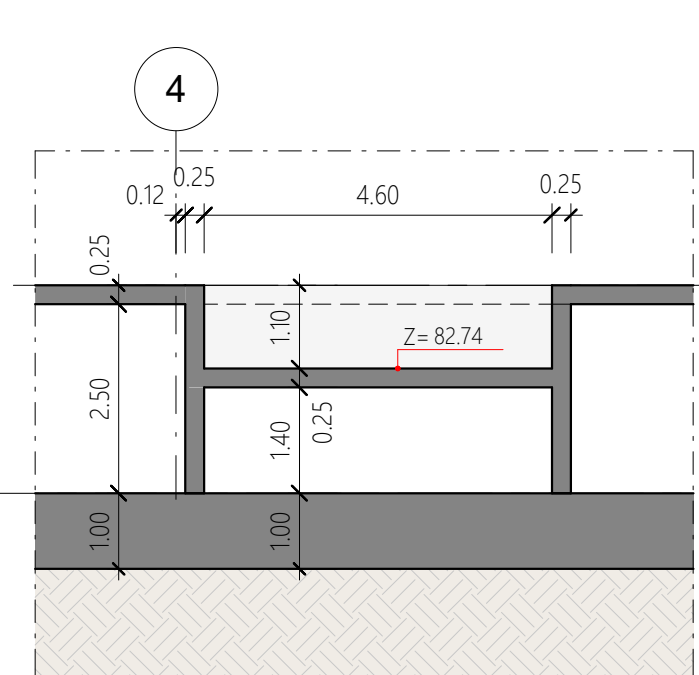
Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Probingamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



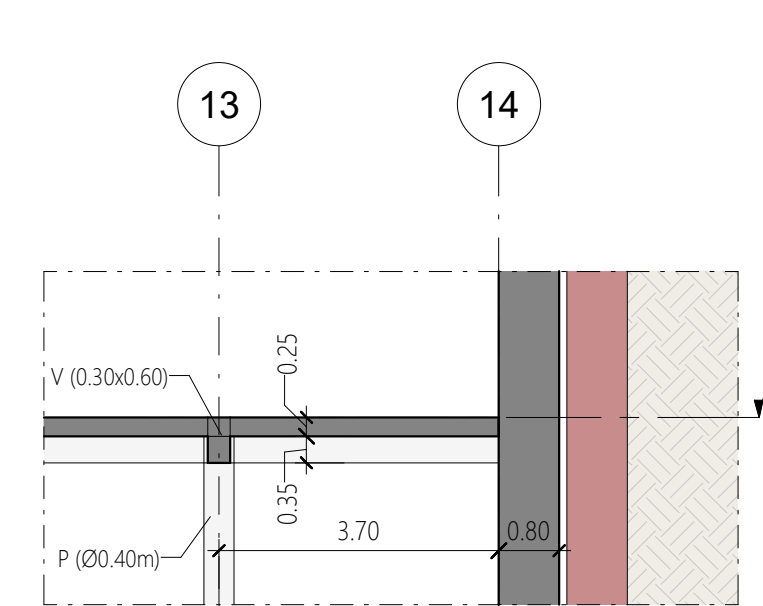
Planta do Cais
Esc. 1: 200



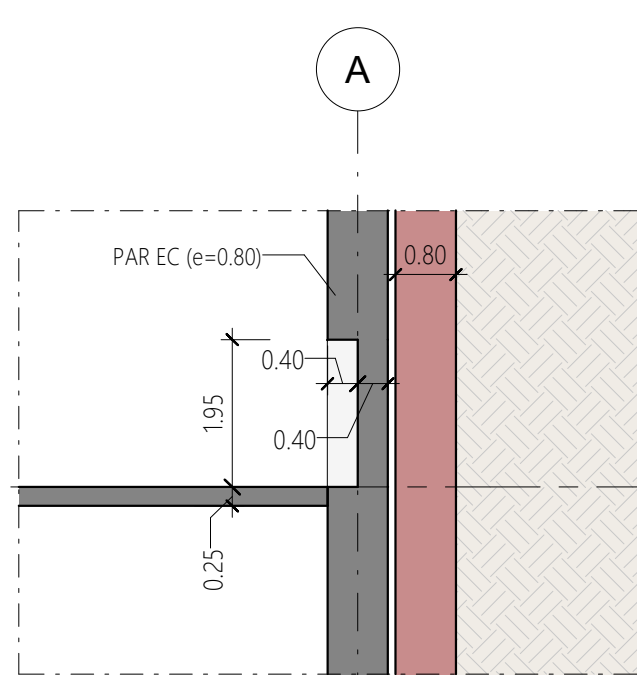
CORTE 2
ESC: 1: 100



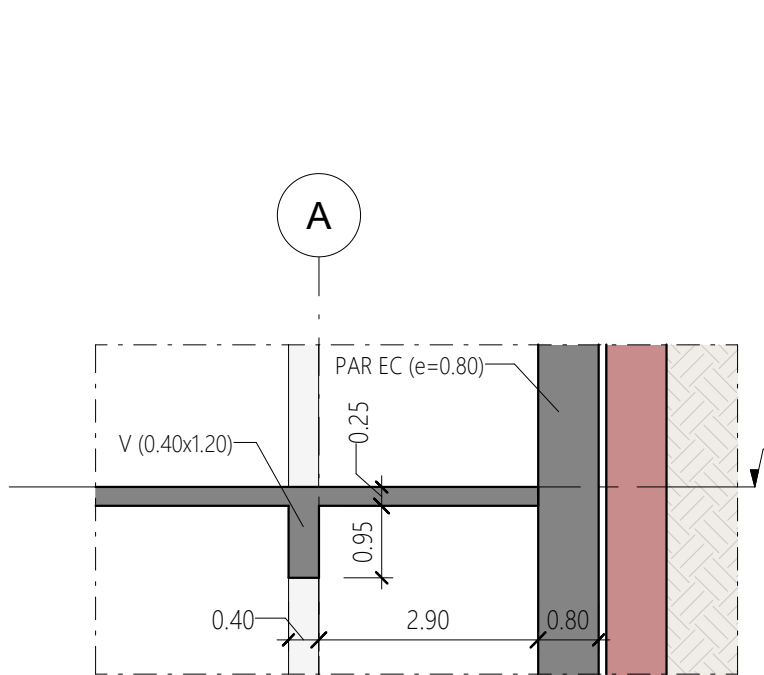
CORTE 3
ESC: 1: 100



CORTE 5
ESC: 1: 100



CORTE 1
ESC: 1: 100



CORTE 4
ESC: 1: 100

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS (BETÃO ARMADO CARATERIZADO CONFORME NP EN 206:2017+A2:2021 E EN 10080:2005) (AÇO EM ESTRUTURAS METÁLICAS CARATERIZADO CONFORME EN 10025-2:2021)					
Materiais	Localização	Classe de Resistência	Classe Exposição	Classe Teor de Cloretos	Classe de Consistência
BETÃO <i>in situ</i>	Regularização	C12/15	X0	CL 1.00	S3
	Estrutura interior em elementos de betão armado	C30/37	XC3	CL 0.40	S4
	Estrutura interior em elementos pré-esforçados	C30/37	XC3	CL 0.20	S4
	Estrutura Exterior (revestimento definitivo das galerias, paredes de contenção periférica, laje de fundo do poço principal, laje de cobertura e elementos expostos à intempérie)	C30/37	XC4	CL 0.40	S3
AÇO em varão	Enchimento (sub-cais)	C20/25	XC0	CL 1.00	S3
	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-
AÇO (*) em chapas, perfis, barras e anilhas	Malha eletrossoldada	A500 EL	-	-	-
	Estruturas metálicas	S355 JR	-	-	-
AÇO (*) em chapas, perfis, barras e anilhas	Parafusos/Pernos	CLASSE 8.8/10.9	-	-	-
	Porcas	CLASSE 8/10	-	-	-

As classes dos betões estão em conformidade com a vida útil de projeto de 100 anos. As estruturas de betão armado integram-se na classe de execução EXC3.
(*) - Classe de execução das estruturas de aço deve ser EXC4, de acordo com a norma EN1090-2.

COMPRIMENTO DE AMARRAÇÃO lbd DE ARMADURAS LONGITUDINAIS ORDINÁRIAS															[cm]
CLASSE DE BETÃO		DIÂMETRO DOS VARÕES													
		Ø8		Ø10		Ø12		Ø16		Ø20		Ø25		Ø32	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
C 25/30		35	45	40	60	50	70	65	95	80	115	100	145	130	185
C 30/37		30	40	35	50	45	60	60	80	70	105	90	130	115	165
CONDIÇÕES DE ADERÊNCIA: B-VARÕES SUPERIORES DE LAJES COM ESPESURA>0.25M															
A-OUTROS VARÕES (BOA ADERÊNCIA)															
DIÂMETRO DE DOBRAGEM		Ø8		Ø10		Ø12		Ø16		Ø20		Ø25		Ø32	
 [mm]		32		40		48		64		140		175		224	
NOTAS:															
1 - TODAS AS COTAS DO EXISTENTE TÊM COMO BASE AS TELAS FINAIS E O PROJETO DE ARQUITETURA E DEVERÃO SER CONFINADAS EM OBRA.															
RECOBRIMENTOS NOMINAIS (**)															
RECOBRIMENTOS A GARANTIR DE ACORDO COM EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO FOGO E DURABILIDADE DOS MATERIAIS		ELEMENTO								RECOBRIMENTO NOMINAL					
		Lajes elevadas e escadas								40 mm					
		Paredes interiores								40 mm					
		Pilares e Vigas								45 mm					
		Revestimento definitivo das galerias								45 mm					
		Laje de fundo do poço principal								45 mm					
		Lajes de cobertura enterradas								45 mm					
VIDA ÚTIL CONSIDERADA: 100 ANOS ESTABILIDADE AO FOGO: R120		Deposito de contenção definitiva								50 mm					

(**) - Recobrimento mínimo + Margem de cálculo para as tolerâncias de execução + Recobrimento nominal.
- Em elementos inferiores a 0.25 m o recobrimento é reduzido em 0.05 m, devendo ser garantidos os recobrimentos mínimos definidos na EN1008.

ALTERAÇÕES		0 Emissão inicial		05/07/2024	AS	RT
Data:		Aprov.		Verif.		Proj.
Des.		Des.		Des.		Des.
Prolongamento da Linha Vermelha		S. Sebastião - Alcântara		Projeto de Execução		Escalas:
Estruturas		Estação de Campolide/Amoreiras		Estruturas Definitivas		Dimensãoamento Geral - Cais
Des. nº		131998		F. /		Alter.
Substituído		Nº SAP		Versão		Folha
Aprov.		RP	04/10/2024	Desenho nº		LVSSA MSA PE STR EST CE DW 82551 0 (01- 01)
Verif.		AS, RT	04/10/2024	Identificação Empresa Projetista:		COBA / JET SJ / JLOM / TALPROJECTO
Proj.		ML, DG, GC	04/10/2024	Escalas:		1:200
Des.		MS, FL	04/10/2024	Alter.		05/07/2024

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Probingamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

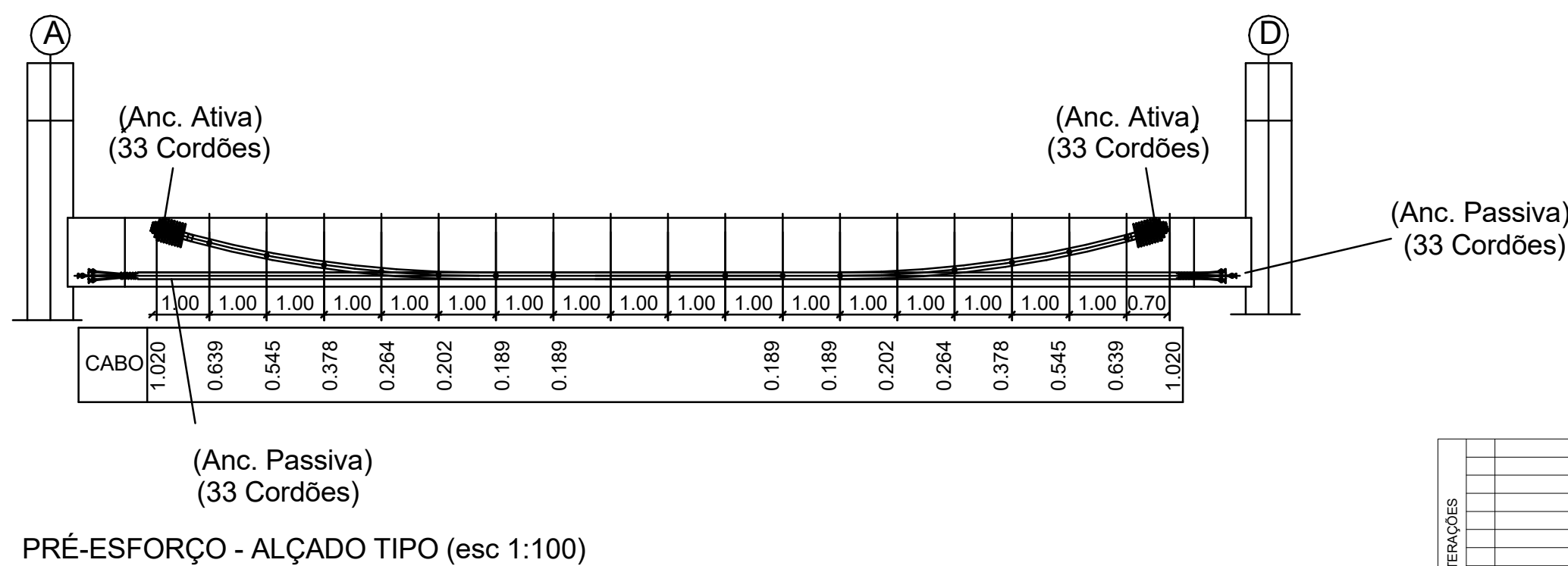
Planta do Atrio
Esc. 1 : 200

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS (BETÃO ARMADO CARATERIZADO CONFORME NP EN 206:2017+A2:2021 E EN 10080:2005) (AÇO EM ESTRUTURAS METÁLICAS CARATERIZADO CONFORME EN 10025-2:2021)					
Materiais	Localização	Classe de Resistência	Classe Exposição	Classe Teor de Cloretos	Classe de Consistência
BETÃO <i>in situ</i>	Regularização	C12/15	X0	CL 1.00	S3
	Estrutura interior em elementos pré-esforçados	C30/37	XC3	CL 0.40	S4
	Estrutura interior em elementos pré-esforçados	C30/37	XC3	CL 0.20	S4
	Estrutura Exterior (revestimento definitivo das galerias, paredes de contenção periférica, laje de fundo do poço principal, laje de cobertura e elementos expostos à intemperie)	C30/37	XC4	CL 0.40	S3
	Enchimento (sub-cais)	C20/25	XC0	CL 1.00	S3
AÇO em varão	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-
AÇO (*) em chapas, perfis, barras e anilhas	Malha eletrossoldada	A500 EL	-	-	-
	Estruturas metálicas	S355 JR	-	-	-
AÇO (*) em chapas, perfis, barras e anilhas	Parafusos/Pernos	CLASSE 8.8/10.9	-	-	-
	Porcas	CLASSE 8/10	-	-	-

As classes dos betões estão em conformidade com a vida útil de projeto de 100 anos. As estruturas de betão armado integram-se na classe de execução EXC3.

(*) - Classe de execução das estruturas de aço deve ser EXC4, de acordo com a norma EN1090-2.

COMPRIMENTO DE AMARRAÇÃO l _{bd} DE ARMADURAS LONGITUDINAIS ORDINÁRIAS EN 1992-1-1 (2010)											[cm]				
CLASSE DE BETÃO		DIÂMETRO DOS VARÕES													
		Ø8		Ø10		Ø12		Ø16		Ø20		Ø25		Ø32	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
C 25/30		35	45	40	60	50	70	65	95	80	115	100	145	130	185
C 30/37		30	40	35	50	45	60	60	80	70	105	90	130	115	165
CONDIÇÕES DE ADERÊNCIA: B-VARÕES SUPERIORES DE LAJES COM ESPESSURA>0.25M A-OUTROS VARÕES (BOA ADERÊNCIA)															
DIÂMETRO DE DOBRAGEM		Ø8		Ø10		Ø12		Ø16		Ø20		Ø25		Ø32	
 [mm]		32		40		48		64		140		175		224	
NOTAS:															
1- TODAS AS COTAS DO EXISTENTE TÊM COMO BASE AS TELAS FINAIS E O PROJETO DE ARQUITETURA E DEVERÃO SER CONFINADAS EM OBRA.															
RECOBRIMENTOS NOMINAIS (**)															
RECOBRIMENTOS A GARANTIR DE ACORDO COM EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO FOGO E DURABILIDADE DOS MATERIAIS		ELEMENTO								RECOBRIMENTO NOMINAL					
		Lajes elevadas e escadas								40 mm					
		Paredes interiores								40 mm					
		Pilares e Vigas								45 mm					
		Revestimento definitivo das galerias								45 mm					
		Laje de fundo do poço principal								45 mm					
		Lajes de cobertura enterradas								45 mm					
VIDA ÚTIL CONSIDERADA: 100 ANOS ESTABILIDADE AO FOGO: R20		Paredes de contenção definitiva								50 mm					
(**) - Recobrimento mínimo + Margem de cálculo para as tolerâncias de execução + Recobrimento nominal. - Em elementos inferiores a 0.25 m o recobrimento é reduzido em 0.05 m, devendo ser garantidos os recobrimentos mínimos definidos na EN1008.															



QUADRO DE HÉLICES/BAINHAS		
VAR.	MTAI (ACTIVA)	MTAI (PASSIVA)
fcm, cube MPa	35	35
A Ø	530	530
B Ø	20	20
C	720	720
D	60	60
n	13	13
Afastamento ao bordo	75	75

HÉLICES

VISTA POR "X"

N - número de estrias

ALTERAÇÕES	0 Emissão inicial	05/07/2024	AS	RT			
		DATA	DES.	VERIF.			
PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO							
Data:		Escalas:					
Aprov.		Des. nº 131999 F. /					
Verif.		Alter.					
Proj.		Substituído					
Des.		Nº SAP					
		Versão					
		Folha					
MOTAENGIL ENGENHARIA							
COBA / JET SJ / JLOM / TALPROJETO							
Identificação Empresa Projeção:							
Escalas: 1:200							
Folha:							
01/01							
Desenho nº: LVSSA MSA PE STR EST CE DW 82552 0 (01- 01)							
Alter. 05/07/2024							

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Probingamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS (BETÃO ARMADO CARATERIZADO CONFORME NP EN 206:2017+A2:2021 E EN 10080:2005) (AÇO EM ESTRUTURAS METÁLICAS CARATERIZADO CONFORME EN 10025-2:2021)					
Materiais	Localização	Classe de Resistência	Classe Exposição	Classe Teor de Cloretos	Classe de Consistência
BETÃO <i>in situ</i>	Regularização	C12/15	X0	CL 1.00	S3
	Estrutura interior em elementos de betão armado	C30/37	XC3	CL 0.40	S4
	Estrutura interior em elementos pré-esforçados	C30/37	XC3	CL 0.20	S4
	Estrutura Exterior (revestimento definitivo das galerias, paredes de contenção periférica, laje de fundo do poço principal, laje de cobertura e elementos expostos à intempérie)	C30/37	XC4	CL 0.40	S3
	Enchimento (sub-cais)	C20/25	XC0	CL 1.00	S3
AÇO em varão	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-
AÇO (*) em chapas, perfis, barras e anilhas	Malha eletrossoldada	A500 EL	-	-	-
	Estruturas metálicas	S355 JR	-	-	-
AÇO (*)	Parafusos/Pernos	CLASSE 8.8/10.9	-	-	-
	Porcas	CLASSE 8/10	-	-	-

As classes dos betões estão em conformidade com a vida útil de projeto de 100 anos. As estruturas de betão armado integram-se na classe de execução EXC3.

(*) - Classe de execução das estruturas de aço deve ser EXC4, de acordo com a norma EN1090-2.

COMPRIMENTO DE AMARRAÇÃO l _{bd} DE ARMADURAS LONGITUDINAIS ORDINÁRIAS EN 1992-1-1 (2010)									
CLASSE DE BETÃO		DIÂMETRO DOS VARÕES							
		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
C 25/30		35	45	40	60	50	70	65	95
C 30/37		30	40	35	50	45	60	60	80

CONDIÇÕES DE ADERÊNCIA: B-VARÕES SUPERIORES DE LAJES COM ESPESURA>0.25M A-OUTROS VARÕES (BOA ADERÊNCIA)									
DIÂMETRO DE DOBRAGEM Ø ₂ [mm]		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	
		32	40	48	64	140	175	224	

NOTAS:

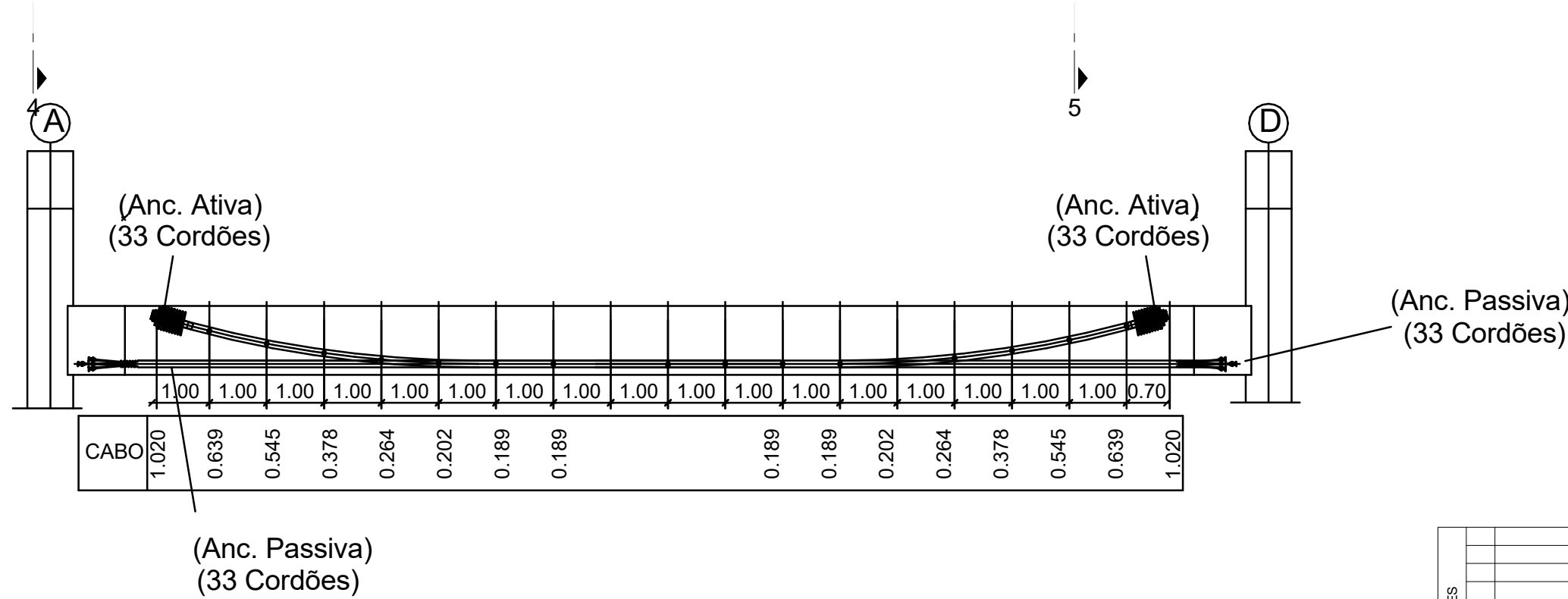
1 - TODAS AS COTAS DO EXISTENTE TÊM COMO BASE AS TELAS FINAIS E O PROJETO DE ARQUITETURA E DEVERÃO SER CONFINADAS EM OBRA.

RECOBRIMENTOS NOMINAIS (**)		
RECOBRIMENTOS A GARANTIR DE ACORDO COM EXIGÊNCIAS DE RESISTÊNCIA AO FOGO E DURABILIDADE DOS MATERIAIS	ELEMENTO	RECOBRIMENTO NOMINAL
	Lajes elevadas e escadas	40 mm
	Paredes interiores	40 mm
	Pilares e Vigas	45 mm
	Revestimento definitivo das galerias	45 mm
	Laje de fundo do poço principal	45 mm
	Lajes de cobertura enterradas	45 mm
	Paredes de contenção definitiva	50 mm

VIDA ÚTIL CONSIDERADA: 100 ANOS
ESTABILIDADE AO FOGO: R120

(**) - Recobrimento mínimo + Margem de cálculo para as tolerâncias de execução + Recobrimento nominal.
- Em elementos inferiores a 0.25 m o recobrimento é reduzido em 0.05 m, devendo ser garantidos os recobrimentos mínimos definidos na EN1008.

Planta do Mezanino
Esc. 1 : 200



QUADRO DE HÉLICES/BAINHAS		
VAR.	MTAI (ATIVA)	MTAI (PASSIVA)
fcm, cube MPa	35	35
A Ø	530	530
B Ø	20	20
C	720	720
D	60	60
n	13	13
Afastamento ao bordo	75	75

HÉLICES

VISTA POR "X"

N - número de estrias

ALTERAÇÕES	0 Emissão inicial	05/07/2024	AS	RT
		DATA	DES.	VERIF.

Data:	05/07/2024	Des. nº	132000	F.	/
Aprov.	AS, RT	Alter.			
Verif.		Substituído			
Proj.	ML, DG, GC	Nº SAP		Versão	
Des.	MS, FL	Folha			

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO		Escalas:	
ESTRUTURAS ESTAÇÃO DE CAMPOLIDE/AMOREIRAS		Des. nº	
ESTRUTURAS DEFINITIVAS DIMENSIONAMENTO GERAL - MEZANINO		Folha	

Aprov.	RP	04/10/2024	Desenho nº	LVSSA MSA PE STR EST CE DW 82553 0 (01- 01)
Verif.	AS, RT	04/10/2024	Identificação Empresa Projeção:	COBA / JET SJ / JLOM / TALPROJECTO
Proj.	ML, DG, GC	04/10/2024	Escalas:	1:200
Des.	MS, FL	04/10/2024	Folha:	01/ 01

MOTAENGIL	INGENHARIA	COBA	JET	JLOM	TALPROJECTO
05/07/2024					