

**OBRES D'ADEQUACIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ I RENOVACIÓ
DE L'AIRE INTERIOR ALS EDIFICIS D'AULARIS DNA5 I DNA6
DEL CAMPUS DIAGONAL NORD DE LA UPC**



DOCUMENT 2 – Càlculs

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Campus Diagonal Nord
08034 BARCELONA

I N D E X

DOCUMENT 2

1.1. RESUM CàLCUL CàRREGUES TÈRMiques	3
1.2. CàLCUL CàRREGUES TÈRMiques EDIFICI DNA5.....	4
1.3. CàLCUL CàRREGUES TÈRMiques EDIFICI DNA6.....	5
1.4. CàLCUL HIDRÀULIC REFRIGERACIÓ.....	6
1.5. CàLCUL HIDRÀULIC CALEFACCIÓ	7
1.6. CàLCULS CONDUCTES VENTILACIÓ	8
1.7. CàLCULS ELÈCTRICS DE BAIXA TENSió.....	9
1.8. CàLCULS ESTRUCTURA SUPORTACIÓ EQUIPS	10
1.9. DOCUMENTACIÓ CAE	11
1.10. CERTIFICACIÓ ENERGETICA.....	12

1.1. RESUM CÀLCUL CÀRREGUES TÈRIQUES

		Amb soterrani						Sense soterrani					
		Potencia frigorífica (W)	Potencia frigorífica CS(20%) (W)	Potencia bateríes	Potencia calefacció (W)	Potencia calefacció CS(20%) (W)	Potencia bateríes	Potencia frigorífica (W)	Potencia frigorífica CS(20%) (W)	Potencia bateríes	Potencia calefacció (W)	Potencia calefacció CS(20%) (W)	Potencia bateríes
Edifici A5	Ps	84919	101902,8	16406,004	54214	65056,8	23856,269				54214	65056,8	
	P0	46628	55953,6	4885,574	16732	20078,4	7925,589	46628	55953,6	4885,574	16732	20078,4	7925,589
	Pentresol	61290	73548	9617,762	24242	29090,4	16006,325	61290	73548	9617,762	24242	29090,4	16006,325
	P1	76048	91257,6	15273,418	38873	46647,6	25002,501	76048	91257,6	15273,418	38873	46647,6	25002,501
	P2	74111	88933,2	14045,445	39308	47169,6	23023,599	74111	88933,2	14045,445	39308	47169,6	23023,599
	Total	342996	411595,2	60228,203	173369	208042,8	95814,283	258077	309692,4	43822,199	173369	208042,8	71958,014

		Potencia frigorífica (W)	Potencia frigorífica CS(20%) (W)	Potencia bateríes	Potencia calefacció (W)	Potencia calefacció CS(20%) (W)	Potencia bateríes
Edifici A6	Ps	22377	26852,4	4866,732	14024	16828,8	8079,67
	P0	23834	28600,8	4778,701	13541	16249,2	7926,958
	Pentresol	59337	71204,4	9646,48	25371	30445,2	15999,6
	P1	70974	85168,8	14044,28	36345	43614	23021,181
	P2	73464	88156,8	13950,321	38294	45952,8	23017,447
	Total	249986	299983,2	47286,514	127575	153090	78044,856

	Potencia frigorífica (W)	Potencia frigorífica CS(20%) (W)	Potencia bateríes (W)	Potencia calefacció (W)	Potencia calefacció CS(20%) (W)	Potencia bateríes (W)
Total dos edificios	592982	711578,4	107514,717	300944	361132,8	173859,139

caudal

122,3914848

62,1148416

604063,683

498104,88

108339,84

149431,464

Ventilació IDA2		
	Edifici A5	Edifici A6
ps	4770	4770
pb	4680	4680
Pentresol	9450	9450
p1	13590	13590
p2	13590	13590
total	46080	46080

*Pendent definir sales a ventilar

1.2. CÀLCUL CÀRREGUES TÈMIQUES EDIFICI DNA5

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA SOTERRANI												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
ESCALES ESQUERRA PS	24 Agosto 18hs	473	0,0	7,8	26,0	0,0	66,2	0,0	0,0	1,00	16,3	
ES-006	20 Julio 18hs	554	0,0	14,3	25,0	0,0	60,7	0,0	0,0	1,00	17,7	
ZONA PAS VESTIBUL AULA PS	20 Julio 18hs	6.115	0,0	69,6	-5,0	0,0	35,3	0,0	0,0	1,00	30,5	
AULA 104 PS	20 Julio 12hs	7.613	0,0	9,2	-1,6	49,3	10,1	13,6	19,3	0,73	102,7	
AULA 108 PS	20 Julio 12hs	6.121	0,0	17,3	-1,4	44,0	10,8	12,0	17,3	0,76	95,5	
AULA GRAN 001 PS	21 Junio 12hs	11.002	0,0	0,4	-1,5	57,5	11,1	10,0	22,6	0,67	96,0	
DESPATX 110 PS	21 Junio 12hs	2.356	0,0	9,4	-1,1	25,4	7,1	33,8	25,5	0,85	152,0	
AULA 113 PS	20 Julio 12hs	6.594	0,0	17,7	-1,6	44,4	11,0	11,1	17,4	0,76	93,5	
AULA 101 PS	21 Junio 12hs	4.622	0,0	7,8	-1,2	40,7	7,9	3,2	41,6	0,69	132,1	
AULA 109 PS	20 Julio 12hs	6.677	0,0	17,9	-1,7	44,0	11,6	11,1	17,2	0,76	89,4	
AULA 103 PS	20 Julio 12hs	3.274	0,0	10,7	-1,8	47,0	11,9	14,0	18,2	0,75	88,0	
AULA 105 PS	20 Julio 12hs	3.293	0,0	10,4	-0,6	46,7	11,4	13,9	18,1	0,75	91,8	
DESPATX 110a PS	21 Junio 12hs	2.389	0,0	11,2	-1,2	24,9	7,6	32,4	25,1	0,85	138,9	
AULA GRAN 002 PS	21 Junio 12hs	11.007	0,0	0,4	-1,5	57,5	10,9	10,0	22,6	0,67	97,9	
AULA 111 PS	20 Julio 12hs	6.667	0,0	17,7	-1,7	44,0	11,6	11,2	17,2	0,76	89,3	
AULA 102 PS	20 Julio 12hs	6.162	0,0	11,2	-1,8	47,6	12,2	12,0	18,6	0,74	84,6	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA 0												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
ESCALA DRETA PB	20 Julio 12hs	375	0,0	12,4	6,2	0,0	81,3	0,0	0,0	1,00	12,7	
AULA GRAN 001 PB	21 Junio 12hs	11.839	5,8	0,4	0,3	51,1	12,1	9,7	20,6	0,71	84,0	
ES-026	24 Agosto 12hs	146	0,0	25,0	3,7	0,0	71,3	0,0	0,0	1,00	14,6	
AULA GRAN 002 PB	21 Junio 12hs	11.820	5,8	0,4	0,3	51,2	12,0	9,7	20,7	0,71	85,0	
ESCALES ESQUERRA PB	24 Agosto 12hs	393	0,0	14,4	7,8	0,0	77,8	0,0	0,0	1,00	13,3	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULA	23 Octubre 11hs	20.241	94,7	0,2	-1,8	0,0	6,9	0,0	0,0	1,00	146,6	
ZONA DE PAS DRETA PB	23 Octubre 11hs	1.814	96,4	0,2	-2,4	0,0	5,8	0,0	0,0	1,00	175,6	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA ENTRESOL												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
ESCALA DRETA PE	21 Septiembre 11hs	1.005	58,6	3,1	-2,1	0,0	40,4	0,0	0,0	1,00	24,9	
AULA GRAN e01 PE	24 Agosto 12hs	27.799	24,2	0,3	0,7	43,4	6,7	7,4	17,3	0,76	149,7	
AULA GRAN e02 PE	24 Agosto 12hs	27.795	24,2	0,3	0,7	43,5	6,6	7,4	17,3	0,76	150,4	
ESCALA ESQUERRA PE	21 Septiembre 11hs	1.070	55,7	8,7	-2,0	0,0	37,6	0,0	0,0	1,00	26,7	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULA PE	23 Octubre 11hs	3.621	87,7	0,1	-1,9	0,0	14,1	0,0	0,0	1,00	72,1	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA 1												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
AULA 104 P1	24 Agosto 12hs	10.266	13,0	0,3	1,6	46,5	6,2	14,1	18,3	0,74	164,4	
ESCALA ESQUERRA P1	24 Agosto 12hs	460	0,0	13,9	6,2	0,0	79,9	0,0	0,0	1,00	12,9	
AULA 106 P1	24 Agosto 12hs	10.223	13,0	0,3	1,3	46,7	6,0	14,1	18,4	0,74	169,5	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULES P1	23 Octubre 12hs	2.117	41,3	0,6	-2,6	0,0	60,8	0,0	0,0	1,00	17,1	
AULA 102 P1	21 Junio 12hs	15.860	4,9	0,2	0,3	56,3	6,5	8,9	22,8	0,67	155,7	
AULA 105 P1	24 Agosto 12hs	10.076	13,2	0,3	1,4	47,4	6,1	12,9	18,7	0,74	166,9	
ESCALA DRETA P1	20 Julio 12hs	450	0,0	11,7	6,4	0,0	81,9	0,0	0,0	1,00	12,6	
AULA 101 P1	21 Junio 12hs	15.311	3,4	0,2	0,2	58,5	4,7	9,4	23,6	0,65	216,2	
ZONA DE PAS AUXILIAR ESQUERRA P1	24 Agosto 12hs	115	0,0	12,6	20,5	0,0	66,9	0,0	0,0	1,00	15,9	
ZONA DE PAS AUXILIAR DRETA P1	20 Julio 12hs	110	0,0	10,9	19,7	0,0	69,4	0,0	0,0	1,00	15,3	
AULA 103 P1	21 Junio 12hs	11.060	4,7	0,2	0,3	53,7	6,5	13,0	21,7	0,69	157,6	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA 2												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
AULA 203 P2	21 Junio 12hs	11.259	4,5	3,1	0,3	52,4	5,9	12,5	21,3	0,70	172,1	
Copia 1 de ZONA DE PAS AUXILIAR ESQUERRA P1	20 Julio 12hs	152	0,0	35,5	14,1	0,0	50,4	0,0	0,0	1,00	20,9	
Copia 1 de ESCALA ESQUERRA P1	20 Julio 12hs	662	0,0	38,2	5,5	0,0	56,2	0,0	0,0	1,00	18,2	
AULA 206 P2	24 Agosto 12hs	10.383	12,3	3,4	0,6	45,7	6,4	13,6	18,1	0,75	157,9	
Copia 1 de ZONA DE PAS AUXILIAR DRETA P1	20 Julio 12hs	146	0,0	34,4	14,0	0,0	51,6	0,0	0,0	1,00	20,5	
AULA 204 P2	24 Agosto 12hs	10.435	12,2	3,5	0,8	45,4	6,6	13,5	18,0	0,75	153,3	
AULA 202 P2	21 Junio 12hs	16.140	4,7	3,2	0,3	54,9	5,9	8,6	22,4	0,68	170,3	
Copia 1 de ESCALA DRETA P1	20 Julio 12hs	634	0,0	38,0	5,7	0,0	56,3	0,0	0,0	1,00	18,2	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULAS P2	24 Agosto 11hs	2.673	27,6	24,7	0,5	0,0	47,2	0,0	0,0	1,00	21,3	
AULA 205 P2	24 Agosto 12hs	10.383	12,3	3,5	0,6	45,7	6,4	13,5	18,1	0,75	157,8	
AULA 201 P2	21 Junio 12hs	11.244	4,5	3,1	0,3	52,4	5,8	12,5	21,3	0,70	173,0	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA SOTERRANI												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
ESCALES ESQUERRA PS	21 Diciembre 6hs	-1.230	0,0	11,1	88,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	42,3	
ES-006	21 Diciembre 6hs	-1.459	0,0	16,3	83,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	46,6	
ZONA PAS VESTIBUL AULA PS	21 Diciembre 6hs	-5.825	0,0	89,8	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	29,0	
AULA 104 PS	21 Diciembre 6hs	-4.105	0,0	37,2	3,4	0,0	0,0	0,0	59,4	1,00	55,4	
AULA 108 PS	21 Diciembre 6hs	-4.609	0,0	53,8	8,2	0,0	0,0	0,0	38,0	1,00	71,9	
AULA GRAN 001 PS	21 Diciembre 6hs	-5.134	0,0	4,9	16,4	0,0	0,0	0,0	78,7	1,00	44,8	
DESPATX 110 PS	21 Diciembre 6hs	-950	0,0	56,7	3,2	0,0	0,0	0,0	40,1	1,00	61,3	
AULA 113 PS	21 Diciembre 6hs	-4.836	0,0	56,1	4,5	0,0	0,0	0,0	39,4	1,00	68,6	
AULA 101 PS	21 Diciembre 6hs	-2.305	0,0	41,1	6,0	0,0	0,0	0,0	52,9	1,00	65,9	
AULA 109 PS	21 Diciembre 6hs	-4.802	0,0	56,4	3,9	0,0	0,0	0,0	39,7	1,00	64,3	
AULA 103 PS	21 Diciembre 6hs	-1.833	0,0	42,1	3,9	0,0	0,0	0,0	54,1	1,00	49,3	
AULA 105 PS	21 Diciembre 6hs	-2.411	0,0	31,3	27,6	0,0	0,0	0,0	41,1	1,00	67,2	
DESPATX 110a PS	21 Diciembre 6hs	-1.135	0,0	61,5	4,9	0,0	0,0	0,0	33,6	1,00	66,0	
AULA GRAN 002 PS	21 Diciembre 6hs	-5.119	0,0	4,8	16,3	0,0	0,0	0,0	78,9	1,00	45,5	
AULA 111 PS	21 Diciembre 6hs	-4.773	0,0	56,1	3,9	0,0	0,0	0,0	39,9	1,00	63,9	
AULA 102 PS	21 Diciembre 6hs	-3.688	0,0	40,9	7,4	0,0	0,0	0,0	51,7	1,00	50,6	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA 0												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
ESCALA DRETA PB	21 Diciembre 6hs	-554	0,0	35,9	64,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	18,7	
AULA GRAN 001 PB	21 Diciembre 6hs	-4.948	0,0	5,3	14,6	0,0	0,0	0,0	80,1	1,00	35,1	
ES-026	21 Diciembre 6hs	-222	0,0	63,2	36,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	22,2	
AULA GRAN 002 PB	21 Diciembre 6hs	-4.959	0,0	5,2	14,8	0,0	0,0	0,0	79,9	1,00	35,6	
ESCALES ESQUERRA PB	21 Diciembre 6hs	-662	0,0	30,4	69,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	22,3	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULA	21 Diciembre 6hs	-4.773	0,0	5,7	94,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	34,6	
ZONA DE PAS DRETA PB	21 Diciembre 6hs	-614	0,0	16,4	83,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	59,4	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA ENTRESOL												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
ESCALA DRETA PE	21 Diciembre 6hs	-912	0,0	35,7	64,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	22,6	
AULA GRAN e01 PE	21 Diciembre 6hs	-10.740	0,0	3,0	22,4	0,0	0,0	0,0	74,5	1,00	57,8	
AULA GRAN e02 PE	21 Diciembre 6hs	-10.745	0,0	3,0	22,5	0,0	0,0	0,0	74,5	1,00	58,1	
ESCALA ESQUERRA PE	21 Diciembre 6hs	-930	0,0	35,2	64,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	23,2	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULA PE	21 Diciembre 6hs	-915	0,0	5,4	94,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	18,2	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA 1												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
AULA 104 P1	21 Diciembre 6hs	-5,640	0,0	2,4	42,2	0,0	0,0	0,0	55,4	1,00	90,3	
ESCALA ESQUERRA P1	21 Diciembre 6hs	-657	0,0	34,5	65,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	18,5	
AULA 106 P1	21 Diciembre 6hs	-5,266	0,0	2,4	38,3	0,0	0,0	0,0	59,3	1,00	87,3	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULES P1	21 Diciembre 6hs	-1,459	0,0	4,8	95,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	11,8	
AULA 102 P1	21 Diciembre 6hs	-7,385	0,0	2,6	17,9	0,0	0,0	0,0	79,5	1,00	72,5	
AULA 105 P1	21 Diciembre 6hs	-5,283	0,0	2,4	38,4	0,0	0,0	0,0	59,2	1,00	87,5	
ESCALA DRETA P1	21 Diciembre 6hs	-655	0,0	34,3	65,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	18,4	
AULA 101 P1	21 Diciembre 6hs	-6,856	0,0	2,0	12,4	0,0	0,0	0,0	85,6	1,00	96,8	
ZONA DE PAS AUXILIAR ESQUERRA P1	21 Diciembre 6hs	-415	0,0	12,5	87,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	57,3	
ZONA DE PAS AUXILIAR DRETA P1	21 Diciembre 6hs	-385	0,0	13,5	86,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	53,8	
AULA 103 P1	21 Diciembre 6hs	-4,872	0,0	2,7	17,5	0,0	0,0	0,0	79,8	1,00	69,4	

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA 2												
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)	
AULA 203 P2	21 Diciembre 6hs	-5,603	0,0	14,2	16,4	0,0	0,0	0,0	69,4	1,00	85,6	
Copia 1 de ZONA DE PAS AUXILIAR ESQUERRA P1	21 Diciembre 6hs	-454	0,0	28,4	71,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	62,4	
Copia 1 de ESCALA ESQUERRA P1	21 Diciembre 6hs	-1,132	0,0	52,1	47,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	31,0	
AULA 206 P2	21 Diciembre 6hs	-4,749	0,0	16,3	17,8	0,0	0,0	0,0	65,8	1,00	72,2	
Copia 1 de ZONA DE PAS AUXILIAR DRETA P1	21 Diciembre 6hs	-435	0,0	28,3	71,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	61,1	
AULA 204 P2	21 Diciembre 6hs	-5,092	0,0	15,8	22,8	0,0	0,0	0,0	61,4	1,00	74,8	
AULA 202 P2	21 Diciembre 6hs	-8,288	0,0	13,8	15,3	0,0	0,0	0,0	70,8	1,00	87,4	
Copia 1 de ESCALA DRETA P1	21 Diciembre 6hs	-1,115	0,0	51,4	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	32,0	
ZONA DE PAS VESTIBUL AULAS P2	21 Diciembre 6hs	-2,085	0,0	63,7	36,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	16,6	
AULA 205 P2	21 Diciembre 6hs	-4,759	0,0	16,5	17,8	0,0	0,0	0,0	65,7	1,00	72,3	
AULA 201 P2	21 Diciembre 6hs	-5,596	0,0	14,1	16,4	0,0	0,0	0,0	69,5	1,00	86,1	

Dónde:

- GTH: Carga térmica total (W)
- RSC: Ganancias por radiación solar (% carga total)
- TEN: Transmisión a través de la envolvente (% carga total)
- TPA: Transmisión por particiones y huecos (% carga total)
- OC: Fuentes internas ocupación (% carga total)
- IL: Fuentes internas iluminación (% carga total)
- EQ: Fuentes internas equipos (% carga total)
- VE: Ventilación e infiltraciones (% carga total)
- ESHF: Factor de carga sensible del espacio

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	4
--------------------	---

1.3. CÀLCUL CÀRREGUES TÈMIQUES EDIFICI DNA6

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA SOTERRANI											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA GRAN 001 PS	20 Julio 12hs	11,277	0,0	0,7	0,1	56,3	11,3	9,9	21,6	0,69	94,6
AULA GRAN 002 PS	20 Julio 12hs	11,100	0,0	0,5	-0,3	57,0	10,9	9,9	21,9	0,68	97,6

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA 0											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA GRAN 002 PB	20 Julio 12hs	11,901	5,6	0,5	1,4	50,8	11,9	9,6	20,1	0,71	85,5
AULA GRAN 001 PB	20 Julio 12hs	11,933	5,6	0,5	1,5	50,7	12,0	9,6	20,0	0,71	84,6

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA ENTRESOL											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
ZONA DE PAS VESTIBUL AULA PE	21 Septiembre 11hs	3,577	86,8	0,2	-1,3	0,0	14,2	0,0	0,0	1,00	71,2
AULA GRAN e02 PE	24 Agosto 12hs	27,878	24,1	0,3	1,0	43,3	6,6	7,4	17,3	0,76	150,9
AULA GRAN e01 PE	24 Agosto 12hs	27,882	24,1	0,3	1,0	43,3	6,6	7,4	17,3	0,76	150,1

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA 1											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA 104 P1	24 Agosto 12hs	10,280	13,0	0,3	1,7	46,5	6,2	14,0	18,3	0,74	164,6
AULA 103 P1	21 Junio 12hs	11,074	4,7	0,2	0,4	53,6	6,4	13,0	21,6	0,69	157,9
AULA 101 P1	21 Junio 12hs	11,080	4,7	0,2	0,4	53,6	6,5	13,0	21,6	0,69	156,4
AULA 105 P1	24 Agosto 12hs	10,221	13,0	0,3	1,4	46,7	6,0	14,1	18,4	0,74	169,3
AULA 102 P1	21 Junio 12hs	15,860	5,0	0,2	0,3	56,3	6,5	8,9	22,8	0,67	155,7
ZONA DE PAS VESTIBUL AULES P1	21 Septiembre 12hs	2,236	35,5	0,7	1,0	5,3	57,6	0,0	0,0	0,98	18,0
AULA 106 P1	24 Agosto 12hs	10,223	13,0	0,3	1,3	46,7	6,0	14,1	18,4	0,74	169,5

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN PLANTA 2											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA 201 P2	20 Julio 12hs	11,461	4,3	4,5	0,8	51,5	6,2	12,3	20,4	0,71	161,8
AULA 205 P2	24 Agosto 12hs	10,408	12,3	4,0	0,6	45,6	5,8	13,6	18,1	0,75	172,4
ZONA DE PAS VESTIBUL AULAS P2	24 Agosto 11hs	2,867	25,8	29,7	0,8	0,0	43,7	0,0	0,0	1,00	23,1
AULA 202 P2	21 Junio 12hs	16,390	4,7	4,2	0,3	54,1	6,2	8,5	22,1	0,68	160,9
AULA 204 P2	24 Agosto 12hs	10,473	12,2	4,1	0,9	45,3	6,0	13,5	18,0	0,75	167,8
AULA 206 P2	24 Agosto 12hs	10,407	12,3	4,0	0,6	45,6	5,8	13,6	18,1	0,75	172,6
AULA 203 P2	20 Julio 12hs	11,458	4,3	4,5	0,8	51,5	6,2	12,3	20,4	0,71	162,1

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA SOTERRANI											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA GRAN 001 PS	21 Diciembre 6hs	-7,409	0,0	2,5	43,0	0,0	0,0	0,0	54,5	1,00	62,2
AULA GRAN 002 PS	21 Diciembre 6hs	-6,615	0,0	3,6	35,3	0,0	0,0	0,0	61,1	1,00	58,1

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA 0											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA GRAN 002 PB	21 Diciembre 6hs	-6,684	0,0	3,9	36,8	0,0	0,0	0,0	59,3	1,00	48,0
AULA GRAN 001 PB	21 Diciembre 6hs	-6,857	0,0	3,8	38,4	0,0	0,0	0,0	57,8	1,00	48,6

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA ENTRESOL											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
ZONA DE PAS VESTIBUL AULA PE	21 Diciembre 6hs	-1,491	0,0	3,3	96,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	29,7
AULA GRAN e02 PE	21 Diciembre 6hs	-11,941	0,0	2,7	30,3	0,0	0,0	0,0	67,0	1,00	64,6
AULA GRAN e01 PE	21 Diciembre 6hs	-11,939	0,0	2,7	30,2	0,0	0,0	0,0	67,0	1,00	64,3

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA 1											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA 104 P1	21 Diciembre 6hs	-5,842	0,0	2,3	44,2	0,0	0,0	0,0	53,5	1,00	93,6
AULA 103 P1	21 Diciembre 6hs	-5,295	0,0	2,5	24,1	0,0	0,0	0,0	73,4	1,00	75,5
AULA 101 P1	21 Diciembre 6hs	-5,304	0,0	2,5	24,2	0,0	0,0	0,0	73,3	1,00	74,9
AULA 105 P1	21 Diciembre 6hs	-5,283	0,0	2,4	38,4	0,0	0,0	0,0	59,2	1,00	87,5
AULA 102 P1	21 Diciembre 6hs	-7,385	0,0	2,6	17,9	0,0	0,0	0,0	79,5	1,00	72,5
ZONA DE PAS VESTIBUL AULES P1	21 Diciembre 6hs	-1,970	0,0	3,6	96,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	15,9
AULA 106 P1	21 Diciembre 6hs	-5,266	0,0	2,4	38,3	0,0	0,0	0,0	59,3	1,00	87,3

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN PLANTA 2											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
AULA 201 P2	21 Diciembre 6hs	-6,148	0,0	14,8	22,0	0,0	0,0	0,0	63,2	1,00	86,8
AULA 205 P2	21 Diciembre 6hs	-4,765	0,0	16,6	17,8	0,0	0,0	0,0	65,6	1,00	78,9
ZONA DE PAS VESTIBUL AULAS P2	21 Diciembre 6hs	-2,720	0,0	53,3	46,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	21,9
AULA 202 P2	21 Diciembre 6hs	-8,453	0,0	15,5	15,0	0,0	0,0	0,0	69,4	1,00	83,0
AULA 204 P2	21 Diciembre 6hs	-5,301	0,0	15,3	25,8	0,0	0,0	0,0	59,0	1,00	84,9
AULA 206 P2	21 Diciembre 6hs	-4,755	0,0	16,5	17,8	0,0	0,0	0,0	65,7	1,00	78,9
AULA 203 P2	21 Diciembre 6hs	-6,152	0,0	14,8	22,0	0,0	0,0	0,0	63,2	1,00	87,0

Dónde:

GTH: Carga térmica total (W)

RSC: Ganancias por radiación solar (% carga total)

TEN: Transmisión a través de la envolvente (% carga total)

TPA: Transmisión por particiones y huecos (% carga total)

OC: Fuentes internas ocupación (% carga total)

IL: Fuentes internas iluminación (% carga total)

EQ: Fuentes internas equipos (% carga total)

VE: Ventilación e infiltraciones (% carga total)

ESHF: Factor de carga sensible del espacio

1.4. CÀLCUL HIDRÀULIC REFRIGERACIÓ

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN POR AGUA

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1.1.- SUBSISTEMA “Bomba de calor [394-1]”

1.1.1.- SELECCIÓN DE LA POTENCIA DEL GENERADOR

La potencia del generador se determina según la fórmula:

$$P = (P_e + P_t) \cdot f_i$$

Donde:

P = Potencia del generador en vatios.

P_e = Potencia instalada en los emisores en vatios.

P_t = Pérdidas de calor por las tuberías en vatios.

f_i = Aumento por inercia.

Así, la potencia total necesaria en el generador es de:

$$P = (578.220 + 4.178) \cdot 1,00 = 582.398 \text{ w}$$

Se selecciona un generador homologado Panasonic_WG ECOi380 con una potencia nominal de 582,4 kW.

1.1.2.- CÁLCULO DE LA BOMBA DE CIRCULACIÓN

El caudal que debe suministrar la bomba de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

C_e = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

γ = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³

Δt = Salto térmico en °C

P = Potencia térmica en vatios

Con lo que se obtiene un caudal de:

$$Q = (0,86 \cdot 578.220) / 5,0 = 99.453,8 \text{ litros/hora}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook y se limita la pérdida de carga por unidad de longitud de tubería a 38,0 mm.c.a./m .

Las pérdidas de carga en las baterías y válvulas se calculan por medio de los gráficos del fabricante.

La mayor pérdida de carga se produce en el circuito del emisor **Fan-coil [107-752]** y es igual a 5,392 mca. La caída de presión en este emisor es de 2,800 mca. y la pérdida en el generador alcanza 6,000 mca.

Así la presión total del circulador deberá ser:

$$H = 5,392 + 2,800 + 6,000 = 14,192 \text{ mca.}$$

Por tanto el punto de funcionamiento de la bomba de circulación debe estar entorno a:

Caudal= 99,454 m³/h

Presión= 14,192 mca.

1.1.3.- CÁLCULO DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN CERRADO

Este procedimiento de cálculo se basa en la normativa UNE-100155:2004: Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$V_u = V \cdot \alpha$$

Donde:

V_u = Volumen o capacidad útil del depósito en litros.

V = Volumen de agua total de la instalación en litros.

α = Coeficiente de dilatación del agua en %.

El volumen total de agua en la instalación es la suma del volumen el generador y emisores más la capacidad de las tuberías:

$$V_{\text{Total}} = V_{\text{Generador}} + V_{\text{Emisores}} + V_{\text{Tuberías}}$$

$$V_{\text{Total}} = 10,0 + 0,0 + 2.326,3 = 2.336,3 \text{ litros.}$$

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un volumen total de:

$$V = 2.336,3 \times 1,1 = 2.570,0 \text{ litros.}$$

Para una temperatura media de 42,5 °C y un porcentaje de glicol etilénico del 0% se tiene un incremento de volumen del 0,872%.

Por tanto el volumen útil del depósito deber ser de:

$$V_u = 2.570,0 \cdot 0,872 / 100 = 22,4 \text{ litros.}$$

El coeficiente de presión del gas relaciona la presión máxima de trabajo (PM) y la presión de llenado del gas (Pm), ambas como presiones absolutas:

$$C_p = P_M / (P_M - P_m)$$

Dado que la altura de la instalación sobre el vaso de expansión es de 0,0 m., la presión de llenado de la cámara de gas debe ser la presión en el punto más alto de la instalación con un margen de seguridad de 0,3 bar:

$$P_m = 1,01325 \cdot 0,0 / 10 + 0,3$$

Se elige una presión de llenado $P_m = 0,5 \text{ bar.}$

Como mínimo se toma una presión de llenado de 0,5 bar. Por otra parte eligiendo una presión máxima de trabajo PM = 5,0 bar se obtiene:

Cp = (5,0 + 1,01325)/(5,0 - 0,5) = 1,336

Por tanto la capacidad total del depósito debe ser:

Vt = Vu · Cp = 22,4 · 1,336 = 29,9 litros

Se elige un depósito de expansión cerrado con las siguientes características:

Capacidad total= 35,0 litros
Presión máxima de trabajo= 5,0 bar.
Presión de llenado= 0,5 bar.
Presión de tarado de la válvula de seguridad 5,0 bar.

1.1.4.- MÉTODO DE CÁLCULO PARA TUBERÍAS

El principio de cálculo es el siguiente:

1- Determinación del caudal de cada tramo, de final a origen, en función de los emisores o receptores a los que alimenta:

Q = (860 · P) / (1000 · Δt · C_e · γ)

Donde:
C_e = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C
γ = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³
Δt = Salto térmico en °C
P = Potencia térmica en vatios

Se tienen en cuenta los siguientes modos de funcionamiento:

- Refrigeración salto térmico -5,0°C y potencias individuales simultáneas.
- Calefacción salto térmico 5,0°C y potencias individuales máximas.

2- Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook.

V = -2 · √(2 · g · D · J) · log10((k_a / (3'71 · D)) + (2'51 · ν / (D · √(2 · g · D · J))))

Donde:
J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
D = Diámetro interior de la tubería, en m;
V = Velocidad media del agua, en m/s;
Q_r = Caudal por la rama en m³/s;
k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C);
g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

3- Determinación de los diámetros de tubería en base a admitir una pérdida de carga máxima por unidad de longitud de tubería igual a 38,0 mm.c.a./m .

4- Se tienen en cuenta las longitudes equivalentes a tubería recta de igual diámetro en los accesorios (tes, codos...) y válvulas conectados entre tuberías, para calcular las pérdidas de carga que producen.

5- Cálculo de la pérdida de carga a provocar en cada válvula de equilibrado para obtener la distribución de caudales supuesta inicial.

2.- MEMORIA DE CALCULO DE CIRCUITO CERRADO DE TUBERÍAS

2.1.- SUBSISTEMA “Bomba de calor [394-1]”

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Bomba de calor [394-1] hasta el emisor Fan-coil [107-752]. A continuación se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv ⁽¹⁾	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	99.454	2.28	160	36,9	1,0	Tubería		1,04	0,038
N2-N3	50.795	1.91	125	36,1	7,2	Tubería		17,46	0,630
						Te división	4,75		
						Codo	2,37		
						Codo	3,11		
			125	36,1	4,7	Tubería		4,71	0,170
N3-N4	44.109	1.66	125	28,0	2,4	Tubería		4,82	0,135
						Te división	2,44		
			125	28,0	3,5	Tubería		3,53	0,099
N4-N5	36.356	1.76	110	36,4	4,9	Tubería		5,56	0,203
						Te división	0,64		
N5-N6	28.602	1.39	110	23,7	4,5	Tubería		5,14	0,122
						Te división	0,64		
N6-N7	24.329	1.18	110	17,8	4,3	Tubería		4,82	0,086
						Te división	0,51		
N7-N8	8.822	0.92	75	18,3	2,4	Tubería		5,31	0,097
						Te división	2,91		
			75	18,3	3,5	Tubería		3,50	0,064
N8-N9	6.686	0.99	63	25,9	0,3	Tubería		1,56	0,040
						Cruce división	1,25		
			63	25,9	3,5	Tubería		3,50	0,091
N9-N10	4.549	1.07	50	39,2	0,5	Tubería		1,73	0,068
						Cruce división	1,25		
			50	39,2	3,5	Tubería		3,50	0,137
N10-N11	3.595	0.84	50	25,9	0,2	Tubería		2,57	0,067
						Te divergencia	2,40		
N11-N12	2.640	0.62	50	15,0	1,0	Tubería		2,34	0,035
						Te división	0,32		
						Codo	1,04		
			50	15,0	1,3	Tubería		2,31	0,035
						Codo	1,04		
			50	15,0	0,5	Tubería		0,52	0,008
			50	15,0	3,5	Tubería		3,50	0,053
N12-N13	1.068	0.61	32	26,0	0,5	Tubería		2,94	0,076
						Te divergencia	2,40		
			32	26,0	3,5	Tubería		3,50	0,091
			32	26,0	0,5	Tubería		1,17	0,030
						Codo	0,63		
			32	26,0	9,7	Tubería		10,34	0,269
						Codo	0,63		
			32	26,0	1,5	Tubería		2,10	0,055
						Codo	0,62		
			32	26,0	0,6	Tubería		0,62	0,016
N13-N14	1.068	1, #J				Fan-coil [107-752]			2,800

N14-N15	1.068	0,61	32	26,0	0,5	Tubería		1,09	0,028
						Unión	0,64		
			32	26,0	2,3	Tubería		2,92	0,076
						Codo	0,63		
			32	26,0	9,7	Tubería		10,34	0,269
						Codo	0,63		
			32	26,0	0,4	Tubería		0,38	0,010
			32	26,0	3,5	Tubería		3,50	0,091
			32	26,0	0,5	Tubería		2,88	0,075
						Unión	2,40		
N15-N16	2.640	0,62	50	15,0	3,5	Tubería		3,50	0,053
			50	15,0	0,5	Tubería		1,57	0,024
						Unión	1,04		
			50	15,0	1,2	Tubería		2,25	0,034
						Codo	1,04		
			50	15,0	0,9	Tubería		1,69	0,025
						Codo	0,80		
N16-N17	4.549	1,07	50	39,2	3,5	Tubería		3,50	0,137
			50	39,2	0,4	Tubería		1,21	0,048
						Unión	0,80		
N17-N18	6.686	0,99	63	25,9	3,5	Tubería		3,50	0,091
			63	25,9	0,4	Tubería		1,23	0,032
						Unión	0,80		
N18-N19	8.822	0,92	75	18,3	3,5	Tubería		3,50	0,064
			75	18,3	1,7	Tubería		3,72	0,068
						Unión	2,00		
N19-N20	24.329	1,18	110	17,8	4,3	Tubería		4,92	0,087
						Te unión	0,64		
N20-N21	28.602	1,39	110	23,7	4,4	Tubería		5,24	0,124
						Te unión	0,80		
N21-N22	36.356	1,76	110	36,4	4,9	Tubería		5,68	0,207
						Te unión	0,80		
N22-N23	44.109	1,66	125	28,0	3,9	Tubería		3,91	0,110
			125	28,0	2,0	Tubería		2,75	0,077
						Unión	0,80		
N23-N24	50.795	1,91	125	36,1	5,7	Tubería		11,50	0,415
						Codo	2,40		
						Te unión	3,37		
			125	36,1	8,2	Tubería		13,74	0,496
						Codo	2,35		
						Codo	3,20		
N24-N25	99.454	2,28	160	36,9	1,1	Tubería		1,11	0,041
N25-N26	99.454					Bomba de calor [394-1]			6,000
TOTAL									14,192

(1) Kv: Constante válvulas de control.

1.5. CÀLCUL HIDRÀULIC CALEFACCIÓ

PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN POR AGUA

1.- MEMORIA DE CÁLCULO

1.1.- SUBSISTEMA “Bomba de calor [395-1]”

1.1.1.- SELECCIÓN DE LA POTENCIA DEL GENERADOR

La potencia del generador se determina según la fórmula:

$$P = (P_e + P_t) \cdot f_i$$

Donde:

P = Potencia del generador en vatios.

P_e = Potencia instalada en los emisores en vatios.

P_t = Pérdidas de calor por las tuberías en vatios.

f_i = Aumento por inercia.

Así, la potencia total necesaria en el generador es de:

$$P = (269.628 + 7.844) \cdot 1,00 = 277.472 \text{ w}$$

Se selecciona un generador homologado Panasonic_WG ECOi380 con una potencia nominal de 277,5 kW.

1.1.2.- CÁLCULO DE LA BOMBA DE CIRCULACIÓN

El caudal que debe suministrar la bomba de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

C_e = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

γ = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³

Δt = Salto térmico en °C

P = Potencia térmica en vatios

Con lo que se obtiene un caudal de:

$$Q = (0,86 \cdot 269.628) / 5,0 = 46.376,0 \text{ litros/hora}$$

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook y se limita la pérdida de carga por unidad de longitud de tubería a 38,0 mm.c.a./m .

Las pérdidas de carga en las baterías y válvulas se calculan por medio de los gráficos del fabricante.

La mayor pérdida de carga se produce en el circuito del emisor **Fan-coil [278-692]** y es igual a 5,280 mca. La caída de presión en este emisor es de 2,800 mca. y la pérdida en el generador alcanza 6,000 mca.

Así la presión total del circulador deberá ser:

$$H = 5,280 + 2,800 + 6,000 = 14,080 \text{ mca.}$$

Por tanto el punto de funcionamiento de la bomba de circulación debe estar entorno a:

Caudal= 46,376 m³/h

Presión= 14,080 mca.

1.1.3.- CÁLCULO DEL DEPÓSITO DE EXPANSIÓN CERRADO

Este procedimiento de cálculo se basa en la normativa UNE-100155:2004: Diseño y cálculo de sistemas de expansión.

El volumen o capacidad útil que debe tener el depósito debe ser al menos de:

$$V_u = V \cdot \alpha$$

Donde:

V_u = Volumen o capacidad útil del depósito en litros.

V = Volumen de agua total de la instalación en litros.

α = Coeficiente de dilatación del agua en %.

El volumen total de agua en la instalación es la suma del volumen el generador y emisores más la capacidad de las tuberías:

$$V_{\text{Total}} = V_{\text{Generador}} + V_{\text{Emisores}} + V_{\text{Tuberías}}$$

$$V_{\text{Total}} = 10,0 + 0,0 + 1.316,3 = 1.326,3 \text{ litros.}$$

Tomando un factor de seguridad del 10% se obtiene un volumen total de:

$$V = 1.326,3 \times 1,1 = 1.458,9 \text{ litros.}$$

Para una temperatura media de 42,5 °C y un porcentaje de glicol etilénico del 0% se tiene un incremento de volumen del 0,872%.

Por tanto el volumen útil del depósito deber ser de:

$$V_u = 1.458,9 \cdot 0,872 / 100 = 12,7 \text{ litros.}$$

El coeficiente de presión del gas relaciona la presión máxima de trabajo (PM) y la presión de llenado del gas (Pm), ambas como presiones absolutas:

$$C_p = P_M / (P_M - P_m)$$

Dado que la altura de la instalación sobre el vaso de expansión es de 0,0 m., la presión de llenado de la cámara de gas debe ser la presión en el punto más alto de la instalación con un margen de seguridad de 0,3 bar:

$$P_m = 1,01325 \cdot 0,0 / 10 + 0,3$$

Se elige una presión de llenado $P_m = 0,5 \text{ bar.}$

Como mínimo se toma una presión de llenado de 0,5 bar. Por otra parte eligiendo una presión máxima de trabajo PM = 5,0 bar se obtiene:

Cp = (5,0 + 1,01325)/(5,0 - 0,5) = 1,336

Por tanto la capacidad total del depósito debe ser:

Vt = Vu · Cp = 12,7 · 1,336 = 17,0 litros

Se elige un depósito de expansión cerrado con las siguientes características:

Capacidad total= 18,0 litros
Presión máxima de trabajo= 5,0 bar.
Presión de llenado= 0,5 bar.
Presión de tarado de la válvula de seguridad 5,0 bar.

1.1.4.- MÉTODO DE CÁLCULO PARA TUBERÍAS

El principio de cálculo es el siguiente:

1- Determinación del caudal de cada tramo, de final a origen, en función de los emisores o receptores a los que alimenta:

Q = (860 · P) / (1000 · Δt · Ce · γ)

Donde:
Ce = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C
γ = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm³
Δt = Salto térmico en °C
P = Potencia térmica en vatios

Se tienen en cuenta los siguientes modos de funcionamiento:

- Refrigeración salto térmico -5,0°C y potencias individuales simultáneas.
- Calefacción salto térmico 5,0°C y potencias individuales máximas.

2- Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se ha tenido en cuenta la fórmula de Prandtl-Colebrook.

V = -2 · √(2 · g · D · J) · log10((ka / (3'71 · D)) + (2'51 · ν / (D · √(2 · g · D · J))))

Donde:
J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
D = Diámetro interior de la tubería, en m;
V = Velocidad media del agua, en m/s;
Qr = Caudal por la rama en m³/s;
ka = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10⁻⁶ m²/s para agua a 10°C);
g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

3- Determinación de los diámetros de tubería en base a admitir una pérdida de carga máxima por unidad de longitud de tubería igual a 38,0 mm.c.a./m .

4- Se tienen en cuenta las longitudes equivalentes a tubería recta de igual diámetro en los accesorios (tes, codos...) y válvulas conectados entre tuberías, para calcular las pérdidas de carga que producen.

5- Cálculo de la pérdida de carga a provocar en cada válvula de equilibrado para obtener la distribución de caudales supuesta inicial.

2.- MEMORIA DE CALCULO DE CIRCUITO CERRADO DE TUBERÍAS

2.1.- SUBSISTEMA “Bomba de calor [395-1]”

El circuito cerrado más desfavorable corresponde al que va desde el generador Bomba de calor [395-1] hasta el emisor Fan-coil [278-692]. A continuación se desglosan las pérdidas de carga en cada uno de los elementos de los tramos de ida y de retorno:

TRAMO	Caudal (l/h)	Velc. (m/s)	Ø Nominal (mm) ó (pulgadas)	ΔP Unitario (mmca)	Longitud (m)	Tipo de accesorio	Longitud equivalente accesorios (m) ó Kv ⁽¹⁾	Longitud total (m)	ΔP Total (mca)
N1-N2	22.841	1,66	90	41,7	4,7	Tubería		8,48	0,354
						Te división	3,81		
			90	41,7	4,5	Tubería		4,47	0,187
			90	41,7	1,9	Tubería		3,80	0,159
						Codo	1,89		
			90	41,7	6,8	Tubería		6,80	0,283
N2-N3	19.227	1,40	90	30,6	6,0	Tubería		8,15	0,250
						Te división	2,13		
N3-N4	15.612	1,13	90	21,1	4,7	Tubería		5,25	0,111
						Te división	0,51		
N4-N5	11.998	1,25	75	31,5	4,5	Tubería		4,96	0,157
						Te división	0,51		
N5-N6	9.863	1,03	75	22,3	4,4	Tubería		4,76	0,106
						Te división	0,40		
N6-N7	6.248	0,93	63	23,0	4,7	Tubería		5,22	0,120
						Te división	0,51		
N7-N8	3.614	0,85	50	26,1	0,9	Tubería		3,06	0,080
						Te división	2,13		
			50	26,1	3,5	Tubería		3,50	0,091
N8-N9	2.547	0,94	40	41,1	0,3	Tubería		1,57	0,064
						Cruce división	1,25		
			40	41,1	3,5	Tubería		3,50	0,144
N9-N10	1.479	0,54	40	15,9	0,3	Tubería		1,57	0,025
						Cruce división	1,25		
			40	15,9	3,5	Tubería		3,50	0,056
N10-N11	740	0,43	32	13,7	2,4	Tubería		5,46	0,075
						Te divergencia	2,40		
						Codo	0,63		
			32	13,7	1,0	Tubería		0,97	0,013
			32	13,7	3,5	Tubería		3,50	0,048
			32	13,7	1,9	Tubería		1,93	0,026
N11-N12	370	0,40	25	18,9	2,0	Tubería		2,94	0,056
						Te división	0,32		
						Codo	0,63		
			25	18,9	1,1	Tubería		1,71	0,032
						Codo	0,63		
			25	18,9	2,1	Tubería		2,12	0,040
N12-N13	370	1,#J				Fan-coil [278-692]			2,800
N13-N14	370	0,40	25	18,9	2,0	Tubería		2,67	0,050
						Unión	0,63		
			25	18,9	0,6	Tubería		1,23	0,023
						Codo	0,63		
			25	18,9	1,9	Tubería		2,27	0,043
						Codo	0,40		

N14-N15	740	0,43	32	13,7	2,2	Tubería		2,15	0,030
			32	13,7	3,5	Tubería		3,50	0,048
			32	13,7	2,0	Tubería		2,64	0,036
						Unión	0,63		
			32	13,7	2,6	Tubería		3,41	0,047
						Codo	0,80		
N15-N16	1.479	0,54	40	15,9	1,0	Tubería		1,01	0,016
			40	15,9	3,5	Tubería		3,50	0,056
			40	15,9	0,4	Tubería		2,85	0,045
						Unión	2,40		
N16-N17	2.547	0,94	40	41,1	3,5	Tubería		3,50	0,144
			40	41,1	0,3	Tubería		2,74	0,112
						Unión	2,40		
N17-N18	3.614	0,85	50	26,1	3,5	Tubería		3,50	0,091
			50	26,1	2,1	Tubería		3,41	0,089
						Unión	1,28		
N18-N19	6.248	0,93	63	23,0	4,7	Tubería		5,35	0,123
						Te unión	0,64		
N19-N20	9.863	1,03	75	22,3	4,4	Tubería		4,86	0,108
						Te unión	0,50		
N20-N21	11.998	1,25	75	31,5	4,5	Tubería		5,09	0,161
						Te unión	0,64		
N21-N22	15.612	1,13	90	21,1	4,7	Tubería		5,38	0,114
						Te unión	0,64		
N22-N23	19.227	1,40	90	30,6	4,6	Tubería		8,43	0,258
						Te unión	3,84		
N23-N24	22.841	1,66	90	41,7	6,8	Tubería		8,69	0,362
						Te confluencia	1,89		
			90	41,7	3,9	Tubería		3,94	0,164
			90	41,7	4,5	Tubería		4,47	0,187
			90	41,7	4,1	Tubería		11,87	0,495
						Unión	7,80		
N24-N25	46.376					Bomba de calor [395-1]			6,000
TOTAL									14,080

(1) Kv: Constante válvulas de control.

1.6. CÀLCULS CONDUCTES VENTILACIÓ

M³/h	Ø	Ø COMERCIAL	DIMENSIONES(mm)							
100	120	125	100x100	---	---	---	---	---	---	---
150	140	150	150x100	---	---	---	---	---	---	---
200	155	160	200x100	150x150	---	---	---	---	---	---
250	170	175	250x100	150x150	---	---	---	---	---	---
300	180	180	300x100	200x150	---	---	---	---	---	---
350	190	200	300x100	200x150	---	---	---	---	---	---
400	200	200	350x100	200x150	---	---	---	---	---	---
450	210	225	400x100	250x150	200x200	---	---	---	---	---
500	220	225	400x100	250x150	200x200	---	---	---	---	---
550	230	250	450x100	300x150	200x200	---	---	---	---	---
600	240	250	500x100	300x150	250x200	---	---	---	---	---
650	240	250	500x100	300x150	250x200	---	---	---	---	---
700	250	250	550x100	350x150	250x200	---	---	---	---	---
750	250	250	550x100	350x150	250x200	---	---	---	---	---
800	260	280	600x100	400x150	300x200	---	---	---	---	---
850	270	280	700x100	400x150	300x200	---	---	---	---	---
900	280	280	800x100	450x150	300x200	---	---	---	---	---
950	280	280	800x100	450x150	300x200	---	---	---	---	---
1000	290	300	800x100	500x150	300x200	---	---	---	---	---
1050	300	300	900x100	500x150	350x200	300x250	---	---	---	---
1100	300	300	900x100	500x150	350x200	300x250	---	---	---	---
1150	300	300	900x100	500x150	350x200	300x250	---	---	---	---
1200	310	315	950x100	550x150	400x200	300x250	---	---	---	---
1250	315	315	950x100	550x150	400x200	300x250	---	---	---	---
1300	320	355	1000x100	600x150	400x200	350x250	300x300	---	---	---
1400	330	355	---	650x150	450x200	350x250	300x300	---	---	---
1500	330	355	---	650x150	450x200	350x250	300x300	---	---	---
1600	340	355	---	700x150	500x200	400x250	300x300	---	---	---
1700	350	355	---	700x150	500x200	400x250	300x300	---	---	---
1800	360	400	---	750x150	550x200	400x250	350x300	---	---	---
1900	370	400	---	800x150	550x200	450x250	350x300	---	---	---
2000	370	400	---	800x150	550x200	450x250	350x300	---	---	---
2100	380	400	---	850x150	600x200	500x250	400x300	---	---	---
2200	390	400	---	850x150	650x200	500x250	400x300	---	---	---
2300	390	400	---	950x150	650x200	500x250	400x300	---	---	---
2400	400	400	---	1000x150	700x200	500x250	450x300	---	---	---
2500	400	400	---	1000x150	700x200	500x250	450x300	---	---	---
3000	425	450	---	1100x150	800x200	600x250	500x300	---	---	---
3500	450	450	---	---	900x200	700x250	550x300	450x350	400x400	---
4000	490	500	---	---	1000x200	750x250	650x300	550x350	450x400	---
4500	510	560	---	---	1100x200	850x250	700x300	600x350	500x400	---
4800	525	560	---	---	1200x200	900x250	750x300	650x350	550x400	---

T4_Tram 3

T2_Tram 3 T3_Tram 3

T1_Tram 3

T5_Tram 3 T6_Tram 3 ext T8_Tram 3 T9_Tram 3 extr

T4_Tram2

T2_Tram 2 T3_Tram 2

T1_Tram 2

T5_Tram 2 T6_Tram 2 extr T8_Tram 2 T9_Tram 2 extr

T4_Tram1

T2_Tram 1,
passadis,
extracc. T3_Tram 1,
passadis,
extracc.

T1_Tram1,
Extracc.

T5_Tram1,
Extrac. T2 T6_Tram1
extr, Aport
t2 T8_Tram1,
Extrac. T2 T9_Tram1 extr,
aport t2

T4_extrac.

T5_Extracc. T1 T6_Aport, t1 T8_Extracc. T1 T9_Aport t1

1.7. CÀLCULS ELÈCTRICS DE BAIXA TENSÍO

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

I = P / (√3·U·cos(φ)·r) dV = I·(R·cos(φ) + X·sen(φ))

Línea Monofásica

I = P / (U·cos(φ)·r) dV = 2·I·(R·cos(φ) + X·sen(φ))

En donde:

- P = Potencia activa en vatios (w)
- U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
- I = Intensidad en amperios (A)
- dV = Caída de tensión simple(V)
- Cosφ = Coseno de fi, factor de potencia
- r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
- R = Resistencia eléctrica conductor (Ω)
- X = Reactancia eléctrica conductor (Ω)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

SR = PR + QR·i |SR| = √(PR² + QR²)

IR = SR*/VR* IN = IR + IS + IT

Siendo,

- SR = Potencia compleja fasor R; SR* = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
- IR = Intensidad fasorial R
- VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
- IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

dVR = ZR·IR + ZN·IN dVR1_2 = |VR1| - |VR2|

cdt Fase_Fase

dVRS = ZR·IR - ZS·IS dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|

Igual resto de fases

Siendo,

- dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
- dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
- dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
- dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

K = 1/ρ
ρ = ρ20[1+α (T-20)]

T = T0 + [(Tmax-T0) (I/Imax)²]

- Siendo,
- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ20 = Resistividad del conductor a 20°C.

Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al = 0.004032

- T = Temperatura del conductor (°C).
- T0 = Temperatura ambiente (°C):
 - Cables enterrados = 25°C
 - Cables al aire = 40°C
- Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):
 - XLPE, EPR = 90°C
 - PVC = 70°C
 - Barras Blindadas = 85°C

- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- Imax = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

Ib ≤ In ≤ Iz
I2 ≤ 1,45 Iz

- Donde:
- Ib: intensidad utilizada en el circuito.
- Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
- In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
- I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
 - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

- cosØ = P/√(P²+ Q²).
- tgØ = Q/P.
- Qc = Px(tgØ1-tgØ2).
- C = Qcx1000/U²xϰ; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
- C = Qcx1000/3xU²xϰ; (Trifásico conexión triángulo).
- Siendo:
- P = Potencia activa instalación (kW).
- Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
- Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
- Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
- Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
- U = Tensión compuesta (V).
- ϰ = 2xPixf ; f = 50 Hz.
- C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

Rt = 0,8 · ρ/ P

- Siendo,
- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

Rt = ρ / L

- Siendo,
- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

Rt = 2· ρ/ L

- Siendo,
- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

Rt = 1 / (Lc/2ρ + Lp/ρ + P/0,8ρ)

- Siendo,
- Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
- Lc: Longitud total del conductor (m)
- Lp: Longitud total de las picas (m)
- P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN

- Potencia total instalada:

SUBQUADRE CLIMA	380000 W
TOTAL....	380000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 380000

- Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 11300
- Potencia Fase S (W): 9300
- Potencia Fase T (W): 9900

Cálculo de la Línea: SUBQUADRE CLIMA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal Suspendida
- Longitud: 70 m; Cos φ_R : 0.85; Cos φ_S : 0.85; Cos φ_T : 0.85; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 0.9; S = 0.9; T = 0.9;
- Potencias: P(w): 364116.94 Q(var): 222600.09
- Intensidades fasores: IR = 530.45-325.09i; IS = -537.8-293.01i; IT = 14.96+613.21i; IN = 7.6-4.89i
- Intensidades valor eficaz: IR = 622.14; IS = 612.44; IT = 613.39; IN = 9.04

Calentamiento:

- Intensidad(A)_R: 678.4
- Se eligen conductores Unipolares 3(4x185+TTx95)mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE:
- RV-K Eca
- I.ad. a 40°C (Fc=0.7) 732.9 A. según ITC-BT-19

- Caída de tensión:
- Temperatura cable (°C): R = 76.03; S = 74.91; T = 75.02; N = 40.01
- e(parcial):
 - Simple: RN = 2.04 V, 0.88%; SN = 1.96 V, 0.85%; TN = 1.97 V, 0.85%;
 - Compuesta: RS = 3.46 V, 0.86%; ST = 3.43 V, 0.86%; TR = 3.46 V, 0.87%;
- e(total):
 - Simple: **RN = 2.04 V, 0.88%**; SN = 1.96 V, 0.85%; TN = 1.97 V, 0.85%;
 - Compuesta: RS = 3.46 V, 0.86%; ST = 3.43 V, 0.86%; TR = 3.46 V, 0.87%;

- Protección Termica en Principio de Línea
- I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.
- Protección Térmica en Final de Línea
- I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.
- Protección diferencial en Principio de Línea
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 900 mA. Clase AC.
- Protección diferencial en Final de Línea
- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC.
- Elemento de Maniobra:
- Contador

SUBCUADRO SUBQUADRE CLIMA

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Bomba de calor 1	130000 W
Bomba de calor 2	130000 W
UTA 1	20000 W
UTA 2	20000 W
UTA 3	20000 W
Bomba ACS	10000 W
Recuperador 1	4000 W
Recuperador 2	4000 W
Recuperador 3	4000 W
Recuperador 4	4000 W
Recuperador 4	1500 W
Cassetes M2 A5	2000 W
Cassetes M5 A5	1600 W
Cassetes M7 A5	1400 W
Cassetes M1 A6	1400 W
Cassetes M3 A6	1700 W
Cassetes M5 A6	1300 W
Cassetes M6 A6	800 W
Bomba distrib. 1	1500 W
Bomba distrib. 2	1500 W
Bomba distrib. 3	1500 W
Bomba distrib. 4	1500 W
Bomba distrib. 4	1500 W
Bomba distrib. 4	1500 W
Bomba distrib. 4	1500 W
Bomba recirculació1	1500 W
Bomba recirculació2	1500 W
Extractors PSOT	1500 W
Serveis i control	1800 W
TRACTAMENT AIGÜES	4000 W

TOTAL..... 380000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 380000

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 11300

- Potencia Fase S (W): 9300

- Potencia Fase T (W): 9900

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.

Tensión Compuesta: 400 V.

Potencia activa: 364116.94 W.

CosØ actual: 0.85.

CosØ a conseguir: 0.95.

Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVar): 102.92

Capacidad Condensadores (µF): 682.51

Cálculo de la Línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; $Xu(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencias: P(w): 0 Q(var): 102920.62

Calentamiento:

I= CRe x Qc / (1.732 x U) =

1.5x102920.62/(1.732x400)=222.83 A.

Se eligen conductores Tripolares 3x120+TTx70mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 244 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Prot. Térmica:

I. Aut./Tri. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 233 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Bomba de calor 1

- Potencia nominal: 130000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.87; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.96

- Potencias: P(w): 135725.12 Q(var): 76918.98

- Intensidades fasores: IR = 195.9-111.02i; IS = -194.1-114.14i; IT = -1.8+225.17i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 225.18; IS = 225.18; IT = 225.18; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 281.47

Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No

propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 304 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.43; S = 67.43; T = 67.43; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.07 V, 0.46%; SN = 1.07 V, 0.46%; TN = 1.07 V, 0.46%;

Compuesta: RS = 1.85 V, 0.46%; ST = 1.85 V, 0.46%; TR = 1.85 V, 0.46%;

e(total):

Simple: **RN = 3.11 V, 1.35% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.03 V, 1.31%; TN = 3.04 V, 1.32%;

Compuesta: RS = 5.3 V, 1.33%; ST = 5.28 V, 1.32%; TR = 5.31 V, 1.33%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: Bomba de calor 2

- Potencia nominal: 130000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.87; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.96

- Potencias: P(w): 135725.12 Q(var): 76918.98

- Intensidades fasores: IR = 195.9-111.02i; IS = -194.1-114.14i; IT = -1.8+225.17i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 225.18; IS = 225.18; IT = 225.18; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 281.47

Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 304 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 67.43; S = 67.43; T = 67.43; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.25 V, 0.54%; SN = 1.25 V, 0.54%; TN = 1.25 V, 0.54%;

Compuesta: RS = 2.16 V, 0.54%; ST = 2.16 V, 0.54%; TR = 2.16 V, 0.54%;

e(total):

Simple: **RN = 3.29 V, 1.42% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.21 V, 1.39%; TN = 3.22 V, 1.39%;

Compuesta: RS = 5.61 V, 1.4%; ST = 5.59 V, 1.4%; TR = 5.62 V, 1.41%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: UTA 1

- Potencia nominal: 20000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 35 m; Cos φ: 0.84; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.92

- Potencias: P(w): 21658.41 Q(var): 14232.18

- Intensidades fasores: IR = 31.26-20.54i; IS = -33.42-16.8i; IT = 2.16+37.34i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 37.41; IS = 37.41; IT = 37.41; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 46.76

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.13; S = 63.13; T = 63.13; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 2.26 V, 0.98%; SN = 2.26 V, 0.98%; TN = 2.26 V, 0.98%;

Compuesta: RS = 3.91 V, 0.98%; ST = 3.91 V, 0.98%; TR = 3.91 V, 0.98%;

e(total):

Simple: **RN = 4.3 V, 1.86% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 4.22 V, 1.83%; TN = 4.23 V, 1.83%;

Compuesta: RS = 7.37 V, 1.84%; ST = 7.34 V, 1.84%; TR = 7.38 V, 1.84%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: UTA 2

- Potencia nominal: 20000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.84; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.92

- Potencias: P(w): 21658.41 Q(var): 14232.18

- Intensidades fasores: IR = 31.26-20.54i; IS = -33.42-16.8i; IT = 2.16+37.34i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 37.41; IS = 37.41; IT = 37.41; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 46.76

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.13; S = 63.13; T = 63.13; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.94 V, 0.84%; SN = 1.94 V, 0.84%; TN = 1.94 V, 0.84%;

Compuesta: RS = 3.36 V, 0.84%; ST = 3.36 V, 0.84%; TR = 3.36 V, 0.84%;

e(total):

Simple: **RN = 3.98 V, 1.72% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN

= 3.9 V, 1.69%; TN = 3.91 V, 1.69%;

Compuesta: RS = 6.81 V, 1.7%; ST = 6.78 V, 1.7%; TR = 6.82 V, 1.7%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: UTA 3

- Potencia nominal: 20000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.84; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.92

- Potencias: P(w): 21658.41 Q(var): 14232.18

- Intensidades fasores: IR = 31.26-20.54i; IS = -33.42-16.8i; IT = 2.16+37.34i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 37.41; IS = 37.41; IT = 37.41; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 46.76

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.13; S = 63.13; T = 63.13; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.62 V, 0.7%; SN = 1.62 V, 0.7%; TN = 1.62 V, 0.7%;

Compuesta: RS = 2.8 V, 0.7%; ST = 2.8 V, 0.7%; TR = 2.8 V, 0.7%;

e(total):

Simple: **RN = 3.66 V, 1.58% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.58 V, 1.55%; TN = 3.59 V, 1.55%;

Compuesta: RS = 6.25 V, 1.56%; ST = 6.23 V, 1.56%; TR = 6.26 V, 1.57%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba ACS

- Potencia nominal: 10000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 25 m; Cos φ: 0.82; $Xu(m\Omega/m)$: 0.08; r: 0.9

- Potencias: P(w): 11119.94 Q(var): 7720.48

- Intensidades fasores: IR = 16.05-11.14i; IS = -17.68-8.33i; IT = 1.63+19.47i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 19.54; IS = 19.54; IT = 19.54; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 24.42

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 55 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 58.64; S = 58.64; T = 58.64;
N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 2.01 V, 0.87%; SN = 2.01 V, 0.87%; TN = 2.01 V, 0.87%;
Compuesta: RS = 3.48 V, 0.87%; ST = 3.48 V, 0.87%; TR = 3.48 V, 0.87%;
e(total):
Simple: **RN = 4.05 V, 1.75% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.97 V, 1.72%; TN = 3.98 V, 1.72%;
Compuesta: RS = 6.94 V, 1.73%; ST = 6.91 V, 1.73%; TR = 6.95 V, 1.74%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Recuperador 1

- Potencia nominal: 4000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cos φ: 0.81; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.86

- Potencias: P(w): 4651.16 Q(var): 3367.38
- Intensidades fasores: IR = 6.71-4.86i; IS = -7.57-3.38i; IT = 0.85+8.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.29; IS = 8.29; IT = 8.29; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.36
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 45.96; S = 45.96; T = 45.96;
N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 3.33 V, 1.44%; SN = 3.33 V, 1.44%; TN = 3.33 V, 1.44%;
Compuesta: RS = 5.77 V, 1.44%; ST = 5.77 V, 1.44%; TR = 5.77 V, 1.44%;
e(total):
Simple: **RN = 5.37 V, 2.33% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 5.29 V, 2.29%; TN = 5.3 V, 2.3%;
Compuesta: RS = 9.22 V, 2.31%; ST = 9.2 V, 2.3%; TR = 9.23 V, 2.31%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Recuperador 2

- Potencia nominal: 4000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.81; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.86

- Potencias: P(w): 4651.16 Q(var): 3367.38
- Intensidades fasores: IR = 6.71-4.86i; IS = -7.57-3.38i; IT = 0.85+8.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.29; IS = 8.29; IT = 8.29; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.36
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 45.96; S = 45.96; T = 45.96;
N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 3.59 V, 1.55%; SN = 3.59 V, 1.55%; TN = 3.59 V, 1.55%;
Compuesta: RS = 6.21 V, 1.55%; ST = 6.21 V, 1.55%; TR = 6.21 V, 1.55%;
e(total):
Simple: **RN = 5.63 V, 2.44% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 5.55 V, 2.4%; TN = 5.56 V, 2.41%;
Compuesta: RS = 9.67 V, 2.42%; ST = 9.64 V, 2.41%; TR = 9.67 V, 2.42%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Recuperador 3

- Potencia nominal: 4000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 90 m; Cos φ: 0.81; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.86

- Potencias: P(w): 4651.16 Q(var): 3367.38
- Intensidades fasores: IR = 6.71-4.86i; IS = -7.57-3.38i; IT = 0.85+8.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.29; IS = 8.29; IT = 8.29; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.36
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 45.96; S = 45.96; T = 45.96;
N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 4.6 V, 1.99%; SN = 4.61 V, 1.99%; TN = 4.6 V, 1.99%;
Compuesta: RS = 7.98 V, 1.99%; ST = 7.98 V, 1.99%; TR = 7.98 V, 1.99%;
e(total):
Simple: **RN = 6.65 V, 2.88% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN

= 6.57 V, 2.84%; TN = 6.57 V, 2.85%;
Compuesta: RS = 11.43 V, 2.86%; ST = 11.4 V, 2.85%; TR = 11.44 V, 2.86%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Recuperador 4

- Potencia nominal: 4000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.81; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.86

- Potencias: P(w): 4651.16 Q(var): 3367.38
- Intensidades fasores: IR = 6.71-4.86i; IS = -7.57-3.38i; IT = 0.85+8.24i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 8.29; IS = 8.29; IT = 8.29; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.36
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 45.96; S = 45.96; T = 45.96;
N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 4.86 V, 2.1%; SN = 4.86 V, 2.1%; TN = 4.86 V, 2.1%;
Compuesta: RS = 8.42 V, 2.1%; ST = 8.42 V, 2.1%; TR = 8.42 V, 2.1%;
e(total):
Simple: **RN = 6.9 V, 2.99% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 6.82 V, 2.95%; TN = 6.83 V, 2.96%;
Compuesta: RS = 11.87 V, 2.97%; ST = 11.84 V, 2.96%; TR = 11.88 V, 2.97%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Recuperador 4

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 95 m; Cos φ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 2.69-2.16i; IS = -3.21-1.25i; IT = 0.52+3.41i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.45; IS = 3.45; IT = 3.45; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.31
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 41.03; S = 41.03; T = 41.03;
N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 1.92 V, 0.83%; SN = 1.92 V, 0.83%; TN = 1.92 V, 0.83%;
Compuesta: RS = 3.33 V, 0.83%; ST = 3.33 V, 0.83%; TR = 3.33 V, 0.83%;
e(total):
Simple: **RN = 3.96 V, 1.72% ADMIS (6.5% MAX.)**; SN = 3.88 V, 1.68%; TN = 3.89 V, 1.68%;
Compuesta: RS = 6.78 V, 1.7%; ST = 6.75 V, 1.69%; TR = 6.79 V, 1.7%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8;
Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 5000 Q(var): 3750
- Intensidades fasores: IR = 8.66-6.5i; IS = -7.96-3.4i; IT = 0.91+7.52i; IN = 1.6-2.37i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.83; IS = 8.66; IT = 7.58; IN = 2.86

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.83
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 50.17; S = 46.51; T = 44.98;
N = 40.71
e(parcial):
Simple: RN = 0.02 V, 0.01%; SN = 0.02 V, 0.01%; TN = 0.01 V, 0%;
Compuesta: RS = 0.03 V, 0.01%; ST = 0.03 V, 0.01%; TR = 0.03 V, 0.01%;
e(total):
Simple: **RN = 2.07 V, 0.89%**; SN = 1.98 V, 0.86%; TN = 1.98 V, 0.86%;
Compuesta: RS = 3.48 V, 0.87%; ST = 3.45 V, 0.86%; TR = 3.49 V, 0.87%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Cassetes M2 A5

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 8.66-6.5i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-6.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.83; IS = 0; IT = 0; IN = 10.83

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.83
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 49.37; S = 40; T = 40; N = 49.37
e(parcial): RN = 10.6 V, 4.59%;
e(total): **RN = 12.67 V, 5.49% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cassetes M5 A5

- Potencia nominal: 1600 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1600 Q(var): 1200
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -7.96-3.4i; IT = 0; IN = -7.96-3.4i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 8.66; IT = 0; IN = 8.66

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 8.66
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 46; T = 40; N = 46
e(parcial): SN = 7.89 V, 3.42%;
e(total): **SN = 9.87 V, 4.27% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cassetes M7 A5

- Potencia nominal: 1400 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1400 Q(var): 1050
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.91+7.52i; IN = 0.91+7.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 7.58; IN = 7.58

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 7.58
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 44.59; N = 44.59
e(parcial): TN = 6.42 V, 2.78%;
e(total): **TN = 8.4 V, 3.64% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ_R : 0.8; Cos φ_S : 0.8; Cos φ_T : 0.8;
Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 5200 Q(var): 3900
- Intensidades fasores: IR = 5.63-4.22i; IS = -8.46-3.61i; IT = 1.42+11.82i; IN = -1.41+3.99i
- Intensidades valor eficaz: IR = 7.04; IS = 9.2; IT = 11.91; IN = 4.23

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 11.91
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 42.42; S = 44.13; T = 46.92; N = 40.87
e(parcial):
Simple: RN = 0.01 V, 0%; SN = 0.01 V, 0%; TN = 0.02 V, 0.01%;
Compuesta: RS = 0.02 V, 0%; ST = 0.02 V, 0.01%;
TR = 0.02 V, 0%;
e(total):
Simple: **RN = 2.05 V, 0.89%**; SN = 1.97 V, 0.85%; TN = 1.99 V, 0.86%;
Compuesta: RS = 3.47 V, 0.87%; ST = 3.45 V, 0.86%; TR = 3.48 V, 0.87%;

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Cassetes M1 A6

- Potencia nominal: 1400 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1400 Q(var): 1050
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.91+7.52i; IN =

0.91+7.52i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 7.58; IN = 7.58

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 7.58
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 44.59; N = 44.59
e(parcial): TN = 6.42 V, 2.78%;
e(total): **TN = 8.41 V, 3.64% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cassetes M3 A6

- Potencia nominal: 1700 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1700 Q(var): 1275
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -8.46-3.61i; IT = 0; IN = -8.46-3.61i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 9.2; IT = 0; IN = 9.2

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 9.2
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 46.77; T = 40; N = 46.77
e(parcial): SN = 8.4 V, 3.64%;
e(total): **SN = 10.37 V, 4.49% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cassetes M5 A6

- Potencia nominal: 1300 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1300 Q(var): 975
- Intensidades fasores: IR = 5.63-4.22i; IS = 0; IT = 0; IN = 5.63-4.22i
- Intensidades valor eficaz: IR = 7.04; IS = 0; IT = 0; IN = 7.04

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 7.04
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 43.96; S = 40; T = 40; N = 43.96
e(parcial): RN = 6.8 V, 2.94%;
e(total): **RN = 8.84 V, 3.83% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cassetes M6 A6

- Potencia nominal: 800 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 80 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 800 Q(var): 600
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 0.52+4.3i; IN = 0.52+4.3i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 4.33; IN = 4.33

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 4.33
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 41.5; N = 41.5
e(parcial): TN = 4.16 V, 1.8%;
e(total): **TN = 6.15 V, 2.66% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 1

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 8.07-6.47i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.07-6.47i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.34; IS = 0; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 48.56; S = 40; T = 40; N = 48.56
e(parcial): RN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **RN = 5.77 V, 2.5% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 2

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.64-3.75i; IT = 0; IN = -9.64-3.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.34; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 48.56; T = 40; N = 48.56
e(parcial): SN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **SN = 5.69 V, 2.46% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 3

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.57+10.22i; IN = 1.57+10.22i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.34; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 48.56; N =

48.56
e(parcial): TN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **TN = 5.7 V, 2.47% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 4

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 8.07-6.47i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.07-6.47i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.34; IS = 0; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 48.56; S = 40; T = 40; N = 48.56
e(parcial): RN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **RN = 5.77 V, 2.5% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 4

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.64-3.75i; IT = 0; IN = -9.64-3.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.34; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 48.56; T = 40; N = 48.56
e(parcial): SN = 3.73 V, 1.61%;

e(total): **SN = 5.69 V, 2.46% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 4

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.57+10.22i; IN = 1.57+10.22i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.34; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 48.56; N = 48.56
e(parcial): TN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **TN = 5.7 V, 2.47% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 4

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 8.07-6.47i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.07-6.47i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.34; IS = 0; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 48.56; S = 40; T = 40; N = 48.56
e(parcial): RN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **RN = 5.77 V, 2.5% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba distrib. 4

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.64-3.75i; IT = 0; IN = -9.64-3.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.34; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 48.56; T = 40; N = 48.56
e(parcial): SN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **SN = 5.69 V, 2.46% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba recirculació1

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos ϕ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.57+10.22i; IN = 1.57+10.22i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 10.34; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 48.56; N = 48.56
e(parcial): TN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **TN = 5.7 V, 2.47% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Bomba recirculació2

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 8.07-6.47i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.07-6.47i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.34; IS = 0; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 48.56; S = 40; T = 40; N = 48.56
e(parcial): RN = 3.73 V, 1.61%;
e(total): **RN = 5.77 V, 2.5% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Extractors PSOT

- Potencia nominal: 1500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; Cos φ: 0.78; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.81

- Potencias: P(w): 1863.35 Q(var): 1494.93
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = -9.64-3.75i; IT = 0; IN = -9.64-3.75i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 10.34; IT = 0; IN = 10.34

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 12.93
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 48.56; T = 40; N = 48.56
e(parcial): SN = 12.27 V, 5.31%;
e(total): **SN = 14.23 V, 6.16% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: Serveis i control

- Potencia nominal: 1800 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1800 Q(var): 1350
- Intensidades fasores: IR = 0; IS = 0; IT = 1.17+9.67i; IN = 1.17+9.67i
- Intensidades valor eficaz: IR = 0; IS = 0; IT = 9.74; IN = 9.74

Calentamiento:
Intensidad(A)_T: 9.74
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 47.59; N = 47.59
e(parcial): TN = 3.59 V, 1.55%;
e(total): **TN = 5.56 V, 2.41% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: TRACTAMENT AIGÜES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos φ_R : 0.82; Cos φ_S : 0.87; Cos φ_T : 0.87; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: R = 1; S = 1; T = 1;
- Potencias: P(w): 4063.98 Q(var): 2669.71
- Intensidades fasores: IR = 11.64-8.18i; IS = -2.95-1.74i; IT = -0.03+3.42i; IN = 8.66-6.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 14.23; IS = 3.42; IT = 3.42; IN = 10.83

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 15.08
Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 49.88; S = 40.57; T = 40.57; N = 45.72
e(parcial): Simple: RN = 6.83 V, 2.96%; SN = 1.33 V, 0.58%; TN = -2.31 V, -1%;
 Compuesta: RS = 3.19 V, 0.8%; ST = 1.7 V, 0.42%;
 TR = 5.37 V, 1.34%;
e(total): Simple: **RN = 8.88 V, 3.84%;** SN = 3.29 V, 1.42%; TN = -0.34 V, -0.15%;

Compuesta: RS = 6.64 V, 1.66%; ST = 5.13 V, 1.28%; TR = 8.83 V, 2.21%;

Protección Termica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC [s].

SUBCUADRO TRACTAMENT AIGÜES

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Grup de Pressió	2000 W
Altres	2000 W
TOTAL....	4000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4000

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas
- Potencia Fase R (W): 2000
- Potencia Fase S (W): 0
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: Grup de Pressió

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.87; Xu(mΩ/m): 0.08; r: 0.97

- Potencias: P(w): 2063.98 Q(var): 1169.71
- Intensidades fasores: IR = 2.98-1.69i; IS = -2.95-1.74i; IT = -0.03+3.42i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 3.42; IS = 3.42; IT = 3.42; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 4.28
Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
SUBQUADRE CLIMA	364116.94	70	3(4x185+TTx95)Cu	622.14	732.9	0.88	0.88	

Subcuadro SUBQUADRE CLIMA

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Bateria Condensadores		10	3x120+TTx70Cu	222.83	244			75
Bomba de calor 1	135725.12	30	4x150+TTx95Cu	225.18	304	0.46	1.35	
Bomba de calor 2	135725.12	35	4x150+TTx95Cu	225.18	304	0.54	1.42	
UTA 1	21658.41	35	4x10+TTx10Cu	37.41	55	0.98	1.86	32

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 41.02; S = 41.02; T = 41.02; N = 40
e(parcial): Simple: RN = 0.66 V, 0.29%; SN = 0.68 V, 0.29%; TN = 0.67 V, 0.29%;
 Compuesta: RS = 1.16 V, 0.29%; ST = 1.16 V, 0.29%; TR = 1.16 V, 0.29%;
e(total): Simple: **RN = 9.54 V, 4.13% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 3.97 V, 1.72%; TN = 0.33 V, 0.14%;
 Compuesta: RS = 7.8 V, 1.95%; ST = 6.29 V, 1.57%; TR = 9.99 V, 2.5%;

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: Altres

- Potencia nominal: 2000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 8.66-6.5i; IS = 0; IT = 0; IN = 8.66-6.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.83; IS = 0; IT = 0; IN = 10.83

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 10.83
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 49.37; S = 40; T = 40; N = 49.37
e(parcial): RN = 3.94 V, 1.71%;
e(total): **RN = 12.82 V, 5.55% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

UTA 2	21658.41	30	4x10+TTx10Cu	37.41	55	0.84	1.72	32
UTA 3	21658.41	25	4x10+TTx10Cu	37.41	55	0.7	1.58	32
Bomba ACS	11119.94	25	4x4+TTx4Cu	19.54	32	0.87	1.75	25
Recuperador 1	4651.16	65	4x2.5+TTx2.5Cu	8.29	24	1.44	2.33	20
Recuperador 2	4651.16	70	4x2.5+TTx2.5Cu	8.29	24	1.55	2.44	20
Recuperador 3	4651.16	90	4x2.5+TTx2.5Cu	8.29	24	1.99	2.88	20
Recuperador 4	4651.16	95	4x2.5+TTx2.5Cu	8.29	24	2.1	2.99	20
Recuperador 4	1863.35	95	4x2.5+TTx2.5Cu	3.45	24	0.83	1.72	20
	5000	0.3	4x2.5Cu	10.83	24	0.01	0.89	20
Cassetes M2 A5	2000	80	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	25	4.59	5.49	20
Cassetes M5 A5	1600	75	2x2.5+TTx2.5Cu	8.66	25	3.42	4.27	20
Cassetes M7 A5	1400	70	2x2.5+TTx2.5Cu	7.58	25	2.78	3.64	20
	5200	0.3	4x4Cu	11.91	32	0	0.89	20
Cassetes M1 A6	1400	70	2x2.5+TTx2.5Cu	7.58	25	2.78	3.64	20
Cassetes M3 A6	1700	75	2x2.5+TTx2.5Cu	9.2	25	3.64	4.49	20
Cassetes M5 A6	1300	80	2x2.5+TTx2.5Cu	7.04	25	2.94	3.83	20
Cassetes M6 A6	800	80	2x2.5+TTx2.5Cu	4.33	25	1.8	2.66	20
Bomba distrib. 1	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.5	20
Bomba distrib. 2	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.46	20
Bomba distrib. 3	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.47	20
Bomba distrib. 4	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.5	20
Bomba distrib. 4	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.46	20
Bomba distrib. 4	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.47	20
Bomba distrib. 4	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.5	20
Bomba distrib. 4	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.46	20
Bomba recirculació1	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.47	20
Bomba recirculació2	1863.35	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	1.61	2.5	20
Extractors PSOT	1863.35	100	2x2.5+TTx2.5Cu	10.34	25	5.31	6.16	20
Serveis i control	1800	30	2x2.5+TTx2.5Cu	9.74	25	1.55	2.41	20
TRACTAMENT AIGÜES	4063.98	70	4x4+TTx4Cu	14.23	32	2.96	3.84	25

Subcuadro TRACTAMENT AIGÜES

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Grup de Pressió	2063.98	30	4x2.5+TTx2.5Cu	3.42	24	0.29	4.13	20
Altres	2000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	10.83	25	1.71	5.55	20

CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

1.8. CÀLCULS ESTRUCTURA SUPORTACIÓ EQUIPS

1. DATOS DE OBRA..... 2

1.1. Normas consideradas..... 2

1.2. Estados límite..... 2

1.2.1. Situaciones de proyecto..... 2

1.2.2. Combinaciones..... 3

2. ESTRUCTURA..... 4

2.1. Geometría..... 4

2.1.1. Nudos..... 4

2.1.2. Barras..... 5

2.2. Cargas..... 9

2.2.1. Barras..... 9

2.3. Resultados..... 17

2.3.1. Barras..... 17



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- Ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- Ψ_{s,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

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

1.2.2. Combinaciones

• Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
MAQ MAQ
Q 1 Q 1
N 1 N 1

• E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	MAQ	Q 1	N 1
1	0.800	0.800		
2	1.350	0.800		
3	0.800	1.350		
4	1.350	1.350		
5	0.800	0.800	1.500	
6	1.350	0.800	1.500	
7	0.800	1.350	1.500	
8	1.350	1.350	1.500	
9	0.800	0.800		1.500
10	1.350	0.800		1.500
11	0.800	1.350		1.500
12	1.350	1.350		1.500
13	0.800	0.800	1.500	0.750
14	1.350	0.800	1.500	0.750
15	0.800	1.350	1.500	0.750
16	1.350	1.350	1.500	0.750



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

• Desplazamientos

Comb.	PP	MAQ	Q 1	N 1
1	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometría

2.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	5.600	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	7.600	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	9.150	0.320	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	13.650	0.320	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	13.650	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N7	9.150	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	5.600	4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N9	0.000	4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11	5.600	8.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	5.600	12.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N13	5.600	16.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	0.000	16.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N15	0.000	12.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	7.600	4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	7.600	0.320	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	7.600	8.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	9.150	4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	13.650	4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	11.400	4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	11.400	8.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	11.400	0.320	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	2.800	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	2.800	4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	2.800	8.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	2.800	12.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N28	2.800	16.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	4.200	12.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	4.200	16.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	4.200	8.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	1.400	8.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	1.400	16.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	5.600	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	9.150	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	13.650	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	11.400	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	13.650	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	9.150	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	7.600	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	5.600	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	7.600	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	11.400	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	1.400	12.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	1.400	4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	1.400	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	4.200	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	4.200	4.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	4.200	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	2.800	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	1.400	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	0.000	6.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	0.000	14.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	5.600	14.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	4.200	14.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	2.800	14.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	1.400	14.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	0.000	10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	5.600	10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	4.200	10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	2.800	10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	1.400	10.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	0.000	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	2.800	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	1.400	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	4.200	2.160	0.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	ν	G	f_y	α_t
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico						

2.1.2.2. Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275	N1/N47	N1/N2	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N47/N24	N1/N2	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N24/N48	N1/N2	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N48/N2	N1/N2	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N4	N17/N4	IPE 300 (IPE)	1.550	1.00	1.00	-	-
		N4/N23	N4/N5	IPE 300 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N23/N5	N4/N5	IPE 300 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N1/N80	N1/N9	IPE 300 (IPE)	2.160	1.00	1.00	-	-
		N80/N9	N1/N9	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N9/N69	N9/N10	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N69/N10	N9/N10	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N10/N75	N10/N15	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N75/N15	N10/N15	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N15/N70	N15/N14	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N70/N14	N15/N14	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N2/N42	N2/N8	IPE 300 (IPE)	2.160	1.00	1.00	-	-
		N42/N8	N2/N8	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N8/N35	N8/N11	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N11	N8/N11	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N76	N11/N12	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N76/N12	N11/N12	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N71	N12/N13	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N71/N13	N12/N13	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N18	N11/N7	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N18/N7	N11/N7	IPE 300 (IPE)	1.550	1.00	1.00	-	-
		N7/N22	N7/N6	IPE 300 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N22/N6	N7/N6	IPE 300 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N5/N39	N5/N6	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N39/N20	N5/N6	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N20/N37	N5/N6	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N6	N5/N6	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N4/N40	N4/N7	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N40/N19	N4/N7	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N19/N36	N4/N7	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N36/N7	N4/N7	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N9/N46	N9/N8	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N46/N25	N9/N8	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N25/N49	N9/N8	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N49/N8	N9/N8	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N10/N33	N10/N11	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N33/N26	N10/N11	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N26/N32	N10/N11	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N32/N11	N10/N11	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N15/N45	N15/N12	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N45/N27	N15/N12	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N27/N30	N15/N12	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N30/N12	N15/N12	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N14/N34	N14/N13	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N34/N28	N14/N13	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N28/N31	N14/N13	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N31/N13	N14/N13	IPE 300 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N24/N81	N24/N25	IPE 180 (IPE)	2.160	1.00	1.00	-	-
		N81/N25	N24/N25	IPE 180 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N25/N67	N25/N26	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N67/N26	N25/N26	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N78	N26/N27	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N78/N27	N26/N27	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N73	N27/N28	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N73/N28	N27/N28	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N30/N72	N30/N31	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N72/N31	N30/N31	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N77	N32/N30	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N77/N30	N32/N30	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE 180 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N40/N38	N40/N38	IPE 180 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N41/N40	N41/N40	IPE 180 (IPE)	1.550	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N42/N41	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N45/N74	N45/N34	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N74/N34	N45/N34	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N33/N79	N33/N45	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N79/N45	N33/N45	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N36	N43/N36	IPE 180 (IPE)	1.550	1.00	1.00	-	-
		N35/N43	N35/N43	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N37	N44/N37	IPE 180 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N36/N44	N36/N44	IPE 180 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N46/N68	N46/N33	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N68/N33	N46/N33	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N47/N82	N47/N46	IPE 180 (IPE)	2.160	1.00	1.00	-	-
		N82/N46	N47/N46	IPE 180 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N48/N83	N48/N49	IPE 180 (IPE)	2.160	1.00	1.00	-	-
		N83/N49	N48/N49	IPE 180 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N49/N66	N49/N32	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N66/N32	N49/N32	IPE 180 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N3/N17	N3/N18	IPE 300 (IPE)	0.320	1.00	1.00	-	-
		N17/N41	N3/N18	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N41/N16	N3/N18	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N16/N43	N3/N18	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N43/N18	N3/N18	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N19	N16/N19	IPE 300 (IPE)	1.550	1.00	1.00	-	-
		N8/N16	N8/N16	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N20	N21/N20	IPE 300 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N19/N21	N19/N21	IPE 300 (IPE)	2.250	1.00	1.00	-	-
		N23/N38	N23/N22	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N38/N21	N23/N22	IPE 300 (IPE)	1.840	1.00	1.00	-	-
		N21/N44	N23/N22	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N44/N22	N23/N22	IPE 300 (IPE)	2.000	1.00	1.00	-	-
		N66/N35	N66/N35	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N67/N66	N67/N66	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N68/N67	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N69/N68	N69/N68	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N72/N71	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N73/N72	N73/N72	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N70/N74	N70/N74	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N77/N76	N77/N76	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N78/N77	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
		N79/N78	N79/N78	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-
N75/N79	N75/N79	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-		
N83/N42	N83/N42	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-		
N81/N83	N81/N83	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-		
N82/N81	N82/N81	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-		
N80/N82	N80/N82	IPE 180 (IPE)	1.400	1.00	1.00	-	-		
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3. Características mecánicas



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N2/N3, N17/N4, N4/N5, N1/N9, N9/N10, N10/N15, N15/N14, N2/N8, N8/N11, N11/N12, N12/N13, N11/N7, N7/N6, N5/N6, N4/N7, N9/N8, N10/N11, N15/N12, N14/N13, N3/N18, N16/N19, N8/N16, N21/N20, N19/N21 y N23/N22
2	N24/N25, N25/N26, N26/N27, N27/N28, N30/N31, N32/N30, N38/N39, N40/N38, N41/N40, N42/N41, N45/N34, N33/N45, N43/N36, N35/N43, N44/N37, N36/N44, N46/N33, N47/N46, N48/N49, N49/N32, N66/N35, N67/N66, N68/N67, N69/N68, N72/N71, N73/N72, N74/N73, N70/N74, N77/N76, N78/N77, N79/N78, N75/N79, N83/N42, N81/N83, N82/N81 y N80/N82

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	19.92
		2	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	101.00	4.73
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N47	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N24	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N48	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N2	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.033	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Q 1	Uniforme	0.110	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	N 1	Uniforme	0.044	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N4	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N4	Peso propio	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N4	MAQ	Faja	0.014	-	1.040	1.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N4	Q 1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N4	N 1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N23	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N23	Peso propio	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N23	MAQ	Faja	0.014	-	0.000	0.490	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N23	Q 1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N23	N 1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N5	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N5	Peso propio	Uniforme	0.028	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N5	MAQ	Faja	0.014	-	0.810	1.810	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N5	Q 1	Uniforme	0.094	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N5	N 1	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N80	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N80	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N80	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N80	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N9	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N9	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N9	MAQ	Faja	0.121	-	1.420	1.840	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N9	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N9	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N69	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N69	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N69	MAQ	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N69	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N69	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N10	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N10	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N10	MAQ	Faja	0.121	-	1.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N10	MAQ	Faja	0.121	-	0.000	0.380	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N10	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N10	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N75	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N75	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N75	MAQ	Faja	0.121	-	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N75	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N75	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N15	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N15	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N15	MAQ	Faja	0.121	-	1.650	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N15	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N15	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N70	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N70	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N70	MAQ	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N70	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N70	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N14	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N14	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N14	MAQ	Faja	0.121	-	0.000	0.450	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N14	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N14	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N42	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N8	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N8	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N8	MAQ	Faja	0.121	-	1.420	1.840	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N8	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N8	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N35	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N35	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N35	MAQ	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N35	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N35	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N11	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N11	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N11	MAQ	Faja	0.121	-	1.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N11	MAQ	Faja	0.121	-	0.000	0.380	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N11	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N11	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N76	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N76	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N76	MAQ	Faja	0.121	-	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N76	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N76	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N12	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N12	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N76/N12	MAQ	Faja	0.121	-	1.650	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N12	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N12	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N71	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N71	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N71	MAQ	Uniforme	0.121	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N71	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N71	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N13	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N13	Peso propio	Uniforme	0.021	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N13	MAQ	Faja	0.121	-	0.000	0.450	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N13	Q 1	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N13	N 1	Uniforme	0.029	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N18	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N18	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N18	Q 1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N18	N 1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N7	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N7	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N7	MAQ	Faja	0.329	-	0.050	1.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N7	Q 1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N7	N 1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N22	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N22	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N22	MAQ	Faja	0.329	-	0.000	0.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N22	Q 1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N22	N 1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N6	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N6	Peso propio	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N6	MAQ	Faja	0.329	-	0.050	2.250	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N6	Q 1	Uniforme	0.102	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N6	N 1	Uniforme	0.041	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N39	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N20	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N37	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N6	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N40	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N19	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N36	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N7	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N46	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N25	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N49	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N8	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N33	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N26	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N32	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N11	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N45	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N27	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N12	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N34	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N28	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N31	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N13	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N81	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N81	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N81	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N81	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N25	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N25	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N25	MAQ	Faja	0.476	-	1.420	1.840	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N25	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N25	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N67	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N67	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N67	MAQ	Uniforme	0.476	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N67	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N67	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N26	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N26	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N26	MAQ	Faja	0.476	-	1.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N26	MAQ	Faja	0.476	-	0.000	0.380	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N26	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N26	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N78	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N78	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N78	MAQ	Faja	0.476	-	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N78	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N78	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N27	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N27	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N27	MAQ	Faja	0.476	-	1.650	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N27	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N27	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N73	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N73	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N73	MAQ	Uniforme	0.476	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N73	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N73	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N28	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N28	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N28	MAQ	Faja	0.476	-	0.000	0.450	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N28	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N28	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N72	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N72	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N72	MAQ	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N72	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N72	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N31	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N31	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N31	MAQ	Faja	0.457	-	0.000	0.450	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N31	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N31	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N77	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N77	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N77	MAQ	Faja	0.457	-	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N77	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N77	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N30	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N30	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N30	MAQ	Faja	0.457	-	1.650	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N30	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N30	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Peso propio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	MAQ	Faja	1.128	-	0.810	1.810	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Q 1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	N 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	Peso propio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	MAQ	Faja	1.128	-	0.000	0.490	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	Q 1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N38	N 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Peso propio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	MAQ	Faja	1.128	-	1.040	1.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Q 1	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	N 1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	Q 1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N41	N 1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N45/N74	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N74	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N74	MAQ	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N74	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N74	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N34	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N34	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N34	MAQ	Faja	0.457	-	0.000	0.450	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N34	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N34	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N79	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N79	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N79	MAQ	Faja	0.457	-	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N79	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N79	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N45	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N45	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N45	MAQ	Faja	0.457	-	1.650	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N45	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N45	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N36	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N36	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N36	MAQ	Faja	0.655	-	0.050	1.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N36	Q 1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N36	N 1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N43	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N43	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N43	Q 1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N43	N 1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N37	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N37	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N37	MAQ	Faja	0.655	-	0.050	2.250	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N37	Q 1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N37	N 1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N44	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N44	Peso propio	Uniforme	0.061	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N44	MAQ	Faja	0.655	-	0.000	0.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N44	Q 1	Uniforme	0.204	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N44	N 1	Uniforme	0.082	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N68	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N68	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N68	MAQ	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N68	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N68	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N33	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N68/N33	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N33	MAQ	Faja	0.457	-	1.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N33	MAQ	Faja	0.457	-	0.000	0.380	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N33	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N33	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N82	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N82	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N82	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N82	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N46	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N46	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N46	MAQ	Faja	0.457	-	1.420	1.840	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N46	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N46	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N83	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N83	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N83	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N83	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N49	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N49	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N49	MAQ	Faja	0.457	-	1.420	1.840	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N49	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N49	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N66	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N66	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N66	MAQ	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N66	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N66	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N32	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N32	Peso propio	Uniforme	0.043	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N32	MAQ	Faja	0.457	-	1.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N32	MAQ	Faja	0.457	-	0.000	0.380	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N32	Q 1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N32	N 1	Uniforme	0.057	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N17	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N41	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N16	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N43	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N18	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	MAQ	Faja	0.267	-	0.050	1.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	MAQ	Faja	0.248	-	1.040	1.550	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	Q 1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N19	N 1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N16	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N16	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N16	Q 1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N16	N 1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	MAQ	Faja	0.267	-	0.050	2.250	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	MAQ	Faja	0.248	-	0.810	1.810	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Q 1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	N 1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	MAQ	Faja	0.267	-	0.000	0.700	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	MAQ	Faja	0.248	-	0.000	0.490	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	Q 1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N21	N 1	Uniforme	0.078	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N38	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N21	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N44	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N22	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N35	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N66	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N67	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N68	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N71	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N72	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N74	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N76	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N77	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N78	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N79	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N42	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N83	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N81	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N82	Peso propio	Uniforme	0.019	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3. Resultados

2.3.1. Barras

2.3.1.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.1.1.1. Envolventes

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N1/N47	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.952	-0.938	-0.925	-0.912	-0.898	-0.885	-0.872
		Vz _{máx}	-0.212	-0.204	-0.196	-0.188	-0.180	-0.172	-0.165
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.001	0.049	0.096	0.141	0.184	0.225	0.264
		My _{máx}	0.001	0.222	0.439	0.654	0.865	1.073	1.278
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N47/N24	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.162	-0.149	-0.135	-0.122	-0.109	-0.095	-0.082
		Vz _{máx}	-0.048	-0.040	-0.033	-0.025	-0.017	-0.009	-0.001
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.264	0.274	0.283	0.290	0.294	0.297	0.299
		My _{máx}	1.278	1.314	1.347	1.377	1.404	1.428	1.449
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N24/N48	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.116	0.123	0.131	0.139	0.147	0.155	0.163
		Vz _{máx}	0.628	0.642	0.655	0.668	0.682	0.695	0.708
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.299	0.271	0.241	0.209	0.176	0.141	0.104
		My _{máx}	1.449	1.301	1.149	0.995	0.837	0.677	0.513
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N48/N2	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.279	0.287	0.295	0.303	0.311	0.319	0.326
		Vz_{\max}	1.418	1.431	1.445	1.458	1.471	1.485	1.498
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.104	0.038	-0.155	-0.494	-0.835	-1.180	-1.528
		My_{\max}	0.513	0.181	-0.030	-0.100	-0.172	-0.245	-0.320
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N2/N3	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-1.064	-1.004	-0.944	-0.824	-0.764	-0.704	-0.584	-0.525	-0.465
		Vz_{\max}	-0.221	-0.208	-0.196	-0.172	-0.160	-0.148	-0.124	-0.112	-0.100
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	-1.529	-1.322	-1.127	-0.773	-0.614	-0.468	-0.210	-0.099	0.000
		My_{\max}	-0.321	-0.278	-0.237	-0.163	-0.130	-0.099	-0.045	-0.021	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.387 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.162 m	1.356 m	1.550 m
N17/N4	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.400	0.411	0.421	0.432	0.443	0.454	0.466	0.479	0.492
		Vz_{\max}	1.271	1.323	1.374	1.425	1.476	1.527	1.580	1.635	1.690
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My_{\min}	0.000	-0.251	-0.512	-0.784	-1.065	-1.355	-1.656	-1.968	-2.290
		My_{\max}	0.000	-0.078	-0.159	-0.242	-0.327	-0.414	-0.503	-0.594	-0.688
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras										
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m
N4/N23	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-2.586	-2.534	-2.429	-2.380	-2.281	-2.182	-2.132	-1.984
		Vz_{\max}	-0.802	-0.789	-0.765	-0.754	-0.733	-0.712	-0.702	-0.670
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My_{\min}	-2.290	-1.810	-0.879	-0.429	0.173	0.444	0.577	0.836
		My_{\max}	-0.688	-0.539	-0.248	-0.105	0.445	1.282	1.686	2.467
										2.844



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N23/N5	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	0.360	0.370	0.392	0.402	0.427	0.452	0.464	0.487	0.497
		Vz_{\max}	0.959	1.009	1.108	1.157	1.262	1.368	1.421	1.522	1.571
		Mt_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My_{\min}	0.963	0.894	0.751	0.677	0.522	0.357	0.271	0.092	0.000
		My_{\max}	2.844	2.659	2.263	2.050	1.597	1.104	0.842	0.290	0.000
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.216 m	0.432 m	0.864 m	1.080 m	1.296 m	1.728 m	1.944 m	2.160 m
N1/N80	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz_{\min}	-0.331	-0.284	-0.238	-0.145	-0.099	-0.053	0.018	0.029	0.040
		Vz_{\max}	-0.061	-0.050	-0.039	-0.017	-0.006	0.005	0.049	0.095	0.141
		Mt_{\min}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		Mt_{\max}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My_{\min}	0.000	0.012	0.022	0.034	0.037	0.037	0.030	0.023	0.014
		My_{\max}	0.000	0.066	0.123	0.206	0.232	0.249	0.251	0.238	0.214
		Mz_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N80/N9	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	0.050	0.059	0.069	0.088	0.097	0.106	0.130	0.157	0.185
		V _z _{máx}	0.159	0.199	0.238	0.317	0.356	0.396	0.483	0.553	0.622
		M _t _{mín}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _t _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		M _y _{mín}	0.014	0.002	-0.012	-0.044	-0.062	-0.112	-0.272	-0.367	-0.475
		M _y _{máx}	0.214	0.183	0.145	0.046	-0.015	-0.053	-0.096	-0.122	-0.154
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

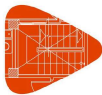
Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.475	-0.333	-0.206	-0.026	0.045	0.078	0.108	0.115	0.115
		My _{máx}	-0.154	-0.100	-0.053	0.054	0.095	0.152	0.240	0.261	0.267
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N69/N10	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.007	0.054	0.082	0.102	0.112	0.142	0.201	0.231	0.260
		Vz _{máx}	0.042	0.100	0.173	0.258	0.301	0.377	0.528	0.604	0.680
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.115	0.107	0.093	0.056	0.035	0.009	-0.164	-0.277	-0.405
		My _{máx}	0.267	0.255	0.227	0.141	0.085	0.018	-0.059	-0.102	-0.151
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N10/N75	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.641	-0.565	-0.490	-0.338	-0.263	-0.187	-0.048	0.014	0.039
		Vz _{máx}	-0.237	-0.208	-0.178	-0.119	-0.089	-0.060	0.012	0.055	0.083
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	-0.405	-0.285	-0.179	-0.014	0.012	0.027	0.039	0.036	0.026
		My _{máx}	-0.151	-0.107	-0.068	-0.008	0.047	0.092	0.136	0.136	0.127
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N75/N15	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.050	0.060	0.070	0.091	0.101	0.111	0.131	0.156	0.186
		Vz _{máx}	0.100	0.143	0.186	0.272	0.315	0.358	0.443	0.511	0.587
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
		My _{min}	0.026	0.010	-0.008	-0.050	-0.084	-0.151	-0.312	-0.406	-0.516
		My _{máx}	0.127	0.107	0.080	-0.002	-0.046	-0.067	-0.115	-0.144	-0.178
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N15/N70	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.845	-0.770	-0.694	-0.543	-0.467	-0.391	-0.240	-0.164	-0.094
		Vz _{máx}	-0.317	-0.287	-0.257	-0.198	-0.169	-0.139	-0.080	-0.050	-0.015
		Mt _{min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My _{min}	-0.516	-0.355	-0.208	0.017	0.065	0.096	0.139	0.152	0.159
		My _{máx}	-0.178	-0.117	-0.063	0.050	0.140	0.226	0.352	0.392	0.418
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0,000 m	0,200 m	0,400 m	0,800 m	1,000 m	1,200 m	1,600 m	1,800 m	2,000 m
N70/N14	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.076	-0.014	0.047	0.074	0.085	0.095	0.115	0.125	0.136
		Vz _{máx}	-0.005	0.038	0.083	0.174	0.217	0.260	0.346	0.389	0.432
		Mt _{min}	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002
		Mt _{máx}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		My _{min}	0.159	0.158	0.152	0.126	0.110	0.092	0.050	0.026	0.000
		My _{máx}	0.418	0.424	0.416	0.363	0.324	0.277	0.155	0.082	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.216 m	0.432 m	0.864 m	1.080 m	1.296 m	1.728 m	1.944 m	2.160 m
N2/N42	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{ymin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y max	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _{zmin}	-0.467	-0.421	-0.374	-0.282	-0.236	-0.189	-0.097	-0.050	-0.010
		V _z max	-0.080	-0.069	-0.058	-0.036	-0.025	-0.014	0.008	0.019	0.036
		M _{tmin}	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001
		M _t max	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _{ymin}	0.000	0.016	0.029	0.049	0.056	0.060	0.061	0.058	0.053
		M _y max	0.000	0.096	0.182	0.324	0.380	0.425	0.487	0.503	0.509
		M _{zmin}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _z max	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Fecha: 24/12/25

[illegible]

Listados

Fecha: 24/12/25

[illegible]



Fecha: 24/12/25

[illegible]

Fecha: 24/12/25

[illegible]



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

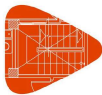
Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N19/N36	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.286	0.292	0.299	0.313	0.320	0.326	0.340	0.347	0.353
		Vz _{máx}	0.775	0.787	0.798	0.821	0.832	0.844	0.866	0.878	0.889
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	3.085	3.027	2.968	2.846	2.783	2.718	2.585	2.516	2.446
		My _{máx}	7.771	7.615	7.456	7.132	6.967	6.800	6.458	6.283	6.106
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N36/N7	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	1.190	1.197	1.204	1.217	1.224	1.231	1.245	1.251	1.258
		Vz _{máx}	2.999	3.011	3.022	3.045	3.056	3.068	3.090	3.102	3.113
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.446	2.207	1.967	1.483	1.239	0.993	0.498	0.249	-0.006
		My _{máx}	6.106	5.505	4.902	3.689	3.079	2.466	1.235	0.616	-0.002
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N9/N46	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-3.324	-3.311	-3.298	-3.284	-3.271	-3.258	-3.244
		Vz _{máx}	-1.311	-1.303	-1.295	-1.287	-1.279	-1.271	-1.263
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.001	0.304	0.607	0.909	1.208	1.506	1.801
		My _{máx}	0.000	0.773	1.544	2.312	3.077	3.838	4.597
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N46/N25	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.495	-0.481	-0.468	-0.455	-0.441	-0.433	-0.425
		Vz _{máx}	-0.243	-0.235	-0.227	-0.219	-0.211	-0.199	-0.185
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		My _{min}	1.801	1.857	1.911	1.963	2.013	2.062	2.108
		My _{máx}	4.597	4.711	4.822	4.929	5.034	5.135	5.234
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N25/N49	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.859	0.867	0.875	0.883	0.891	0.899	0.906
		Vz _{máx}	2.392	2.406	2.419	2.432	2.446	2.459	2.472
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.108	1.907	1.704	1.499	1.292	1.083	0.872
		My _{máx}	5.234	4.674	4.111	3.545	2.976	2.404	1.829
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N49/N8	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	1.927	1.935	1.943	1.951	1.958	1.966	1.974
		Vz _{máx}	5.222	5.235	5.248	5.262	5.275	5.288	5.302
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.872	0.263	-0.731	-1.841	-3.070	-4.302	-5.538
		My _{máx}	1.829	0.767	0.086	-0.485	-0.941	-1.399	-1.858
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N10/N33	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-4,085	-4,072	-4,059	-4,045	-4,032	-4,019	-4,005
		Vz _{máx}	-1.687	-1.679	-1.671	-1.663	-1.655	-1.647	-1.639
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.393	0.783	1.172	1.559	1.945	2.328
		My _{máx}	0.000	0.952	1.900	2.846	3.788	4.727	5.663
	Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
		MZ _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N33/N26	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.765	-0.752	-0.738	-0.725	-0.712	-0.699	-0.685
		Vz _{máx}	-0.328	-0.320	-0.312	-0.304	-0.296	-0.289	-0.281
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.328	2.404	2.477	2.549	2.619	2.688	2.754
		My _{máx}	5.663	5.840	6.014	6.185	6.353	6.517	6.679
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N26/N32	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	1.077	1.085	1.093	1.101	1.109	1.117	1.124
		Vz _{máx}	2.634	2.647	2.660	2.673	2.687	2.700	2.713
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.754	2.502	2.248	1.992	1.734	1.475	1.213
		My _{máx}	6.679	6.063	5.443	4.821	4.196	3.567	2.936
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N32/N11	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	2.436	2.444	2.451	2.459	2.467	2.475	2.483
		Vz _{máx}	5.954	5.967	5.980	5.994	6.007	6.020	6.034
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	1.213	0.644	0.073	-1.246	-2.646	-4.049	-5.455
		My _{máx}	2.936	1.545	0.151	-0.500	-1.075	-1.652	-2.230
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N15/N45	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-4.540	-4.526	-4.513	-4.500	-4.486	-4.473	-4.460
		Vz _{máx}	-1.777	-1.769	-1.761	-1.753	-1.745	-1.737	-1.730
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-0.003	0.413	0.824	1.234	1.643	2.049	2.453
		My _{máx}	-0.001	1.055	2.110	3.161	4.210	5.255	6.297
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N45/N27	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.561	-1.548	-1.534	-1.521	-1.508	-1.495	-1.481
		Vz _{máx}	-0.621	-0.613	-0.605	-0.597	-0.589	-0.581	-0.573
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.453	2.597	2.739	2.880	3.018	3.155	3.289
		My _{máx}	6.297	6.660	7.019	7.376	7.729	8.079	8.427
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N27/N30	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.574	0.581	0.589	0.597	0.605	0.613	0.621
		Vz _{máx}	1.482	1.495	1.508	1.522	1.535	1.548	1.561
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	3.289	3.155	3.018	2.880	2.739	2.597	2.453
		My _{máx}	8.427	8.079	7.729	7.375	7.019	6.659	6.296
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N30/N12	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000





Fecha: 24/12/25

[illegible]

Fecha: 24/12/25

[illegible]



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N32/N77	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.567	-1.376	-1.184	-0.802	-0.611	-0.419	-0.084	0.057	0.125
		Vz _{máx}	-0.624	-0.541	-0.458	-0.293	-0.210	-0.127	0.087	0.220	0.230
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.117	0.216	0.367	0.417	0.450	0.468	0.452	0.427
		My _{máx}	0.000	0.294	0.550	0.948	1.089	1.192	1.283	1.271	1.234
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N77/N30	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.153	0.163	0.173	0.192	0.202	0.212	0.232	0.296	0.379
		Vz _{máx}	0.258	0.326	0.394	0.530	0.598	0.666	0.802	0.962	1.154
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.427	0.395	0.361	0.289	0.249	0.208	0.119	0.068	0.000
		My _{máx}	1.234	1.175	1.103	0.918	0.806	0.679	0.386	0.212	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N38/N39	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.130	-1.048	-0.883	-0.801	-0.157	0.268	0.449	0.582	0.593
		Vz _{máx}	-0.445	-0.433	-0.411	-0.400	-0.093	0.579	0.947	1.298	1.380
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.082	0.241	0.317	0.417	0.384	0.317	0.110	0.000
		My _{máx}	0.000	0.204	0.566	0.724	0.918	0.839	0.696	0.251	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N40/N38	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.159	-0.791	-0.199	-0.116	0.048	0.071	0.082	0.104	0.116
		Vz _{máx}	-0.462	-0.281	0.048	0.059	0.081	0.246	0.328	0.493	0.575
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.070	0.110	0.106	0.092	0.070	0.056	0.021	0.000
		My _{máx}	0.000	0.183	0.345	0.369	0.369	0.308	0.254	0.100	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.387 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.162 m	1.356 m	1.550 m
N41/N40	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.468	-0.383	-0.298	-0.213	-0.128	-0.116	0.058	0.244	0.431
		Vz _{máx}	-0.122	-0.111	-0.099	-0.087	-0.076	0.009	0.229	0.609	0.989
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.023	0.043	0.061	0.077	0.090	0.095	0.065	0.000
		My _{máx}	0.000	0.082	0.148	0.198	0.231	0.247	0.236	0.155	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N42/N41	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.475	-0.380	-0.285	-0.095	0.000	0.013	0.038	0.051	0.064
		Vz _{máx}	-0.064	-0.051	-0.038	-0.013	0.000	0.095	0.285	0.380	0.475
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.012	0.020	0.031	0.032	0.031	0.020	0.012	0.000
		My _{máx}	0.000	0.085	0.152	0.228	0.237	0.228	0.152	0.085	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N45/N74	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.745	-1.554	-1.363	-0.980	-0.789	-0.598	-0.215	-0.049	0.092
		Vz _{max}	-0.730	-0.647	-0.564	-0.398	-0.315	-0.232	-0.067	0.041	0.175
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.138	0.259	0.451	0.523	0.577	0.637	0.642	0.631
		My _{max}	0.000	0.330	0.622	1.090	1.267	1.406	1.568	1.592	1.578
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N33/N79	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.567	-1.376	-1.184	-0.802	-0.611	-0.419	-0.084	0.057	0.125
		Vz _{máx}	-0.624	-0.541	-0.458	-0.293	-0.210	-0.127	0.087	0.220	0.230
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.117	0.216	0.367	0.417	0.450	0.468	0.452	0.427
		My _{máx}	0.000	0.294	0.550	0.948	1.089	1.192	1.283	1.271	1.234
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N79/N45	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.153	0.163	0.173	0.192	0.202	0.212	0.232	0.296	0.379
		Vz _{máx}	0.258	0.326	0.394	0.530	0.598	0.666	0.802	0.962	1.154
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.427	0.395	0.361	0.289	0.249	0.208	0.119	0.068	0.000
		My _{máx}	1.234	1.175	1.103	0.918	0.806	0.679	0.386	0.212	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.387 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.162 m	1.356 m	1.550 m
N43/N36	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.010	-0.791	-0.527	-0.264	-0.001	0.114	0.227	0.341	0.455
		Vz _{máx}	-0.430	-0.342	-0.228	-0.114	0.000	0.263	0.526	0.789	1.053
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.077	0.132	0.165	0.176	0.165	0.132	0.077	0.000
		My _{máx}	0.000	0.178	0.305	0.382	0.408	0.382	0.306	0.178	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N35/N43	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.475	-0.380	-0.285	-0.095	0.000	0.013	0.038	0.051	0.064
		Vz _{máx}	-0.064	-0.051	-0.038	-0.013	0.000	0.095	0.285	0.380	0.475
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.012	0.020	0.031	0.032	0.031	0.020	0.012	0.000
		My _{máx}	0.000	0.085	0.152	0.228	0.237	0.228	0.152	0.085	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N44/N37	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.486	-1.275	-0.765	-0.510	0.000	0.220	0.331	0.551	0.661
		Vz _{max}	-0.636	-0.552	-0.331	-0.221	0.000	0.509	0.764	1.274	1.529
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.113	0.279	0.330	0.372	0.331	0.279	0.114	0.000
		My _{max}	0.000	0.262	0.644	0.764	0.860	0.764	0.645	0.263	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N36/N44	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.057	-0.802	-0.292	-0.121	0.057	0.081	0.093	0.117	0.129
		Vz _{máx}	-0.382	-0.272	-0.051	0.072	0.096	0.274	0.363	0.542	0.631
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.061	0.122	0.122	0.105	0.079	0.062	0.023	0.000
		My _{máx}	0.000	0.174	0.380	0.412	0.409	0.339	0.280	0.110	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N46/N68	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.805	-1.614	-1.423	-1.040	-0.849	-0.658	-0.275	-0.085	0.056
		Vz _{max}	-0.765	-0.682	-0.600	-0.434	-0.351	-0.268	-0.102	-0.018	0.115
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.145	0.273	0.480	0.558	0.620	0.694	0.706	0.702
		My _{max}	0.000	0.342	0.646	1.138	1.327	1.478	1.664	1.700	1.698
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.216 m	0.432 m	0.864 m	1.080 m	1.296 m	1.728 m	1.944 m	2.160 m
N47/N82	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.710	-0.636	-0.563	-0.416	-0.343	-0.269	-0.122	-0.049	-0.017
		Vz _{máx}	-0.116	-0.106	-0.095	-0.074	-0.063	-0.052	-0.031	-0.020	0.031
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.024	0.046	0.082	0.097	0.109	0.127	0.133	0.136
		My _{máx}	0.000	0.145	0.275	0.486	0.568	0.635	0.719	0.738	0.740
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N82/N46	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.006	0.015	0.024	0.042	0.051	0.060	0.103	0.179	0.255
		Vz _{máx}	0.065	0.128	0.191	0.316	0.378	0.441	0.592	0.768	0.944
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.136	0.133	0.129	0.115	0.105	0.094	0.066	0.040	0.000
		My _{máx}	0.740	0.723	0.695	0.604	0.541	0.467	0.283	0.158	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.216 m	0.432 m	0.864 m	1.080 m	1.296 m	1.728 m	1.944 m	2.160 m
N48/N83	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-0.710	-0.636	-0.563	-0.416	-0.343	-0.269	-0.122	-0.049	-0.017
		Vz _{máx}	-0.116	-0.106	-0.095	-0.074	-0.063	-0.052	-0.031	-0.020	0.031
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.024	0.046	0.082	0.097	0.109	0.127	0.133	0.136
		My _{máx}	0.000	0.145	0.275	0.486	0.568	0.635	0.719	0.738	0.740
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N83/N49	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	0.006	0.015	0.024	0.042	0.051	0.060	0.103	0.179	0.255
		Vz _{máx}	0.065	0.128	0.191	0.316	0.378	0.441	0.592	0.768	0.944
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.136	0.133	0.129	0.115	0.105	0.094	0.066	0.040	0.000
		My _{máx}	0.740	0.723	0.695	0.604	0.541	0.467	0.283	0.158	0.000
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N49/N66	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-1.805	-1.614	-1.423	-1.040	-0.849	-0.658	-0.275	-0.085	0.056
		Vz _{máx}	-0.765	-0.682	-0.600	-0.434	-0.351	-0.268	-0.102	-0.018	0.115
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	0.145	0.273	0.480	0.558	0.620	0.694	0.706	0.702
		My _{máx}	0.000	0.342	0.646	1.138	1.327	1.478	1.664	1.700	1.698
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N66/N32	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.085	0.168	0.243	0.263	0.273	0.356	0.521	0.604	0.687
		Vz _{max}	0.143	0.334	0.513	0.649	0.717	0.908	1.291	1.482	1.673
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.702	0.676	0.635	0.533	0.480	0.417	0.242	0.129	0.000
		My _{max}	1.698	1.650	1.564	1.332	1.195	1.033	0.593	0.316	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras					
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra		
			0.000 m	0.160 m	0.320 m
N3/N17	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000
		VZ _{mín}	0.296	0.302	0.307
		VZ _{máx}	0.739	0.748	0.757
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	0.000	-0.119	-0.239
		My _{máx}	0.000	-0.048	-0.096
		MZ _{mín}	0.000	0.000	0.000
		MZ _{máx}	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
		N_{\min}	-0.239	-0.153	-0.132	-0.117	-0.111	-0.106	-0.099	-0.098	-0.098
		N_{\max}	-0.096	-0.073	0.014	0.203	0.295	0.384	0.558	0.642	0.724
		M_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N41/N16	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.156	0.162	0.168	0.181	0.187	0.193	0.206	0.212	0.218
		$V_{z\max}$	0.534	0.544	0.555	0.576	0.586	0.597	0.618	0.628	0.639
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.098	-0.142	-0.188	-0.283	-0.332	-0.383	-0.487	-0.541	-0.595
		$M_{y\max}$	0.724	0.640	0.555	0.377	0.286	0.192	0.000	-0.099	-0.201
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N16/N43	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-0.974	-0.962	-0.951	-0.928	-0.917	-0.905	-0.882	-0.871	-0.860
		$V_{z\max}$	-0.396	-0.390	-0.383	-0.369	-0.363	-0.356	-0.342	-0.336	-0.329
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-0.595	-0.477	-0.360	-0.131	-0.018	0.093	0.264	0.332	0.398
		$M_{y\max}$	-0.201	-0.047	0.105	0.402	0.547	0.689	1.016	1.191	1.365
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N43/N18	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	0.165	0.172	0.179	0.192	0.199	0.206	0.219	0.226	0.233
		$V_{z\max}$	0.625	0.637	0.648	0.671	0.682	0.694	0.716	0.728	0.739
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	0.398	0.364	0.329	0.255	0.216	0.175	0.090	0.046	0.000
		$M_{y\max}$	1.365	1.238	1.110	0.846	0.711	0.573	0.291	0.147	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.387 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.162 m	1.356 m	1.550 m
N16/N19	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.194 m	0.387 m	0.581 m	0.775 m	0.969 m	1.162 m	1.356 m	1.550 m
		Vz _{min}	-0.668	-0.522	-0.357	-0.193	-0.028	0.040	0.121	0.217	0.312
		Vz _{máx}	-0.234	-0.188	-0.131	-0.074	-0.017	0.136	0.341	0.571	0.800
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.042	0.072	0.092	0.101	0.099	0.084	0.051	0.000
		My _{máx}	0.000	0.117	0.202	0.255	0.276	0.266	0.221	0.133	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N8/N16	Acero laminado	N_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V_{\max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-3.257	-3.160	-3.062	-2.867	-2.769	-2.671	-2.476	-2.378	-2.280
		$V_{z\max}$	-1.010	-0.994	-0.978	-0.945	-0.929	-0.913	-0.881	-0.865	-0.848
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-5.538	-4.896	-4.274	-3.088	-2.525	-1.981	-0.951	-0.466	0.000
		$M_{y\max}$	-1.858	-1.658	-1.461	-1.076	-0.889	-0.705	-0.346	-0.171	0.000
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.188 m	0.563 m	0.750 m	1.125 m	1.500 m	1.688 m	2.063 m	2.250 m
N21/N20	Acero laminado	N _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _y _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		V _z _{mín}	-1.077	-0.935	-0.617	-0.458	-0.035	0.164	0.256	0.391	0.446
		V _z _{máx}	-0.403	-0.359	-0.248	-0.193	-0.020	0.409	0.631	0.990	1.149
		M _t _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _t _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		M _y _{mín}	0.000	0.072	0.186	0.227	0.269	0.242	0.203	0.078	0.000
		M _y _{máx}	0.000	0.190	0.481	0.582	0.677	0.607	0.510	0.201	0.000
		M _z _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
M _z _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N23/N38	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-2.943	-2.933	-2.922	-2.901	-2.891	-2.880	-2.859	-2.849	-2.838
		Vz _{máx}	-1.030	-1.024	-1.017	-1.005	-0.999	-0.993	-0.980	-0.974	-0.968
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.189	0.377	0.749	0.933	1.116	1.479	1.659	1.838
		My _{máx}	0.000	0.541	1.079	2.151	2.684	3.215	4.271	4.796	5.319
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.184 m	0.368 m	0.736 m	0.920 m	1.104 m	1.472 m	1.656 m	1.840 m
N38/N21	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.133	-1.123	-1.112	-1.091	-1.081	-1.070	-1.049	-1.039	-1.028
		Vz _{máx}	-0.407	-0.401	-0.395	-0.383	-0.376	-0.370	-0.358	-0.351	-0.345
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	1.838	1.912	1.985	2.128	2.198	2.267	2.401	2.466	2.530
		My _{máx}	5.319	5.527	5.732	6.138	6.338	6.536	6.926	7.118	7.308
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N21/N44	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	0.183	0.189	0.196	0.210	0.216	0.223	0.237	0.243	0.250
		Vz _{máx}	0.655	0.666	0.678	0.700	0.712	0.723	0.746	0.758	0.769
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.530	2.493	2.454	2.373	2.331	2.287	2.195	2.147	2.097
		My _{máx}	7.308	7.176	7.041	6.766	6.625	6.481	6.187	6.037	5.884
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.200 m	0.400 m	0.800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	1.800 m	2.000 m
N44/N22	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	1.015	1.022	1.028	1.042	1.049	1.055	1.069	1.076	1.082
		Vz _{máx}	2.885	2.896	2.908	2.931	2.942	2.953	2.976	2.988	2.999
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.097	1.894	1.689	1.275	1.066	0.855	0.430	0.216	0.000
		My _{máx}	5.884	5.306	4.726	3.558	2.971	2.381	1.195	0.599	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N66/N35	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.018	-0.012	-0.006	0.000	0.004	0.007	0.011
		Vz _{máx}	-0.011	-0.007	-0.004	0.000	0.006	0.012	0.018
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002	0.000
		My _{máx}	0.000	0.003	0.006	0.006	0.006	0.003	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N67/N66	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.018	-0.012	-0.006	0.000	0.004	0.007	0.011
		Vz _{máx}	-0.011	-0.007	-0.004	0.000	0.006	0.012	0.018
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002	0.000
		My _{máx}	0.000	0.003	0.006	0.006	0.006	0.003	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0,000 m	0,233 m	0,467 m	0,700 m	0,933 m	1,167 m	1,400 m
N68/N67	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.018	-0.012	-0.006	0.000	0.004	0.007	0.011
		Vz _{máx}	-0.011	-0.007	-0.004	0.000	0.006	0.012	0.018
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002	0.000
		My _{máx}	0.000	0.003	0.006	0.006	0.006	0.003	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0,000 m	0,233 m	0,467 m	0,700 m	0,933 m	1,167 m	1,400 m
N74/N73	Acero laminado	N_{\min}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N_{\max}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		$V_{y\min}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		$V_{y\max}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		$V_{z\min}$	-0,018	-0,012	-0,006	0,000	0,004	0,007	0,011



Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0,000 m	0,233 m	0,467 m	0,700 m	0,933 m	1,167 m	1,400 m
N78/N77	Acero laminado	N _{min}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		N _{máx}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy _{min}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vy _{máx}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Vz _{min}	-0,018	-0,012	-0,006	0,000	0,004	0,007	0,011
		Vz _{máx}	-0,011	-0,007	-0,004	0,000	0,006	0,012	0,018
		Mt _{min}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		Mt _{máx}	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N83/N42	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.018	-0.012	-0.006	0.000	0.004	0.007	0.011
		Vz _{máx}	-0.011	-0.007	-0.004	0.000	0.006	0.012	0.018
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002	0.000
		My _{máx}	0.000	0.003	0.006	0.006	0.006	0.003	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Fecha: 24/12/25

Envolventes de los esfuerzos en barras									
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra						
			0.000 m	0.233 m	0.467 m	0.700 m	0.933 m	1.167 m	1.400 m
N80/N82	Acero laminado	N _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-0.018	-0.012	-0.006	0.000	0.004	0.007	0.011
		Vz _{máx}	-0.011	-0.007	-0.004	0.000	0.006	0.012	0.018
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	0.000	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002	0.000
		My _{máx}	0.000	0.003	0.006	0.006	0.006	0.003	0.000
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Càlcul per bancada d'instal·lacions

Fecha: 24/12/25

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

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{ed}	N_t	N_z	M_t	M_z	V_z	V_t	M_2V_z	NM_2M_z	$NM_2M_zV_z$	M_t	M_2V_z	M_2V_t	
N1/N47	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,4 m $\eta = 7,6$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,4$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 7,6$
N47/N24	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,4 m $\eta = 8,6$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0,4$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 8,6$
N24/N48	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8,6$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1,4 m $\eta = 1,8$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 8,6$
N48/N2	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,4 m $\eta = 9,1$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1,4 m $\eta = 3,8$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 9,1$
N2/N3	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 9,1$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,7$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 2,7$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 9,1$
N17/N4	N.P. ⁽¹⁾	x: 0,194 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,55 m $\eta = 13,7$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1,55 m $\eta = 4,3$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,194 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 13,7$
N4/N23	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2,25 m $\eta = 17,0$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 6,5$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,4$	x: 0 m $\eta = 6,5$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 17,0$
N23/N5	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 17,0$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2,25 m $\eta = 4,0$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,4$	x: 2,25 m $\eta = 4,0$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 17,0$
N1/N80	N.P. ⁽¹⁾	x: 0,216 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,512 m $\eta = 1,5$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 0,8$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0,216 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,5$	x: 0 m $\eta = 0,8$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 1,5$
N80/N9	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,84 m $\eta = 2,8$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1,84 m $\eta = 1,6$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,5$	x: 1,84 m $\eta = 1,6$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,8$
N9/N69	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2,8$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1,9$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,1$	x: 0 m $\eta = 1,9$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,8$
N69/N10	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2 m $\eta = 2,4$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 1,7$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,1$	x: 2 m $\eta = 1,7$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,4$
N10/N75	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2,4$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1,6$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta = 1,6$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,4$
N75/N15	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2 m $\eta = 3,1$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 1,5$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,2$	x: 2 m $\eta = 1,5$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 3,1$
N15/N70	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3,1$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,1$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,7$	x: 0 m $\eta = 2,1$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 3,1$
N70/N14	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0,2 m $\eta = 2,5$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 1,1$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,7$	x: 2 m $\eta = 1,1$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,5$
N2/N42	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2,16 m $\eta = 3,0$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1,2$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta = 1,2$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 3,0$
N42/N8	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,84 m $\eta = 4,8$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1,84 m $\eta = 2,4$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,2$	x: 1,84 m $\eta = 2,4$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 4,8$
N8/N35	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 4,8$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,6$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,2$	x: 0 m $\eta = 2,6$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 4,8$
N35/N11	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3,1$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 2,2$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,2$	x: 2 m $\eta = 2,2$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 3,1$
N11/N76	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3,0$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 1,7$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,7$	x: 0 m $\eta = 1,7$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 3,0$
N76/N12	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2 m $\eta = 2,9$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 1,4$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,7$	x: 2 m $\eta = 1,4$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,9$
N12/N71	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2,9$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,1$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,7$	x: 0 m $\eta = 2,1$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,9$
N71/N13	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0,2 m $\eta = 2,6$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 1,1$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,7$	x: 2 m $\eta = 1,1$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 2,6$
N11/N18	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 32,5$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 5,2$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 1,7$	x: 0 m $\eta = 5,3$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 32,5$
N18/N7	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 11,2$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,0$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 1,7$	x: 0 m $\eta = 2,0$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 11,2$
N7/N22	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 2,25 m $\eta = 23,4$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 7,6$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,4$	x: 0 m $\eta = 7,6$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 23,4$
N22/N6	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 23,4$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2,25 m $\eta = 6,5$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 0,4$	x: 2,25 m $\eta = 6,5$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 23,4$
N5/N39	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,84 m $\eta = 5,7$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 5,7$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 5,7$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 24,3$
N39/N20	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,84 m $\eta = 32,3$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,0$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta < 0,1$	x: 0 m $\eta = 2,0$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 32,3$
N20/N37	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 32,3$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 1,5$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta < 0,1$	x: 2 m $\eta = 1,5$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 32,3$
N37/N6	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 25,9$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 5,6$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$\eta < 0,1$	x: 2 m $\eta = 5,6$	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 25,9$
N4/N40	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,84 m $\eta = 46,3$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 8,3$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 35,5$
N40/N19	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1,84 m $\eta = 46,3$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 2,2$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 46,3$
N19/N36	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 46,3$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 7,9$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE $\eta = 36,4$
N36/N7	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_{ed} \leq \lambda_{ed,max}$ Cumple	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 36,4$	$M_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 2 m $\eta = 8,4$	$V_{ed} = 0,00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0,1$	N.P. ^{(6)</}					



1.9. DOCUMENTACIÓ CAE



Informe CAE i estalvi energètic

Substitució de calderes per bombes de calor (UPC – Edificis A5+A6)

Versió: V0.1
Data: 23 de desembre de 2025
Elaborat per: GEDPRO



1. Resum executiu

Objectiu. Quantificar l'estalvi anual d'energia final en calefacció (AEC) i estimar el valor econòmic dels CAE per tres escenaris de preu (100 €/MWh, 120 €/MWh i 140 €/MWh).

Escenaris tècnics. Es treballa amb dues eficiències del sistema substituït pendents de validació (79 % i 84 %) i dos SCOP associats (2,05 i 2,175). Addicionalment, es mostra un escenari alternatiu amb SCOP=3,87 (a justificar).

Resultat principal (cas base)

- AEC estimat:** entre 2.222,46 MWh/any i 2.271,82 MWh/any.
- Valor CAE estimat:** entre 222.245,52 €/any i 318.055,19 €/any segons preu i escenari.

2. Abast i dades de partida

Abast

- Actuació: substitució de calderes existents per bombes de calor elèctriques.
- Servei considerat: **calefacció**. (No es contempla ACS segons la informació rebuda.)

Equip existent i nou (resum)

- Existents (1994–1995): *ADISA DUPLEX EVO 220*, potència 218 kW (**2 unitats**).
- Nous: *ECOi-W AQUA Z DC 380 H* amb recuperació (**2 unitats**).

Magnituds de projecte utilitzades

Paràmetre	Valor	Unitats
Superfície útil (A5+A6)	7.910,00	m ²
Potència calefacció (dada de partida)	361,13	kW

3. Metodologia de càlcul

Fitxa utilitzada

El càlcul de l'estalvi s'ha estructurat segons la **Fitxa TER100 (V1.1): “Sustitución de caldera de combustión existente por bomba de calor de accionamiento eléctrico”**.
Nota tècnica: la fitxa defineix el rendiment de l'equip substituït referit a PCI i indica criteris de conversió PCI/PCS quan pertoqui.

Criteri de càlcul i escenaris

- Escenaris de preu CAE:** 100 €/MWh, 120 €/MWh i 140 €/MWh.
- Escenaris d'eficiència del sistema substituït:** CAS 1 = 79 %, CAS 2 = 84 % (pendent de confirmació).
- SCOP (cas base):** calculat segons el procediment intern aplicat a partir de $\eta_{s,h}$ i factors (CC, F(1), F(2)) indicats.

- **Escenari alternatiu:** SCOP=3,87 segons fitxa tècnica de la bomba de calor (ús pendent de justificar segons criteri documental).

4. Escenaris analitzats

Cas base: SCOP derivat

Cas	CC	$\eta_{s,h}$ (%)	F(1) (%)	SCOP
CAS 1	2,5	79,0	3	2,05
CAS 2	2,5	84,0	3	2,175

Escenari alternatiu (a validar)

- SCOP = 3,87 (segons fitxa tècnica del fabricant). Cal confirmar si és admissible directament o si s’ha d’ajustar segons el criteri aplicable.

5. Resultats

5.1 Estalvi anual d’energia final (AEC)

Cas	AEC (kWh/any)	AEC (MWh/any)
CAS 1 (SCOP 2,05; η =79%)	2.222.455,18	2.222,46
CAS 2 (SCOP 2,175; η =84%)	2.271.822,75	2.271,82

5.2 Valor econòmic estimat del CAE (cas base)

Cas	100 €/MWh (€/any)	120 €/MWh (€/any)	140 €/MWh (€/any)
CAS 1	222.245,52	266.694,62	311.143,73
CAS 2	227.182,28	272.618,73	318.055,19

5.3 Escenari alternatiu (SCOP=3,87) – imports aportats

Aquests valors s’han de considerar **provisionals** fins a validar el criteri d’aplicació del SCOP=3,87 en el marc documental del CAE.

Hipòtesi	100 €/MWh (€/any)	120 €/MWh (€/any)	140 €/MWh (€/any)
η =79% (SCOP 3,87)	287.777,00	345.332,40	402.887,80
η =84% (SCOP 3,87)	267.631,76	321.158,11	374.684,47

7. Punts pendents i recomanacions

1. **Confirmar l’eficiència de la caldera substituïda (η =79% vs 84%)** i el criteri de referència (PCI/PCS).
2. **Traçabilitat de la demanda (DC) i FP:** indicar font (CEE, demanda de projecte o càrregues) i el valor adoptat per FP.

Annex A — Expressió de càlcul (TER100)

Per calefacció, la fitxa TER100 estableix l’estalvi anual d’energia final (AEC) com:

$$AEC = \left(\frac{1}{\eta_i} - \frac{1}{SCOP} \right) \cdot DC \cdot S \cdot FP$$

on *DC* és la demanda anual de calefacció per superfície i *S* la superfície útil. El *FP* és un factor d’ajust a consum real.

Annex B — Notes d’ús del document

- Aquest informe és una **estimació** a partir de les dades disponibles. El valor econòmic final pot variar segons condicions de mercat, agent CAE i validació documental.
- **Demanda anual (DC):** segons la fitxa TER100, la DC s’ha d’expressar com a demanda anual de calefacció (kWh/any · m²) i s’ha d’obtenir del CEE previ o d’una demanda de projecte anualitzada. Qualsevol revisió de la DC implicarà una actualització proporcional dels resultats d’AEC i del valor estimat del CAE.
- Per incorporar emissions amb valors numèrics, cal fixar *EF_{gas}*: factor d’emissió del gas (kgCO2/kWh) i *EF_{el}*: factor d’emissió de l’electricitat (kgCO2/kWh) (any i criteri).

1.10. CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	MODIFICACIÓ CLIMA UPC CAMPUS NORD		
Dirección	Carrer de Jordi Girona, Les Corts		
Municipio	Barcelona	Código Postal	08034
Provincia	Barcelona	Comunidad Autónoma	Catalunya
Zona climática	C2	Año construcción	2000
Plantas sobre rasante	B+3	Plantas bajo rasante	1
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	5924301DF2852D0001DZ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Pere Carles Freixas	NIF/NIE	38167670K
Razón social	Grup Carles Gestió i Projectes S.L.	NIF	B63344329
Domicilio	Rambla Sant Ferran, 45		
Municipio	igualada	Código Postal	08700
Provincia	Barcelona	Comunidad Autónoma	Cataluña
e-mail:	anna.vives@grupcarles.com	Teléfono	
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero técnico industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	TeKton3D TK-CEEP Versión: 1.2.1.0, de fecha 01-oct-2025		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m²·año]
<div><div>< 35,55 A</div><div>35,55-57,76 B</div><div>57,76-88,87 C</div><div>88,87-115,53 D</div><div>115,53-142,19 E</div><div>142,19-177,73 F</div><div>≥ 177,73 G</div></div> <div>51,08 B</div>	<div><div>< 6,72 A</div><div>6,72-10,93 B</div><div>10,93-16,81 C</div><div>16,81-21,86 D</div><div>21,86-26,90 E</div><div>26,90-33,62 F</div><div>≥ 33,62 G</div></div> <div>8,74 B</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 16/01/2026

Firma del técnico certificador: Pere Carles Freixas

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.


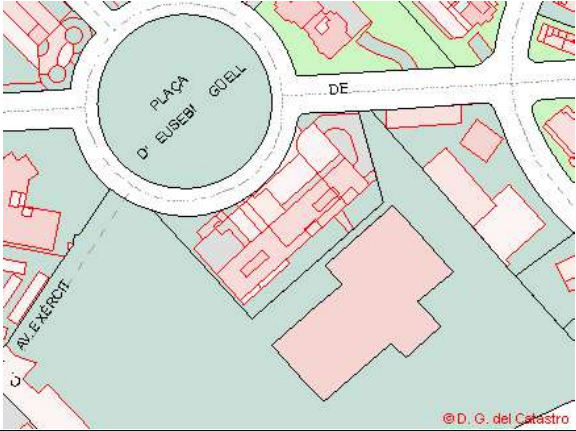
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	7.342,02
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
12007_2103_façana general	Fachada	3.305,30	0,31	Usuario
12007_2103_CU1	Cubierta	694,52	0,49	Usuario
12007_2103_envans UPC CAMPUS NORD	ParticionInteriorVertical	298,63	1,94	Usuario
FORJ-UNI-01	ParticionInteriorHorizontal	21,11	1,74	Usuario
FORJ-UNI-01	Suelo	354,00	1,71	Usuario
FORJ-UNI-04	Cubierta	1.750,77	1,66	Usuario
SOL-HOR-01	Suelo	2.798,07	2,42	Usuario
TABIQUE.F4	ParticionInteriorVertical	29,37	1,69	Usuario
TERRAZA-01	Cubierta	694,13	0,54	Usuario
TERRAZA-01	Suelo	5,51	0,52	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m2]	Transmitancia [W/m2·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
12007_2103_UPC Campus Nord_CALUMEN SAINT-GOBAIN	Hueco	29,00	1,27	0,47	Usuario	Usuario
12007_2103_UPC Campus Nord_CALUMEN SAINT-GOBAIN	Hueco	788,88	1,27	0,47	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UE.02 - NX2-Q-G06/A/EC/0364	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	399,20	258,21	ElectricidadPeninsular	Usuario
UE.03 - NX2-N-G06/A/EC/0364	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	397,20	260,89	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución para calefacción	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70,00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		796,40			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UE.02 - NX2-Q-G06/A/EC/0364	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	361,50	211,40	ElectricidadPeninsular	Usuario
UE.03 - NX2-N-G06/A/EC/0364	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	361,50	217,87	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución para refrigeración	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		723,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	120,00
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UE.01 - PUZ-WZ140YAA-W	Equipo expansión directa aire-agua sólo calor	12,00	280,17	ElectricidadPeninsular	Usuario

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre				
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
CL01 25000	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	41.697,60
CL02 50000	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	84.388,00
CL03 4725	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	7.008,00
CL03 4725 - 2	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	7.008,00
CL03 4725 - 3	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	7.008,00
CL03 4725 - 4	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	7.008,00
TOTALES			154.117,60

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
PS-A6-Escala dreta	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A5-Nomes sot	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Soterrani acondicionat	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Escala esquerra	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Vestidors	4,50	3,50	128,57	Usuario
AS-A5-A6-Passadís entremig	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Soterrani	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Fusteria	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Aula gran 1	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Aula gran 2	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A5-Aules grans	4,50	3,50	128,57	Usuario
PS-A6-Magatzem 1	4,50	3,50	128,57	Usuario
PB-A5-AULA GRAN 002	4,50	3,50	128,57	Usuario
PB-A5-AULA GRAN 001	4,50	3,50	128,57	Usuario
A6-PB-AULA GRAN 002 PB	4,50	3,50	128,57	Usuario
A6-PB-AULA GRAN 001	4,50	3,50	128,57	Usuario
A6-PB-Passadís	4,50	3,50	128,57	Usuario
PB-A5-Passadís	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A5-AULA GRAN 001	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A5-ESCALA DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A6-VESTÍBUL	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A6- ESCALA ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A6-AULA GRAN e01	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A5-VESTÍBUL	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A6-AULA GRAN e02	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A5-ESCALA ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
PE-A5-AULA GRAN e02	4,50	3,50	128,57	Usuario

PE-A6-ESCALA DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A5-LAVABO AUXILIAR DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A5-LAVABO ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A5-VESTÍBUL AULES	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A6-LAVABO AUXILIAR DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A6-Aules nord	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A6-ESCALA ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A5-ESCALA ESQUERRA P1	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A5-Aules nord	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A6-Aules sud	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A5-ESCALA DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A6-VESTIBUL AULES	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A5-Aules sud	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A6-LAVABO AUXILIAR ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P1-A6-ESCALA DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A6-VESTIBUL AULAS	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A6-LAVABO AUXILIAR ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A6-LAVABO AUXILIAR DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A5-ESCALA ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A5-Aules sud	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A6-Aules sud	4,50	3,50	128,57	Usuario
A5 LAVABO AUXILIAR DRETA P1	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A5-Aules nord	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A6-ESCALA ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A5-LAVABO AUXILIAR ESQUERRA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A5-VESTIBUL AULAS	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A6-Aules nord	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A5-ESCALA DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
P2-A6- ESCALA DRETA	4,50	3,50	128,57	Usuario
TOTALES	252,00			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
PS-A6-Escala dreta	39,05	noresidencial-8h-media
PS-A5-Nomes sot	788,57	noresidencial-8h-media
PS-A6-Soterrani acondicionat	212,50	noresidencial-8h-media
PS-A6-Escala esquerra	38,13	noresidencial-8h-media

PS-A6-Vestidors	65,34	noresidencial-8h-media
AS-A5-A6-Passadis entremig	149,35	noresidencial-8h-media
PS-A6-Soterrani	489,78	noresidencial-8h-media
PS-A6-Fusteria	64,53	noresidencial-8h-media
PS-A6-Aula gran 1	119,15	noresidencial-8h-media
PS-A6-Aula gran 2	113,77	noresidencial-8h-media
PS-A5-Aules grans	394,38	noresidencial-8h-media
PS-A6-Magatzem 1	69,67	noresidencial-8h-media
PB-A5-AULA GRAN 002	139,62	noresidencial-8h-media
PB-A5-AULA GRAN 001	140,97	noresidencial-8h-media
A6-PB-AULA GRAN 002 PB	139,14	noresidencial-8h-media
A6-PB-AULA GRAN 001	140,97	noresidencial-8h-media
A6-PB-Passadis	219,31	noresidencial-8h-media
PB-A5-Passadis	218,81	noresidencial-8h-media
PE-A5-AULA GRAN 001	185,76	noresidencial-8h-media
PE-A5-ESCALA DRETA	40,42	noresidencial-8h-media
PE-A6-VESTÍBUL	50,24	noresidencial-8h-media
PE-A6- ESCALA ESQUERRA	40,08	noresidencial-8h-media
PE-A6-AULA GRAN e01	185,76	noresidencial-8h-media
PE-A5-VESTIBUL	50,24	noresidencial-8h-media
PE-A6-AULA GRAN e02	184,79	noresidencial-8h-media
PE-A5-ESCALA ESQUERRA	40,08	noresidencial-8h-media
PE-A5-AULA GRAN e02	184,79	noresidencial-8h-media
PE-A6-ESCALA DRETA	40,42	noresidencial-8h-media
P1-A5-LAVABO AUXILIAR DRETA	14,79	noresidencial-8h-media
P1-A5-LAVABO ESQUERRA	15,09	noresidencial-8h-media
P1-A5-VESTÍBUL AULES	122,80	noresidencial-8h-media
P1-A6-LAVABO AUXILIAR DRETA	14,79	noresidencial-8h-media
P1-A6-Aules nord	243,71	noresidencial-8h-media
P1-A6-ESCALA ESQUERRA	43,18	noresidencial-8h-media
P1-A5-ESCALA ESQUERRA P1	43,16	noresidencial-8h-media
P1-A5-Aules nord	243,71	noresidencial-8h-media
P1-A6-Aules sud	184,07	noresidencial-8h-media
P1-A5-ESCALA DRETA	43,04	noresidencial-8h-media
P1-A6-VESTIBUL AULES	122,75	noresidencial-8h-media
P1-A5-Aules sud	184,07	noresidencial-8h-media
P1-A6-LAVABO AUXILIAR ESQUERRA	15,15	noresidencial-8h-media
P1-A6-ESCALA DRETA	43,04	noresidencial-8h-media
P2-A6-VESTIBUL AULAS	123,93	noresidencial-8h-media
P2-A6-LAVABO AUXILIAR ESQUERRA	15,18	noresidencial-8h-media
P2-A6-LAVABO AUXILIAR DRETA	14,75	noresidencial-8h-media
P2-A5-ESCALA ESQUERRA	44,09	noresidencial-8h-media
P2-A5-Aules sud	201,30	noresidencial-8h-media
P2-A6-Aules sud	184,62	noresidencial-8h-media
A5 LAVABO AUXILIAR DRETA P1	14,75	noresidencial-8h-media
P2-A5-Aules nord	226,03	noresidencial-8h-media
P2-A6-ESCALA ESQUERRA	43,27	noresidencial-8h-media
P2-A5-LAVABO AUXILIAR ESQUERRA	15,18	noresidencial-8h-media
P2-A5-VESTIBUL AULAS	125,05	noresidencial-8h-media
P2-A6-Aules nord	244,44	noresidencial-8h-media
P2-A5-ESCALA DRETA	42,62	noresidencial-8h-media
P2-A6- ESCALA DRETA	42,96	noresidencial-8h-media

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final cubierto, en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

Eléctrica	
Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	130.541,09
TOTAL	130.541,09

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	EdificioUsoTerciario
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 6,72 A</div><div>6,72-10,93 B</div><div>10,93-16,81 C</div><div>16,81-21,86 D</div><div>21,86-26,90 E</div><div>26,90-33,62 F</div><div>≥ 33,62 G</div></div> <div>8,74 B</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	B	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	B
	2,00		0,03	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	B
	Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹		0,43	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	[kgCO ₂ /m ² ·año]	[kgCO ₂ /año]
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	8,52	62.567,64
Emisiones CO2 por otros combustibles	0,22	1.601,65

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 35,55 A</div><div>35,55-57,76 B</div><div>57,76-88,87 C</div><div>88,87-115,53 D</div><div>115,53-142,19 E</div><div>142,19-177,73 F</div><div>≥ 177,73 G</div></div> <div>51,08 B</div>	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	B	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	B	
	11,36		0,15		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	B	
	2,51		12,81		
	Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹				

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m ² ·año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² ·año]
<div><div>< 4,39 A</div><div>4,39-7,14 B</div><div>7,14-10,98 C</div><div>10,98-14,27 D</div><div>14,27-17,57 E</div><div>17,57-21,96 F</div><div>≥ 21,96 G</div></div> <div>24,15 G</div>	<div><div>< 2,57 A</div><div>2,57-4,18 B</div><div>4,18-6,43 C</div><div>6,43-8,36 D</div><div>8,36-10,29 E</div><div>10,29-12,86 F</div><div>≥ 12,86 G</div></div> <div>4,25 C</div>
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	16/01/2026