



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en ingeniería mecánica

**PROYECTO DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN DE UNA NAVE
INDUSTRIAL**



Anexo I, cargas térmicas

Autor: Raúl González Reyes
Directora: Reyna Mercedes Peña
Convocatoria: Octubre 2017

Índice Anexo I

1.	PÉRDIDAS POR TRANSMISIÓN _____	1
2.	CARGAS POR ENFRIAMIENTO DE GÉNERO _____	5
3.	CARGAS POR ENFRIAMIENTOS DE LOS EMBALAJES _____	6
4.	CARGAS POR INFILTRACIÓN POR PUERTAS _____	7
5.	CARGAS POR CALOR DE ILUMINACIÓN _____	8
6.	CARGAS POR APORTACIÓN DE PERSONAS _____	9
7.	CARGAS POR CALOR DE MOTORES DE VENTILACIÓN _____	10
8.	CARGAS POR RADIACIÓN _____	11
9.	CARGAS POR APARATOS ELÉCTRICOS _____	12
10.	CARGAS FINALES _____	14

1. Pérdidas por transmisión

Recinto	Cerramiento	U en W/(m ² °C)	Superficie en m ²	T ^a interior en °C	T ^a exterior en °C	lado	ΔT en °C	h/día	s/día	Q en W	Q en kJ/día
SALA DE CRIANZA	Pared 1	0,200	231,90	14	35	exterior	21	24	86400	974	84152
	Pared 2	0,200	630,38	14	35	exterior	21	24	86400	2648	228752
	Pared 3	0,200	231,90	14	35	interior	21	24	86400	974	84152
	Pared 4	0,200	630,38	14	35	interior	21	24	86400	2648	228752
	Techo	0,210	2376,00	14	35	exterior	21	24	86400	10478	905313
	Suelo	1,690	2376,00	14	20	pavimento	6	24	86400	24093	2081604
										41814	3612725
SALA PRENSADO Y EMBOTELLADO	Pared 5	0,200	231,90	24	35	exterior	11	24	86400	510	44080
	Pared 6	0,200	315,19	24	14	sala crianza	-10	24	86400	-630	-54465
	Pared 7	0,200	231,90	24	35	interior	11	24	86400	510	44080
	Pared 8	0,200	315,19	24	35	exterior	11	24	86400	693	59912
	Techo	0,210	1215,62	24	35	exterior	11	24	86400	2808	242618
	Suelo	1,690	1215,62	24	20	pavimento	-4	24	86400	-8218	-710000
										-4326	-373776

Recinto	Cerramiento	U en W/(m ² °C)	Superficie en m ²	T ^a interior en °C	T ^a exterior en °C	lado	ΔT en °C	h/día	s/día	Q en W	Q en kJ/día
LABARATORIO	Pared 21	0,200	77,30	24	24	interior	0	24	86400	0	0
	Pared 22	0,200	197,00	24	14	sala crianza	-10	24	86400	-394	-34041
	Pared 23	0,200	77,30	24	35	interior	11	24	86400	170	14693
	Pared 24	0,200	197,00	24	35	interior	11	24	86400	433	37445
	Techo	0,210	253,98	24	35	exterior	11	24	86400	587	50689
	Suelo	1,690	253,98	24	20	pavimento	-4	24	86400	-1717	-148338
										-921	-79551
COMEDOR	Pared 25	0,200	315,19	24	35	interior	11	12	43200	693	29955,85
	Pared 26	0,200	39,40	24	35	interior	11	12	43200	87	3744,48
	Pared 27	0,200	315,19	24	24	interior	0	12	43200	0	0,00
	Pared 28	0,200	24,44	24	35	exterior	11	12	43200	54	2322,78
	Ventana 1	2,85	6,16	24	35	exterior	11	12	43200	193	8342,61
	Techo	0,210	32,64	24	35	exterior	11	12	43200	75	3257,21
	Suelo	1,690	32,64	24	20	pavimento	-4	12	43200	-221	-9531,92
										882	38091

Recinto	Cerramiento	U en W/(m ² °C)	Superficie en m ²	T ^a interior en °C	T ^a exterior en °C	lado	ΔT en °C	h/día	s/día	Q en W	Q en kJ/día
VESTUARIO 1	Pared 29	0,300	315,19	24	24	interior	0	12	43200	0	0
	Pared 30	0,300	19,70	24	35	interior	11	12	43200	65	2808
	Pared 31	0,300	315,19	24	24	interior	0	12	43200	0	0
	Pared 32	0,036	16,62	24	35	exterior	11	12	43200	7	284
	Ventana 1	3,00	3,08	24	35	exterior	11	12	43200	102	4391
	Techo	0,210	16,32	24	35	exterior	11	12	43200	38	1629
	Suelo	1,690	16,32	24	20	pavimento	-4	12	43200	-110	-4766
										101	4346

VESTUARIO 2	Pared 33	0,300	315,19	24	24	interior	0	12	43200	0	0
	Pared 34	0,300	19,70	24	35	interior	11	12	43200	65	2808
	Pared 35	0,300	315,19	24	24	interior	0	12	43200	0	0
	Pared 36	0,036	16,62	24	35	exterior	11	12	43200	7	284
	Ventana 2	3,00	3,08	24	35	exterior	11	12	43200	102	4391
	Techo	0,210	16,32	24	35	exterior	11	12	43200	38	1629
	Suelo	1,690	16,32	24	20	pavimento	-4	12	43200	-110	-4766
										101	4346

Recinto	Cerramiento	U en W/(m ² °C)	Superficie en m ²	T ^a interior en °C	T ^a exterior en °C	lado	ΔT en °C	h/día	s/día	en W	en kJ/día
SALA JUNTAS	Pared 37	0,300	315,19	24	24	interior	0	12	43200	0	0
	Pared 38	0,300	78,80	24	35	interior	11	12	43200	260	11233
	Pared 39	0,300	315,19	24	35	interior	11	12	43200	1040	44934
	Pared 40	0,036	66,48	24	35	exterior	11	12	43200	26	1137
	Ventana 3	3,00	12,32	24	35	exterior	11	12	43200	407	17563
	Techo	0,210	65,28	24	35	exterior	11	12	43200	151	6514
	Suelo	1,690	65,28	24	20	pavimento	-4	12	43200	-441	-19064
										1443	62318

2. Cargas por enfriamiento de género

Peso medio de uva por botella de vino en kg	Módulo de carga en kg/m ³	Nº botellas	Nº botellas/h
1	720	20000	1250

Carga en kg/día	T. ent en °C	T.reg en °C	Ce.1 en kJ/(kg °C)	Q en kJ/día
-----------------	--------------	-------------	--------------------	-------------

SALA DE CRIANZA	20000	24	14	3,77	754000
------------------------	-------	----	----	------	--------

SALA DE PRENSADO Y EMBOTELLADO	20000	35	24	3,77	829400
---------------------------------------	-------	----	----	------	--------

LABORATORIO	20	24	24	3,77	0
--------------------	----	----	----	------	---

3. Cargas por enfriamientos de los embalajes

	Género en kJ/día	Q en kJ/día
SALA DE CRIANZA	754000	37700
SALA DE PRENSADO Y EMBOTELLADO	829400	41470
LABORATORIO	0	0

4. Cargas por infiltración por puertas

	Q por puertas	Horas func.	Puertas	Área puertas	h int	h ext	Δh	ρ	Q en kJ/día
SALA DE CRIANZA	119	16	2	3	32,9	60,07	27,17	1,23	381780
SALA PRENSADO Y EMBOTELLADO	119	16	3	3	60,07	98,7	38,63	1,19	787737
LABARATORIO	119	16	1	3	60,07	98,7	38,63	1,19	262579
COMEDOR	119	4	1	3	52,86	98,7	45,84	1,19	77897
VESTUARIO 1	119	4	1	3	52,86	98,7	45,84	1,19	77897
VESTUARIO 2	119	4	1	3	52,86	98,7	45,84	1,19	77897
SALA JUNTAS	119	16	1	3	52,86	98,7	45,84	1,19	311587

5. Cargas por calor de iluminación

	f'	Superficie en m ²	Potencia iluminación en W/m ²	H func.	Q en kJ/día
SALA DE CRIANZA	3,60	2376,00	5	16	684288
SALA PRENSADO Y EMBOTELLADO	3,60	1215,62	5	16	350099
LABARATORIO	3,60	253,58	5	16	73031
COMEDOR	3,60	32,64	5	10	5875
VESTUARIO 1	3,60	16,32	5	10	2938
VESTUARIO 2	3,60	16,32	5	10	2938
SALA JUNTAS	3,60	65,28	10	16	37601

6. Cargas por aportación de personas

	Nº personas	Tª en °C	Q en W	H func.	Q en kJ/día
SALA DE CRIANZA	3	14	438	16	75686
SALA PRENSADO Y EMBOTELLADO	4	24	438	16	100915
LABARATORIO	2	24	139	16	16013
COMEDOR	12	24	146	4	25229
VESTUARIO 1	6	24	161	4	13910
VESTUARIO 2	6	24	161	4	13910
SALA JUNTAS	20	24	146	16	168192

7. Cargas por calor de motores de ventilación

	Volumen en m ³	Calor desprendido por ventiladores en kJ/(m ³ día)	Q en kJ/día
SALA DE CRIANZA	15444	41,85	646331
SALA PRENSADO Y EMBOTELLADO	7901,53	41,85	330679
LABARATORIO	1648,27	41,85	68980
COMEDOR	212,16	41,85	8879
VESTUARIO 1	106,08	41,85	4439
VESTUARIO 2	106,08	41,85	4439
SALA JUNTAS	424,32	41,85	17758

8. Cargas por radiación

	Área de los cristales en m ²	Aportación solar kW/m ²	Corrección	Q en kW
COMEDOR	6,16	0,4176	1,17	3,01
VESTUARIO 1	3,08	0,4176	1,17	1,50
VESTUARIO 2	3,08	0,4176	1,17	1,50
SALA JUNTAS	12,32	0,4176	1,17	6,02

9. Cargas por aparatos eléctricos

Maquinaria sala crianza			
Tipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)
Bomba	MAGUSA	VIAR 1000	6
Carretilla elevadora	CROWN	SCT-6060 2.0	11

Total (kW)	17
-------------------	-----------

Maquinaria sala prensado y embotellado			
Tipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)
Tolva recepción uva	MAGUSA	COMPUT 1-20	10
Mesa de selección de uva	MAGUSA	MG-4	0,75
Elevador de uva	MAGUSA	CTG-4.25	1,5
Despalilladora	MAGUSA	VEGA 6 S	2,2
Estrujadora	MAGUSA	EGF-2	1,1
Bomba	MAGUSA	VIAR 1000	6
Llenadora	MAGUSA	RM	1,5
Enjuagadora	MAGUSA	TECNA XP	1,5
Tapadora	MAGUSA	FUTURA	1,5
Etiquetadora	MAGUSA	Ninette II	0,75

Total (kW)	26,8
-------------------	-------------

Maquinaria laboratorio			
Tipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)
Nevera conservación	VinoSphere	VN120	3,4
Pequeños instrumentos	Varios	Varios	1,6

Total (kW)	5
-------------------	----------

Maquinaria comedor			
Tipo	Marca	Modelo	Potencia (kW)
Máquina vending bebidas	SandenVendo	V217-6	0,78
Máquina vending café	Necta	Venecia	1,5

Total (kW)	2,28
-------------------	-------------

10. Cargas finales

	Transmisión en kJ/día	Género en kJ/día	Embalajes en kJ/día	Infiltraciones renovación en kJ/día	Infiltraciones puertas en kJ/día	Iluminación en kJ/día	Personas en kJ/día	Ventilación en kJ/día	Radiación solar en kW	Maq. Eléc. en kW	Total en kJ/día	Horas func.	Total en kW	Total + 10% seguridad en kW
SALA DE CRIANZA	3612725	754000	37700	1624928	381780	684288	75686	646331		17	7817439	24	107	118
SALA PRENSADO Y EMBOTELLADO	-373776	829400	41470	472200	787737	350099	100915	330679		27	2538724	24	56	62
LABARATORIO	-79551	236	12	125021	262579	73031	16013	68980		5	466320	24	10	11
COMEDOR	38091			75342	77897	5875	25229	8879	3	2	231318	16	7	8
VESTUARIO 1	4346			37464	77897	2938	13910	4439	2		140996	16	3	3
VESTUARIO 2	4346			37464	77897	2938	13910	4439	2		140996	16	3	3
SALA JUNTAS	62318			1071682	311587	37601	168192	17758	6		1669145	16	19	21

Sala crianza	107	118
Sala prensado + laboratorio	67	73
Zona de personal	31	34