SUMARI

SUMARI……226

C. ANNEX DE PLÀNOLS, TAULES I ESQUEMES.....227

C.1. TAULES EMPRADES EN EL CÀLCUL DE LES NECESSITATS TÈRMIQUES.....227

C.2.CATÀLEGS DE LES BOMBES DE CALOR.....232

C.2.1. BOMBES DE CALOR AIGUA-AIGUA DE LA CASA HITECSA.....232

C.2.2. BOMBES DE CALOR AIGUA-AIRE DE LA CASA ROCA YORK.....239

C.3. BOMBES DE CIRCULACIÓ.....253

C.4. CATÀLEG DELS DIFUSORS I BOQUES EXTRACTORES.....256

C.4.1. DIFUSORS.....256

C.4.2. BOQUES EXTRACTORES.....260

C.5. ESTUDI GEOTÈCNIC DEL SÒL.....262

C.6.TAULES I DADES CONSULTADES EN L'ELABORACIÓ DEL PRESSUPOST.....267

C.6.1. COSTOS DELS CONDUCTES DE VENTILACIÓ.....267

C.6.2. CÀLCUL DEL COST D'UN OFICIAL I UN OBRER PER L'ANY 2007.....270

C.7. NORMATIVA.....272

C.7.1. BENESTAR TÈRMIC I QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR I VENTILACIÓ.....272

C.7.2. NORMA BÀSICA D'EDIFICACIÓ PEL CÀLCUL DELS COEFICIENTS K DELS TANCAMENTS..... 274

C.7.3. VAS D'EXPANSIÓ I AÏLLAMENT TÈRMIC.....275

C.8. PLÀNOLS I FOTOS DE LA RESIDÈNCIA.....281

C. ÀNNEX DE PLÀNOLS, TAULES I ESQUEMES.

C.1.Taules emprades en el càlcul de les necessitats tèrmiques

TABLA 1. CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO

Ciudad	Condiciones normales Verano		Variación diurna	Condiciones normales Invierno		Vientos dominantes (km/h)		Altitud	Latitud
	Temperatura seca Tdb	Humedad relativa HR		Tdb	Días-grado acumulados				
Albacete	35	36	15	− 7	1377	O	12	686	39°00
Alicante	31	80	13		338	SE	9	7	38°21
Almería	30	70	8	5	208	OSO	9	65	36°51
Avila	30	41	17	− 6	2127	NO	11	1128	40°39
Badajoz	38	47	17	− 1	767	NO	7	186	38°53
Barcelona	31	68	8	2	656	S	8,5	95	41°24
Bilbao	30	71		0	829			32	43°18
Burgos	30	42	15	− 6	2048	SO	8,5	929	42°20
Cáceres	38	37	14	− 1	1003	NO	−	459	39°29
Cádiz	32	55	12	2	227	SE	20	28	36°28
Castellón	29	60	9	4	452	NO	3	27	39°59
Ciudad Real	37	56	20	− 4	1312	SO	4	628	38°59
Córdoba	38	33	17	− 1	682	SO	5	128	37°53
Coruña	23	63	9	2	827	SO	18	54	43°22
Cuenca	33	52	18	− 7	828	O	−	949	40°05
Gerona	33	58	10	− 3	939	S	6	95	41°59
Granada	35	49	18	− 2	1042	O	4	775	37°11
Guadalajara	34	37		− 4	1469			1017	40°38
Huelva	31	57	14	1	402	SO	−	4	37°16
Huesca	31	72	15	− 5	1350	selva	−	489	42°08
Jaén	38	35	14	0	830	SO	6	586	37°46
Las Palmas	24	66	4	15	0	NE	9	6	28°11
León	28	45	10	− 6	2143	NO	8	908	42°35
Lérida	33	50	14	− 5	1226			323	41°41
Logroño	33	59	14	− 3	1405	NO	−	380	42°28
Lugo	26	67	14	− 2	1771	NE	12	465	43°00
Madrid	34	43	15	− 3	1405	NE	10	667	40°25
Málaga	28	60	6	13	248	S	7	40	36°43
Murcia	36	59	14	− 1	432	SO	−	42	37°59
Orense				− 3	967				
Oviedo	26	70		− 2	1209	NE	−	232	43°22
Palencia	30	45	16	− 6	1781	NE	−	734	42°00
Palma de Mallorca	28	63	8	4	527	varia	9	28	39°34
Pamplona	32	51	12	− 5	1535	N	8	734	42°00
Pontevedra	27	62	12	0	871	N	12	19	42°26
Salamanca	34	46	18	− 7	1662	O	−	803	40°58
Santander	25	74	7	2	724	O	20	69	43°28
San Sebastián	22	76	7	− 1	913	S	17	181	43°19
Santa Cruz de Tenerife	22	55	8	15	0	N	18	37	28°28
Segovia	33	35	17	− 6	1865	O	−	1002	40°57
Sevilla	40	43	18	1	438	SO	−	30	37°23
Soria	29	45	18	− 7	1978	varia	15	1063	41°46
Tarragona	26	68	7	1	626	S	5	60	41°07
Teruel	32			− 8	1802			915	40°21
Toledo	34	34	16	− 4	158	E	5	540	39°51
Valencia	32	68	11,4	0	516	O	10	10	39°29
Valladolid	33	45	13	− 5	1709	SO	10	694	41°39
Vitoria	26	70	13	− 4	1560	NE	−	542	42°51
Zamora	32	65	16	− 6	1501	O	11	649	41°30
Zaragoza	34	57	14	− 3	1151	NO	15	200	41°39

Taula C.1. Condicions exteriors del projecte

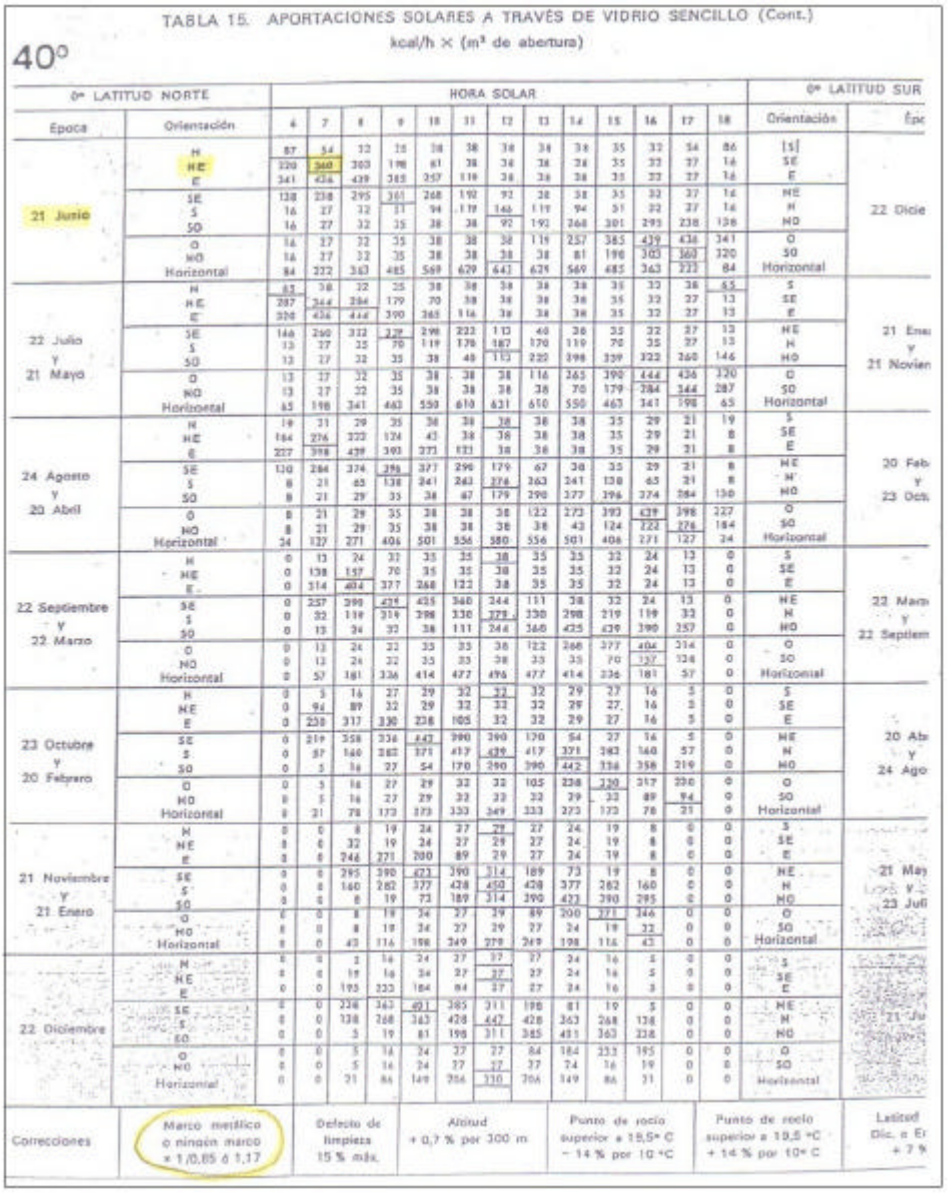


TABLA 15. APORTACIONES SOLARES A TRAVÉS DE VIDRIO SENCILLO (Cont.)

kcal/h × (m² de abertura)

40°

0° LATITUD NORTE		HORA SOLAR												0° LATITUD SUR	
Epoca	Orientación	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Orientación	Epc
21 Junio	H	87	54	32	25	38	38	38	38	38	35	32	54	86	[S]	22 Dicie
	HE	220	360	303	198	61	38	38	38	38	35	32	37	16	SE	
	E	341	436	439	365	257	119	38	38	38	35	32	37	16	E	
	SE	138	238	295	301	268	192	92	38	38	35	32	37	16	NE	
	S	16	37	32	33	94	119	146	119	94	51	32	37	16	H	
	SO	16	37	32	35	38	38	92	192	268	301	293	238	138	NO	
	O	16	37	32	35	38	38	38	119	257	385	439	436	341	O	
	NO	16	37	32	35	38	38	38	38	81	198	303	360	320	SO	
	Horizontal	84	222	363	485	569	629	643	629	569	485	363	223	84	Horizontal	
22 Julio y 21 Mayo	H	63	38	32	25	38	38	38	38	38	35	32	38	65	S	21 Ene y 21 Novier
	HE	287	344	284	179	70	38	38	38	38	35	32	27	13	SE	
	E	328	436	444	390	265	116	38	38	38	35	32	27	13	E	
	SE	146	260	332	329	298	223	113	48	38	35	32	27	13	NE	
	S	13	27	32	70	119	178	187	170	119	70	35	27	13	H	
	SO	13	27	32	35	38	48	113	222	298	329	322	260	146	NO	
	O	13	27	32	35	38	38	38	116	265	390	444	436	320	O	
	NO	13	27	32	35	38	38	38	38	70	179	284	344	287	SO	
	Horizontal	65	198	341	463	550	610	631	610	550	463	341	198	65	Horizontal	
24 Agosto y 20 Abril	H	19	31	29	25	38	38	38	38	38	35	29	21	19	S	20 Feb y 23 Oct
	HE	184	276	322	174	43	38	38	38	38	35	29	21	8	SE	
	E	227	398	439	393	277	121	38	38	38	35	29	21	8	E	
	SE	120	284	374	396	327	296	179	67	38	35	29	21	8	NE	
	S	8	21	65	138	241	263	276	263	241	138	65	21	8	H	
	SO	8	21	29	35	38	67	179	298	327	396	374	284	130	NO	
	O	8	21	29	35	38	38	38	122	273	393	439	398	227	O	
	NO	8	21	29	35	38	38	38	38	43	124	222	276	184	SO	
	Horizontal	24	127	271	406	501	556	580	556	501	406	271	127	24	Horizontal	
22 Septiembre y 22 Marzo	H	0	13	24	22	35	35	38	35	35	22	24	13	0	S	22 Marz y 22 Septiem
	HE	0	138	157	70	35	35	38	35	35	22	24	13	0	SE	
	E	0	314	404	377	268	122	38	35	35	22	24	13	0	E	
	SE	0	257	390	429	425	360	244	111	38	22	24	13	0	NE	
	S	0	22	119	319	398	330	378	330	298	219	119	22	0	H	
	SO	0	13	24	22	38	111	244	360	425	429	390	257	0	NO	
	O	0	13	24	22	35	35	38	122	268	377	404	314	0	O	
	NO	0	13	24	22	35	35	38	35	35	70	127	124	0	SO	
	Horizontal	0	57	181	336	414	477	496	477	414	336	181	57	0	Horizontal	
23 Octubre y 20 Febrero	H	0	5	16	27	29	32	32	32	29	27	16	5	0	S	20 Ab y 24 Ago
	HE	0	94	89	32	29	32	32	32	29	27	16	5	0	SE	
	E	0	258	317	330	238	105	32	32	29	27	16	5	0	E	
	SE	0	219	358	336	442	390	390	130	54	27	16	5	0	NE	
	S	0	57	160	285	371	417	439	417	371	285	160	57	0	H	
	SO	0	5	16	27	54	130	390	390	442	336	358	219	0	NO	
	O	0	5	16	27	29	32	32	105	238	330	317	230	0	O	
	NO	0	5	16	27	29	32	32	32	29	32	89	94	0	SO	
	Horizontal	0	21	78	173	273	333	349	333	273	173	78	21	0	Horizontal	
21 Noviembre y 21 Enero	H	0	0	8	19	24	27	29	27	24	19	8	0	0	S	21 May y 23 Juli
	HE	0	0	32	19	24	27	29	27	24	19	8	0	0	SE	
	E	0	0	246	271	200	89	29	27	24	19	8	0	0	E	
	SE	0	0	295	390	423	390	314	189	73	19	8	0	0	NE	
	S	0	0	160	282	377	428	450	428	377	282	160	0	0	H	
	SO	0	0	8	19	73	189	314	390	423	390	295	0	0	NO	
	O	0	0	8	19	24	27	29	89	200	271	246	0	0	O	
	NO	0	0	8	19	24	27	29	27	24	19	32	0	0	SO	
	Horizontal	0	0	43	116	198	249	279	249	198	116	43	0	0	Horizontal	
22 Diciembre	H	0	0	5	16	24	27	27	27	24	16	5	0	0	S	21 Ju
	HE	0	0	19	16	24	27	27	27	24	16	5	0	0	SE	
	E	0	0	195	223	184	94	27	27	24	16	5	0	0	E	
	SE	0	0	236	363	421	385	311	198	81	19	5	0	0	NE	
	S	0	0	138	268	363	428	447	428	363	268	138	0	0	H	
	SO	0	0	5	19	81	198	311	385	421	363	236	0	0	NO	
	O	0	0	5	16	24	27	27	84	184	253	195	0	0	O	
	NO	0	0	5	16	24	27	27	27	24	16	19	0	0	SO	
	Horizontal	0	0	21	86	149	206	230	206	149	86	21	0	0	Horizontal	

Correcciones	Marco metálico o ningún marco × 1,0.85 ó 1,17	Defecto de limpieza 15 % máx.	Altitud + 0,7 % por 300 m	Punto de rocío superior a 19,5° C − 14 % por 10 °C	Punto de rocío superior a 19,5 °C + 14 % por 10° C	Latitud Dic. a Ei + 7 %

Taula C.2. Taula d' aportacions solars

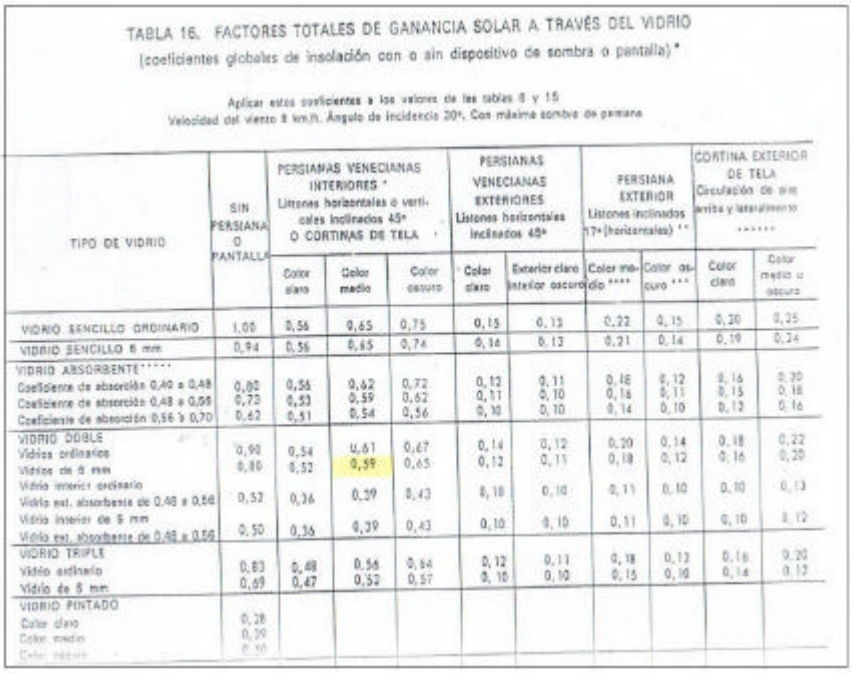


TABLA 16. FACTORES TOTALES DE GANANCIA SOLAR A TRAVÉS DEL VIDRIO

(coeficientes globales de insolación con o sin dispositivo de sombra o pantalla) *

Aplicar estos coeficientes a los valores de las tablas 8 y 15
Velocidad del viento 8 km/h. Ángulo de incidencia 20°. Con máxima sombra de persiana

TIPO DE VIDRIO	SIN PERSIANA O PANTALLA	PERSIANAS VENECIANAS INTERIORES * Listones horizontales o verticales inclinados 45° O CORTINAS DE TELA			PERSIANAS VENECIANAS EXTERIORES Listones horizontales inclinados 45°		PERSIANA EXTERIOR Listones inclinados 17° (horizontales) **		CORTINA EXTERIOR DE TELA Circulación de aire arriba y lateralmente	
		Color claro	Color medio	Color oscuro	Color claro	Exterior claro Interior oscuro	Color medio ****	Color oscuro ***	Color claro	Color medio u oscuro
VIDRIO SENCILLO ORDINARIO	1,00	0,56	0,65	0,75	0,15	0,13	0,22	0,15	0,20	0,25
VIDRIO SENCILLO 6 mm	0,94	0,56	0,65	0,74	0,14	0,13	0,21	0,14	0,19	0,24
VIDRIO ABSORBENTE *****										
Coeficiente de absorción 0,40 a 0,48	0,80	0,56	0,62	0,72	0,12	0,11	0,18	0,12	0,16	0,20
Coeficiente de absorción 0,48 a 0,56	0,75	0,53	0,59	0,69	0,11	0,10	0,16	0,11	0,15	0,18
Coeficiente de absorción 0,56 a 0,70	0,62	0,51	0,54	0,56	0,10	0,10	0,14	0,10	0,13	0,16
VIDRIO DOBLE										
Vidrios ordinarios	0,90	0,54	0,61	0,67	0,14	0,12	0,20	0,14	0,18	0,22
Vidrios de 6 mm	0,86	0,52	0,59	0,65	0,12	0,11	0,18	0,12	0,16	0,20
Vidrio interior ordinario										
Vidrio ext. absorbente de 0,48 a 0,56	0,52	0,36	0,39	0,43	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,13
Vidrio interior de 6 mm										
Vidrio ext. absorbente de 0,48 a 0,56	0,50	0,36	0,39	0,43	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,12
VIDRIO TRIPLE										
Vidrio ordinario	0,83	0,48	0,56	0,64	0,12	0,11	0,18	0,13	0,16	0,20
Vidrio de 6 mm	0,69	0,47	0,52	0,57	0,10	0,10	0,15	0,10	0,14	0,17
VIDRIO PINTADO										
Color claro	0,28									
Color medio	0,39									
Color oscuro	0,50									

Taula C.3. Factors totals de guany solar a través del vidre

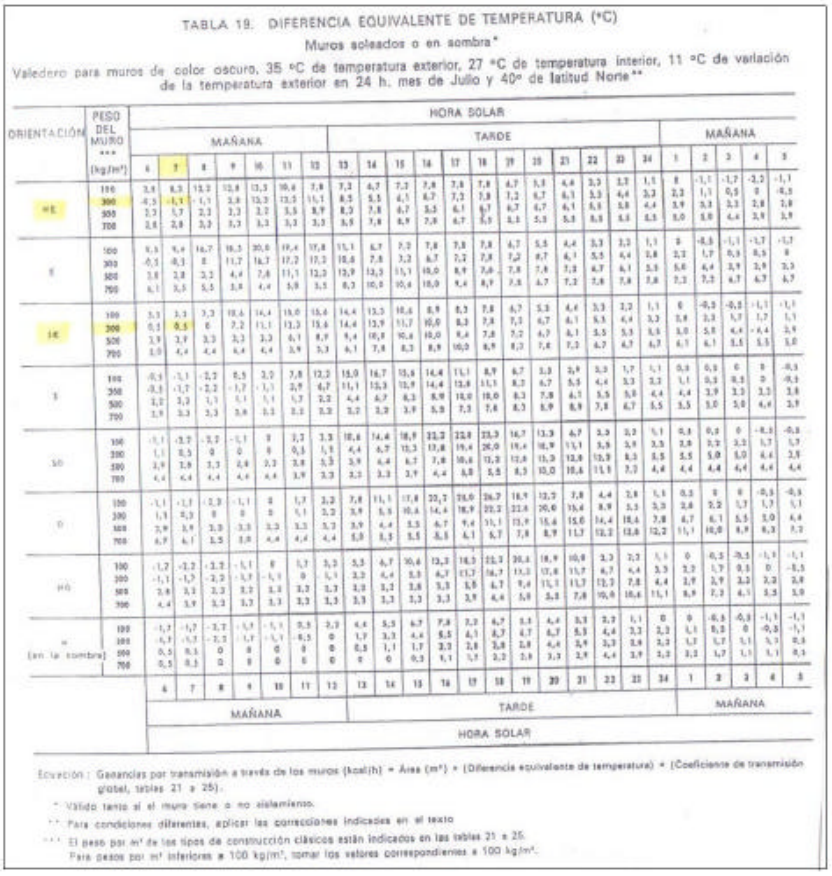


TABLA 19. DIFERENCIA EQUIVALENTE DE TEMPERATURA (°C)

Muros soleados o en sombra *

Valedero para muros de color oscuro, 35 °C de temperatura exterior, 27 °C de temperatura interior, 11 °C de variación de la temperatura exterior en 24 h, mes de Julio y 40° de latitud Norte **

ORIENTACIÓN	PESO DEL MURO *** (kg/m²)	HORA SOLAR																								
		MAÑANA							TARDE													MAÑANA				
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
NE	100	3,8	8,3	13,2	12,8	11,3	10,4	7,8	7,2	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-1,1	-1,7	-2,2	-1,1
	300	-0,5	-1,1	1,1	3,8	10,3	13,5	11,1	8,5	5,5	4,1	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5
	500	2,2	1,7	2,2	3,3	3,3	5,5	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	6,1	6,7	6,7	6,1	5,5	5,5	4,4	4,4	3,9	3,3	3,3	2,8	2,8
	700	3,8	2,8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	7,8	8,9	7,8	6,7	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4,4	4,4	3,9	3,9	4,4	3,9	3,9
E	100	9,3	9,4	16,7	16,3	20,6	19,4	17,8	15,1	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-1,1	-1,7	-1,7
	300	-0,5	-0,5	8	11,7	16,7	17,2	17,2	15,6	7,8	3,2	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,7	0,5	0,5	0
	500	3,8	3,8	3,2	4,4	7,8	11,1	12,2	13,9	12,3	11,1	10,0	8,9	7,8	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	5,5	5,6	4,4	3,9	3,9	3,3
	700	6,1	5,5	5,5	5,5	4,4	5,5	5,5	8,3	10,0	10,6	10,0	9,4	8,9	7,8	6,7	7,2	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	6,7	6,7	6,7
SE	100	3,3	3,3	3,3	10,6	14,4	15,0	15,6	14,4	13,3	10,6	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	0,5	0,5	6	7,2	11,1	13,3	15,6	14,4	13,9	11,7	10,0	8,3	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	3,9	3,3	1,7	1,7	1,1
	500	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	6,1	8,9	9,4	10,8	10,6	10,0	8,4	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	5,5	5,5	4,4	4,4	4,4	3,9	3,9
	700	5,0	4,4	4,4	4,4	4,4	3,9	5,3	6,1	7,8	8,3	8,9	10,0	8,9	8,3	7,8	7,2	6,7	6,7	6,7	6,1	6,1	5,5	5,5	5,0
S	100	-0,5	-1,1	-2,2	0,5	3,0	7,8	12,2	15,0	16,7	15,6	14,4	11,1	8,9	6,7	5,5	3,9	3,3	1,7	1,1	0,5	0,5	0	0	-0,5
	300	-0,5	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	2,9	6,7	11,1	13,3	13,9	14,4	12,8	11,1	8,3	6,7	5,5	4,4	3,3	3,3	3,9	3,3	3,3	3,3	3,8
	500	3,2	3,2	1,1	1,1	1,1	1,7	3,2	4,4	6,7	8,3	8,9	10,0	10,0	8,3	7,8	6,1	5,5	5,0	4,4	4,4	3,9	3,3	3,3	3,8
	700	3,9	3,3	3,3	3,8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	5,0	7,3	7,8	8,3	8,9	8,9	8,9	7,8	6,7	5,5	5,5	5,0	5,0	4,4	3,9
SO	100	-1,1	-2,2	-2,2	-1,1	0	2,2	3,3	10,6	14,4	16,9	22,2	22,8	23,3	16,7	13,3	6,7	3,9	3,3	1,1	0,5	0,5	0	-0,5	-0,5
	300	-1,1	0,5	0	0	0	0,5	1,1	4,4	6,7	13,3	17,8	19,4	26,0	19,4	16,9	11,1	5,5	5,0	3,3	3,5	5,5	5,0	5,0	4,4
	500	3,9	3,9	3,3	2,8	2,2	3,8	5,5	3,9	6,4	6,7	7,8	10,6	13,3	13,8	15,3	12,8	12,8	10,9	8,3	8,5	4,4	4,4	4,4	4,4
	700	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,9	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	6,8	8,5	8,3	10,0	10,6	11,9	7,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
O	100	-1,1	-1,1	-2,2	-1,1	0	1,7	3,2	7,8	11,1	17,8	22,2	26,0	26,7	18,9	12,2	7,8	4,4	3,8	1,1	0,5	0	0	-0,5	-0,5
	300	1,1	0,5	0	0	0	1,1	2,2	3,9	5,5	10,6	14,4	18,9	25,2	22,8	20,0	15,6	8,9	5,5	3,3	3,8	2,2	1,7	1,7	1,1
	500	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,5	6,7	9,4	11,1	13,9	15,6	15,6	14,4	10,6	7,8	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4
	700	6,7	6,1	5,5	5,0	4,4	4,4	4,4	5,5	5,5	5,5	5,5	6,1	6,7	7,8	8,9	11,7	13,3	12,8	10,0	7,8	6,7	6,1	5,5	5,5
NO	100	-1,7	-2,2	-2,2	-1,1	0	1,7	3,3	3,3	6,7	10,6	13,3	16,3	22,3	30,6	18,9	10,0	3,3	3,3	1,1	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	-1,1	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	0	1,1	3,3	4,4	5,5	6,7	11,7	16,7	17,8	15,6	11,7	6,7	4,4	3,3	3,3	1,7	0,5	0	-0,5
	500	3,8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,8	5,5	6,7	11,1	15,1	11,7	13,3	7,8	4,4	3,9	3,9	3,3	3,3	3,8
	700	4,4	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	4,4	5,0	5,5	7,8	10,6	11,1	4,4	4,4	4,4	4,1	3,3	3,9
H (en la sombra)	100	-1,7	-1,7	-2,2	-1,1	-1,1	0,5	2,2	4,4	5,5	6,7	7,8	2,2	4,7	3,3	4,4	3,3	2,2	1,1	0	0	-0,5	-0,5	-1,1	-1,1
	300	-1,7	-1,7	-2,2	-1,7	-1,1	-0,5	0	1,7	3,3	4,4	5,5	4,1	5,7	4,7	4,7	3,9	3,3	2,8	1,1	1,7	1,7	1,1	0	-0,5
	500	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	1,1	1,1	1,7	2,8	3,8	4,7	4,4	3,9	3,3	2,8	2,2	1,7	1,7	1,1	1,1	0,5
	700	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,1	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	3,9	4,4	3,9	3,3	3,2	1,7	1,1	0,5

Ecuación: Ganancias por transmisión a través de los muros (kcal/h) = Área (m²) × (Diferencia equivalente de temperatura) × (Coeficiente de transmisión global, tablas 21 a 25).

* Válido tanto si el muro tiene o no aislamiento.

** Para condiciones diferentes, aplicar las correcciones indicadas en el texto

*** El peso por m² de los tipos de construcción clásicos están indicados en las tablas 21 a 25.
Para pesos por m² inferiores a 100 kg/m², tomar los valores correspondientes a 100 kg/m².

Taula C.4. Diferència equivalent de temperatura per murs solejats o en ombra (ºC)

TABLA 20. DIFERENCIA EQUIVALENTE DE TEMPERATURA (°C)
TECHO SOLEADO O EN SOMBRA*

Valedero para techos de color oscuro, 35 °C de temperatura exterior, 27 °C de temperatura interior, 11 °C de variación de la temperatura exterior en 24 h., mes de Julio y 40° de latitud Norte**

CONDICIONES	PESO DEL TECHO *** (kg/m²)	HORA SOLAR																						
		MAÑANA							TARDE												MAÑANA			
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Soleado	50	-2,2	-0,5	-3,9	-5,6	-6,5	3,9	8,3	13,3	17,8	21,1	22,9	23,6	23,0	22,8	19,4	15,6	12,2	8,9	5,6	3,9	3,3	0,5	-0,5	-1,7
	100	0	-0,5	-1,1	-0,5	1,1	5,6	8,9	12,8	16,7	20,0	22,8	23,9	23,9	22,2	19,4	16,7	13,9	11,1	8,3	6,7	4,4	3,3	2,2	1,1
	200	2,3	1,7	1,1	1,7	3,3	5,5	8,9	12,8	15,6	18,3	21,1	22,2	22,8	21,7	19,4	17,8	15,6	13,3	11,1	9,4	7,2	6,1	5,0	3,3
	300	3,8	4,4	3,3	3,9	4,4	6,1	8,9	12,2	15,0	17,2	19,4	21,1	21,7	21,1	20,0	18,9	17,2	15,6	13,9	12,2	10,6	8,9	7,2	6,1
	400	7,2	6,7	6,1	6,1	6,7	7,2	8,9	12,2	14,4	15,6	17,8	19,4	20,6	20,6	19,4	18,9	18,9	17,8	16,7	15,0	13,9	11,7	10,0	7,8
Cubierto de agua	100	-2,8	-1,1	0	1,1	2,2	3,3	5,9	10,4	13,2	11,1	10,0	8,9	7,8	6,7	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	3,3	3,3	1,7	2,2	3,3
	200	-1,7	-1,1	-0,5	-0,5	0	2,8	5,5	7,2	8,3	8,3	8,9	8,3	8,3	7,8	6,7	6,1	5,5	3,9	3,3	2,2	1,7	1,1	1,7	1,7
	300	-0,5	-1,7	-1,1	-1,1	-1,1	1,1	3,3	3,9	5,5	6,7	7,8	8,3	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	4,4	3,3	3,3	1,7	1,1	0,5	0
Rociado	100	-2,1	-1,1	0	1,1	2,2	4,4	6,7	8,3	10,0	9,4	8,9	8,3	7,8	6,7	5,5	3,3	3,3	1,1	0,5	0	-0,1	-1,1	-1,1	-1,7	-1,7
	200	-1,1	-1,1	-0,5	-0,5	0	1,1	3,8	5,5	7,2	7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	6,7	5,0	3,9	3,8	3,3	0,5	0	0	-0,5	-0,5	-0,5
	300	-0,5	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	0	1,1	3,8	4,4	5,5	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	2,2	1,1	0,5	0	-0,5	
(en la sombra)	100	-2,8	-2,8	-2,2	-1,1	0	1,1	3,3	5,0	6,7	7,2	7,8	7,2	6,7	5,5	4,4	3,8	1,1	0,5	0	-0,5	-1,7	-2,2	-2,8	-2,8
	200	-2,8	-2,8	-2,2	-1,7	-1,1	0	1,1	2,8	4,4	5,5	6,7	7,2	6,7	6,1	5,5	4,4	3,3	3,3	1,1	0	-0,5	-1,7	-2,2	-2,8	
	300	-1,7	-1,7	-1,1	-1,1	-1,1	-0,5	0	1,1	2,2	3,3	4,4	5,0	5,5	5,5	5,5	5,0	4,4	3,3	3,3	1,1	0,5	0	-0,5	-1,1	
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
		MAÑANA							TARDE												MAÑANA				
		HORA SOLAR																							

Ecuación: Ganancias por transmisión a través del techo (kcal/h) = Área (m²) × (Diferencia equivalente de temperatura) × (Coeficiente de transmisión global, tablas 27 ó 28).

* Si las bóvedas o buhardillas están ventiladas o si el techo está aislado, tomar el 75 % de los valores precedentes. Para techos inclinados, considerar la proyección horizontal de la superficie.

** Para condiciones diferentes, aplicar las condiciones indicadas en el texto

*** Los pesos por m² de los tipos de construcción clásicos están indicados en las tablas 27 ó 28.

Taula C.5. Diferència equivalent de temperatura per sostre solejat o en ombra (ºC)

TABLA 20 A. CORRECCIONES DE LAS DIFERENCIAS EQUIVALENTES DE TEMPERATU

Temperatura exterior a las 15 h para el mes considerado menos temperatura interior	VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA EXTERIOR EN 24 h															
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
- 16	-21,2	-21,7	-22,3	-22,8	-23,3	-23,8	-24,2	-24,7	-25,1	-25,6	-26,0	-26,5	-27,0	-27,4	-27,9	-28,3	-28,8
- 12	-17,2	-17,7	-18,3	-18,8	-19,3	-19,8	-20,2	-20,7	-21,1	-21,6	-22,0	-22,5	-23,0	-23,4	-23,9	-24,3	-24,8
- 8	-13,2	-13,7	-14,3	-14,8	-15,3	-15,8	-16,2	-16,7	-17,1	-17,6	-18,0	-18,5	-19,0	-19,4	-19,9	-20,3	-20,8
- 4	- 9,2	- 9,7	-10,3	-10,8	-11,3	-11,8	-12,2	-12,7	-13,1	-13,6	-14,0	-14,5	-15,0	-15,4	-15,9	-16,3	-16,8
0	- 5,0	- 5,5	- 6,1	- 6,6	- 7,1	- 7,6	- 8,0	- 8,5	- 8,9	- 9,4	- 9,8	-10,3	-10,8	-11,2	-11,7	-12,1	-12,6
+ 2	- 3,1	- 3,6	- 4,2	- 4,7	- 5,2	- 5,6	- 6,1	- 6,6	- 7,0	- 7,5	- 7,9	- 8,4	- 8,9	- 9,3	- 9,8	-10,2	-10,7
+ 4	- 1,1	- 1,6	- 2,2	- 2,7	- 3,2	- 3,6	- 4,1	- 4,6	- 5,0	- 5,5	- 5,9	- 6,4	- 6,9	- 7,3	- 7,8	- 8,2	- 8,7
+ 6	0,8	0,3	- 0,3	- 0,8	- 1,3	- 1,7	- 2,2	- 2,7	- 3,1	- 3,6	- 4,0	- 4,5	- 5,0	- 5,4	- 5,9	- 6,3	- 6,8
+ 8	2,8	2,3	1,7	1,2	0,7	0,3	0	- 0,7	- 1,1	- 1,6	- 2,0	- 2,5	- 3,0	- 3,4	- 3,9	- 4,3	- 4,8
+10	4,7	4,2	3,6	3,1	2,6	2,2	1,7	1,2	0,8	0,3	- 0,1	- 0,6	- 1,1	- 1,5	- 2,0	- 2,4	- 2,9
+12	6,8	6,3	5,7	5,2	4,7	4,3	3,8	3,3	2,9	2,4	1,8	1,3	0,8	0,4	- 0,1	- 0,5	- 1,0
+14	8,8	8,3	7,7	7,3	6,7	6,3	5,8	5,3	4,9	4,4	3,8	3,3	2,8	2,4	1,9	1,5	1,0
+16	10,8	10,3	9,7	9,2	8,7	8,3	7,8	7,3	6,9	6,4	5,8	5,3	4,8	4,4	3,9	3,5	3,0
+18	12,8	12,3	11,7	11,2	10,7	10,3	9,8	9,3	8,9	8,4	7,8	7,3	6,8	6,4	5,9	5,5	5,0
+20	14,8	14,3	13,7	13,2	12,7	12,3	11,8	11,3	10,9	10,4	9,8	9,3	8,8	8,4	7,9	7,5	7,0
+22	16,9	16,4	15,8	15,3	14,8	14,4	13,9	13,4	13,0	12,5	11,9	11,4	10,9	10,3	9,8	9,4	8,9

Taula C.6. Correccions de les diferències equivalents de temperatura (ºC)

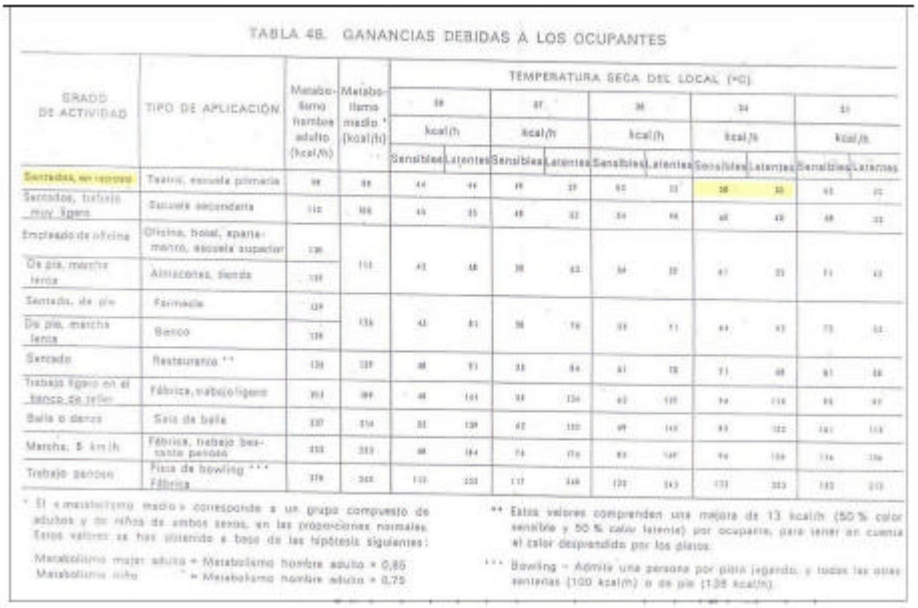


TABLA 46. GANANCIAS DEBIDAS A LOS OCUPANTES

GRADO DE ACTIVIDAD	TIPO DE APLICACIÓN	Metabolismo hombre adulto (kcal/h)	Metabolismo medio * (kcal/h)	TEMPERATURA SECA DEL LOCAL (°C)									
				kcal/h		kcal/h		kcal/h		kcal/h		kcal/h	
				Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes	Sensibles	Latentes
Sentados, en reposo	Teatro, escuela primaria	95	80	44	44	49	39	63	33	58	30	63	33
Sentados, trabajo muy ligero	Escuela secundaria	115	100	55	45	48	52	54	46	48	40	48	32
Empleado de oficina	Oficina, hotel, apartamento, escuela superior	130	115	63	48	58	52	54	38	51	35	53	33
De pie, marcha lenta	Almacenes, tienda	130											
Sentado, de pie	Farmacia	130	130	63	61	58	58	53	51	44	42	53	32
De pie, marcha lenta	Banco	130											
Sentado	Restaurante **	130	130	68	51	53	64	61	58	51	48	61	38
Trabajo ligero en el banco de relojero	Fábrica, trabajo ligero	150	150	68	101	53	134	63	120	54	110	63	43
Baile o danza	Sala de baile	220	250	83	138	63	120	69	110	63	102	101	113
Marcha, 5 km/h	Fábrica, trabajo bastante pesado	295	295	68	184	74	176	63	149	54	130	114	106
Trabajo pesado	Pista de bowling *** Fábrica	378	340	115	230	111	248	120	243	111	223	183	213

* El «metabolismo medio» corresponde a un grupo compuesto de adultos y de niños de ambos sexos, en las proporciones normales. Estos valores se han obtenido a base de las hipótesis siguientes:

Metabolismo mujer adulta = Metabolismo hombre adulto × 0,85
Metabolismo niño = Metabolismo hombre adulto × 0,75

** Estos valores comprenden una mejora de 13 kcal/h (50 % calor sensible y 50 % calor latente) por ocupante, para tener en cuenta el calor desprendido por los platos.

*** Bowling – Admite una persona por pista jugando, y todas las otras sentadas (100 kcal/h) o de pie (138 kcal/h).

Taula C.7. Guanys deguts als ocupants.

Tabla 2 – Caudales de aire exterior en l/s por unidad

Tipo de local	Por persona	Por m²	Por local	Otros
Almacenes[11]	–	0,75 a 3	–	–
Aparcamientos[4]	–	5	–	–
Archivos	–	0,25	–	–
Aseos públicos[1]	–	–	–	25[12]
Aseos individuales[1], [2]	–	–	15	–
Auditorios[14], [16]	8	–	–	–
Aulas[14]	8	–	–	–
Autopsia[8], [9]	–	2,5	–	–
Bares	12	12	–	–
Cafeterías	15	15	–	–
Canchas para el deporte	–	2,5	–	–
Comedores	10	6	–	–
Cocinas[2], [3]	8	2	–	–
Descanso (salas de)	20	15	–	–
Dormitorios colectivos	8	1,5	–	–
Escenarios	8	6	–	–
Espera y recepción (salas)	8	4	–	–
Estudios fotográficos	–	2,5	–	–
Exposiciones (salas de)	8	4	–	–
Fiestas (salas de)	15	15	–	–
Fisioterapia (salas de)	10	1,5	–	–
Gimnasios	12	4	–	–
Gradas de recintos deportivos	8	12	–	–
Grandes almacenes[14]	8	2	–	–
Habitaciones de hotel	–	–	15	–
Habitaciones de hospital	15	–	–	–
Imprentas, reproducción y planos	–	2,5	–	–
Juegos (salas de)	12	10	–	–
Laboratorios[6]	10	3	–	–
Lavanderías industriales[1], [3]	15	5	–	–
Vestíbulos	10	15	–	–
Oficinas	10	1	–	–
Paseos de centros comerciales	–	1	–	–
Pasillos[15]	–	–	–	–
Piscinas[7]	–	2,5	–	–
Quirófanos y anexos[8]	15	3	–	–
Reuniones (salas de)	10	5	–	–
Salas de curas	12	2	–	–
Salas de recuperación	10	1,5	–	–
Supermercados[14]	8	1,5	–	–
Talleres:				
– en general	30	3	–	–
– en centros docentes	10	3	–	–
– de reparación automática[5]	–	7,5	–	–
Templos para culto	8	–	–	–
Tiendas:				
– en general	10	0,75	–	–
– de animales[11]	–	5	–	–
– especiales[10]	–	2	–	–
UVIs[8]	10	1,5	–	–
Vestuarios[8]	–	2,5	–	10[13]

Taula C.8. Cabals d'aire exterior en l/s per unitat.

C.2. Catàlegs de les bombes de calor

C.2.1. Bombes de calor aigua-aigua de la casa HITECSA

ENFRIADORAS DE AGUA. VENTILADORES AXIALES.
SOLO FRIO Y BOMBA DE CALOR. SERIES EWEP/EWEPB

HITECSA
AIRE ACONDICIONADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD

Las unidades enfriadoras de agua refrigeradas por aire y las bombas de las series Epsilon son aptas para instalaciones en el exterior y para aplicaciones residenciales, comerciales e industriales con un funcionamiento de 24 horas al día. Las unidades pasan un control en fábrica y sólo necesitan, en el lugar de la colocación, conexiones hidráulicas y eléctricas. Existen ocho modelos en la gama, incluyendo bombas de calor y de refrigeración únicamente, con potencia de refrigeración de 4,8 a 25 kW.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

ESTRUCTURA

Construida en láminas de acero galvanizado con pintura de polvo cocida a 180ºC para proporcionar un acabado impermeable resistente.

COMPRESORES HERMÉTICOS

De tipo rotatorio monofásico (únicamente modelo 5) y de tipo espiral hermético (modelos 7.1 a 25.1), protección térmica interna Klixon y calentador de cárter, montado en amortiguadores de goma.

VENTILADORES DEL CONDENSADOR

Los ventiladores axiales están directamente acoplados directamente a motores de 6 polos con cojinetes con bajo nivel de ruido. La categoría de protección del motor es IP 54. El ventilador está equipado con una cubierta de protección.

EVAPORADOR

Se trata de un depósito de almacenamiento inercial cilíndrico de acero inoxidable con tubería coaxial integral en tubo de cobre. La presión máxima de trabajo es de 10 bar para el agua y de 30 bar para el refrigerante.

CONDENSADOR

Compuesto por un rodillo con aletas de alto rendimiento fabricado con tubos de cobre expandidos mecánicamente y aletas de aluminio. La bobina en espiral está protegida por una tapa metálica. La presión diseñada de trabajo máxima es de 30 bar para el refrigerante.

CIRCUITO REFRIGERANTE

Fabricado con tubos de cobre, incluye: conexión de carga, válvula de escape, filtro/secador, indicador de nivel del líquido, separador de aspiración, válvula de expansión termostática (kit capilar en modelos 5.1, 9.1), interruptor de baja presión con encendido automático, interruptor de alta presión con encendido manual.
Además de los componentes para la versión de refrigeración, la bomba de calor incluye: válvula de inversión con ciclo de 4 vías, botella acumuladora de líquido, segunda válvula termostática (segundo kit capilar para modelos 5.1, 9.1)

CIRCUITO HIDRÁULICO

Fabricado con tubos de cobre, incluye depósito de expansión, válvula de purgado, dispositivo de drenaje de agua, conmutador de flujo. La versión con el hidrónico incluye una bomba de circulación, un depósito de expansión, un grupo de llenado automático y una válvula de seguridad.

CIRCUITO ELÉCTRICO Y PANEL DE CONTROL

Instalado en el espacio preestablecido, contiene:

- Interruptor principal
- Transformador 230V / 12V
- Contactor del compresor
- Contactor de la bomba
- Disyuntores magnetotérmicos para compresor (sólo mod. 7.1 – 25.1)
- Disyuntores magnetotermicos térmicos para bomba de agua (sólo mod. 7.1 – 25.1)
- Disyuntores magnetotermicos para ventilador (sólo mod. 7.1 – 25.1)
- Relé de sucesión de fase (sólo mod. 7.1 – 25.1)
- Control por microprocesador
- Interfaz preconfigurada para la conexión del cable con el teclado por control remoto.

CONTROL POR MICROPROCESADOR

El sistema de control por microprocesador controla y cuenta con los siguientes dispositivos de seguridad:

- Protección anticongelación;
- Protección térmica del compresor e intervalo de tiempo
- Control de la bomba de agua;
- Control de la velocidad proporcional del ventilador;
- Regulación de la temperatura del agua de entrada / salida
- Puesta a cero de las alarmas;
- Encendido / apagado por control remoto;
- Intervalos de tiempo de la bomba;
- Control dinámico del ciclo de deshielo;
- Pantalla LCD con la siguiente información:
  temperatura del agua de entrada y salida;
  referencia para la programación de la temperatura y del diferencial;
  descripción de las alarmas

ACCESORIOS OPCIONALES

Teclado de control a distancia conectado con cables.

DATOS TÉCNICOS

R407C

Modelo EWEP/EWEPB		5.1	7.1	9.1	10.1	13.1	15.1	20.1	25.1
Refrigeración: Capacidad frigorífica nominal*	kW	4.8	7.0	8.5	10.0	13.0	15.0	21.0	26.0
Calefacción: Capacidad calorífica nominal**	kW	5.5	9.0	10.0	12.5	15.0	18.0	26.5	31.0
Compresor:						Scroll			
Tipo	/	Giratorio							
Cantidad/circuitos de refrigerante	nº	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Potencia frigorífica absorbida (*)	kW	1.9	2.7	3.2	3.6	4.9	5.2	7.5	9.2
Potencia calorífica absorbida (*)	kW	2.1	3.0	3.5	4.1	5.4	5.7	8.0	9.6
Ventiladores de refrigeración del condensador					Axial				
Tipo	/								
Caudal del agua	m^3/h	2600	4000	4000	5200	5200	8000	12000	12000
Número de ventiladores x potencia motor	Nr ×kW	1×0.14	1×0.22	1×0.22	2×0.14	2×0.14	2×0.22	2×0.40	2x0.40
Evaporador:					evaporador coaxial integrado en el depósito de expansión				
Tipo	/								
Caudal del agua	m^3/h	0.83	1.22	1.48	1.74	2.26	2.60	3.65	4.51
Caída de la presión del agua	bar	0.3	0.35	0.4	0.45	0.46	0.48	0.5	0.56
Conexiones del agua	inch	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1½"	1½"
Bomba del agua:									
Potencia absorbida	kW	0.27	0.27	0.27	0.48	0.48	0.48	0.84	0.84
Presión externa disponible	kPa	80	71	62	173	156	140	149	120
Refrigerante:					R407c				
Tipo	/								
Carga de refrigerante	Kg	3.6	5.2	5.4	5.6	5.8	6	10	10.5
Aceite:									
Tipo	/	HAF68DE	FV68S	PVE	PVE	PVE	PVE	160SZ	160SZ
Carga de aceite	ml	1500	1700	1700	1700	2000	2500	3250	3300
Datos eléctricos:									
	V/Ph/Hz	1/N/PE 230V			3/N/PE 400V 50HZ				
Potencia absorbida máxima	kW	2.35	3.86	4.58	5.59	6.89	6.0	10.0	10.5
Corriente absorbida máxima	A	10.17	6.45	7.53	9.22	11.65	12.62	14.7	18.23
Corriente de inicio máxima	A	51	42	42	55	63	63.1	73.5	91.15
Dimensiones									
Longitud	mm	1100	1100	1100	1300	1300	1400	1500	1650
Ancho	mm	610	710	710	450	450	450	760	760
Altura	mm	780	980	980	1600	1600	1700	1080	1080
Peso de funcionamiento	kg	100	125	130	150	160	180	320	360
Peso de transporte	kg	140	170	180	215	230	250	385	430
Nivel de presión acústica ***	dB(A)	50	55	56	60	60	62	65	65
Depósito de expansión de agua		30	40	38	60	60	70	75	75

* temperatura ambiente del aire 35º C; temperatura del agua de entrada / salida del evaporador 12 – 7º C.

** temperatura ambiente del aire 7º C con termómetro seco/ 6º C con termómetro seco, temperatura del agua de entrada/salida del condensador 40-45º C.

*** valores de presión acústica medidos a 1 m de la unidad en condiciones de campo libre.

DATOS ELECTRICOS

DATOS ELÉCTRICOS		5 .1	7.1	9.1	10.1	13.1
Potencia * absorbida máxima	kW	2.35	3.86	4.58	5.59	6.89
Corriente de inicio máxima	A	51	42	42	55	63
Corriente * * absorbida máxima	A	10.176	45	7.53	9.22	11.65
Potencia nominal del motor del ventilador	Nr. x kW	1x0.14	1x0.22	1x0.22	2x0.14	2×0.14
Corriente absorbida nominal del motor del ventilador	Nr. x A	1x0.71	1x1.1	1x1.1	2x0.71	2x0.71
Potencia nominal del motor de la bomba	kW	0.27	0.27	0.27	0.48	0.48
Potencia absorbida nominal del motor de la bomba	A	1.36	1.36	1.36	2.42	2.42
Alimentación eléctrica		220/3+N/50	380/3+N/50			
Alimentación eléctrica de control		12/1/50				
Cable distribuidor de corriente	n.º de cables x sección	3x4mm2	5x4mm2	5x4mm2	5x4mm2	5 x 4 mm^2
Cable de datos	Tipo n.º de cables x sección	RVVP 4 x 0.3mm2				
Interruptor principal * * *	A	20	16	16	20	25

DATOS ELÉCTRICOS		15.1	20.1	25.1
Potencia * absorbida máxima	kW	7.54	8.33	10.68
Corriente de inicio máxima	A	80	130	135
Corriente * * absorbida máxima	A	12.62	14.07	18.23
Potencia nominal del motor del ventilador	Nr. x kW	2x0.22	2x0.40	2x0.40
Corriente absorbida nominal del motor del ventilador	Nr.x A	2x1.1	2x2.02	2x2.02
Potencia nominal del motor de la bomba	kW	0.48	0.77	0.77
Potencia absorbida nominal del motor de la bomba	A	2.42	3.89	3.89
Alimentación eléctrica		380/3+N/50		
Alimentación eléctrica de control		12/1/50		
Cable distribuidor de corriente	n.º de cables x sección	5x6mm2	5x6mm2	5x6mm2
Cable de datos	Tipo n.º de cables x sección	RVVP 4 x 0.3mm^2		
Interruptor principal	A	25	32	32

* alimentación eléctrica principal que debe estar disponible para permitir el funcionamiento de la unidad

**Corriente máxima antes de que los dispositivos de seguridad detengan la unidad. Este valor nunca deberá superarse y se utilizará para medir el tamaño de los cables de suministro eléctrico y de los dispositivos de seguridad importantes.

CAPACIDAD FRIGORIFICA

MOD.	T_a	Temperatura de entrada del aire al condensador [° C]													
		27		30		32		35		37		40		45	
	(°C)	kW_f	kW_e	kW_f	kW_e	kW_f	kW_e	kW_f	kW_e	KW_f	KW_e	KW_f	KW_e	KW_f	KW_e
5.1	5	5.01	1.43	4.73	1.63	4.56	1.80	4.42	1.96	4.23	2.07	4.09	2.19	3.76	2.46
	6	5.20	1.46	4.91	1.66	4.75	1.84	4.60	2.00	4.43	2.11	4.27	2.24	3.95	2.51
	7	5.35	1.49	5.09	1.69	4.93	1.88	4.8	2.04	4.64	2.16	4.49	2.28	4.19	2.56
	8	5.55	1.50	5.29	1.71	5.12	1.90	5.00	2.06	4.83	2.18	4.67	2.31	4.35	2.59
	9	5.73	1.52	5.48	1.73	5.32	1.91	5.21	2.08	5.05	2.20	4.89	2.33	4.60	2.61
	10	5.96	1.54	5.70	1.74	5.53	1.93	5.42	2.10	5.26	2.22	5.09	2.35	4.78	2.64
7.1	5	7.31	1.96	6.89	2.23	6.65	2.47	6.44	2.69	6.18	2.84	5.97	3.01	5.49	3.37
	6	7.58	2.00	7.16	2.28	6.93	2.52	7.02	2.74	6.46	2.90	6.23	3.07	5.78	3.45
	7	7.80	2.05	7.41	2.32	7.19	2.58	7.00	2.8	6.77	2.96	6.55	3.14	6.11	3.52
	8	8.08	2.07	7.70	2.35	7.46	2.60	7.29	2.83	7.04	2.99	6.81	3.17	6.35	3.55
	9	8.35	2.09	7.99	2.37	7.75	2.63	7.60	2.86	7.37	3.02	7.14	3.20	6.71	3.59
	10	8.68	2.11	8.31	2.39	8.05	2.65	7.90	2.88	7.66	3.05	7.42	3.23	6.98	3.62
9.1	5	8.87	2.38	8.37	2.71	8.08	3.00	7.84	3.26	7.52	3.45	7.27	3.66	6.70	4.10
	6	9.18	2.43	8.69	2.77	8.42	3.07	8.16	3.33	7.86	3.52	7.59	3.73	6.91	4.18
	7	9.45	2.48	9.00	2.82	8.73	3.13	8.50	3.4	8.23	3.59	7.96	3.81	7.55	4.27
	8	9.78	2.51	9.34	2.85	9.05	3.16	8.85	3.43	8.55	3.63	8.28	3.85	7.72	4.31
	9	10.10	2.53	9.58	2.88	9.39	3.19	9.21	3.47	8.94	3.67	8.66	3.88	8.15	4.35
	10	10.50	2.56	9.95	2.91	9.76	3.22	9.57	3.50	9.29	3.70	9.00	3.92	8.45	4.40
10.1	5	10.43	2.80	9.85	3.19	9.51	3.53	9.22	3.84	8.86	4.06	8.56	4.30	7.89	4.82
	6	10.80	2.86	10.23	3.25	9.90	3.61	9.50	3.92	9.25	4.14	8.93	4.39	8.29	4.92
	7	11.12	2.92	10.58	3.32	10.27	3.68	10.0	4.0	9.68	4.23	9.37	4.48	8.76	5.02
	8	11.51	2.95	10.98	3.35	10.64	3.72	10.41	4.04	10.06	4.27	9.74	4.52	9.09	5.07
	9	11.88	2.98	11.38	3.39	11.04	3.75	10.83	4.08	10.52	4.31	10.19	4.57	9.59	5.12
	10	12.34	3.01	11.82	3.42	11.47	3.79	11.25	4.12	10.92	4.36	10.58	4.62	9.97	5.17
13.1	5	13.58	3.79	12.80	4.30	12.34	4.77	11.96	5.18	11.47	5.48	11.37	5.81	10.47	6.51
	6	14.08	3.87	13.31	4.39	12.87	4.87	12.47	5.29	11.99	5.59	11.57	5.93	10.71	6.64
	7	14.50	3.94	13.78	4.48	13.36	4.97	13	5.4	12.57	5.71	12.15	6.05	11.34	6.78
	8	15.02	3.98	14.32	4.53	13.86	5.02	13.55	5.45	13.08	5.76	12.65	6.11	11.78	6.85
	9	15.52	4.02	14.85	4.57	14.40	5.07	14.11	5.51	13.69	5.82	13.25	6.17	12.46	6.92
	10	16.14	4.06	15.44	4.62	14.97	5.12	14.68	5.56	14.24	5.88	13.78	6.23	12.95	6.99
15.1	5	15.63	4.07	14.78	4.62	14.28	5.12	13.86	5.57	13.33	5.89	12.89	6.24	11.91	6.99
	6	16.18	4.15	15.33	4.72	14.86	5.23	14.42	5.68	13.90	6.01	13.44	6.37	18.50	7.14
	7	16.63	4.24	15.85	4.81	15.40	5.34	15.00	5.8	14.53	6.13	14.07	6.50	13.19	7.28
	8	17.21	4.28	16.44	4.86	15.94	5.39	15.60	5.86	15.08	6.19	14.62	6.56	13.66	7.35
	9	17.75	4.32	17.02	4.91	16.53	5.44	16.22	5.92	15.75	6.25	15.28	6.63	14.41	7.43
	10	18.43	4.36	17.67	4.96	17.16	5.50	16.83	5.98	16.35	6.32	15.86	6.69	14.95	7.50
20.1	5	21.93	6.03	20.67	6.85	19.94	7.60	19.32	8.26	18.52	8.73	17.88	9.25	16.43	10.37
	6	22.74	6.16	21.49	7.00	20.79	7.75	20.14	8.43	19.37	8.91	18.69	9.44	17.30	10.58
	7	23.42	6.28	22.26	7.14	21.59	7.91	21	8.6	20.31	9.09	19.63	9.63	18.33	10.80
	8	24.26	6.34	23.13	7.21	22.39	7.99	21.88	8.69	21.12	9.18	20.43	9.73	19.02	10.91
	9	25.07	6.41	23.99	7.28	23.26	8.07	22.80	8.77	22.12	9.27	21.41	9.83	20.12	11.01
	10	26.07	6.47	24.95	7.35	24.19	8.15	23.71	8.86	23.00	9.37	22.27	9.92	20.93	11.12
25.1	5	27.13	7.29	25.60	8.29	24.71	9.19	23.96	9.96	22.99	10.55	22.21	11.18	20.45	12.54
	6	28.11	7.44	26.60	8.46	25.74	9.38	24.96	10.19	24.02	10.77	23.19	11.42	21.51	12.80
	7	28.94	7.60	27.53	8.63	26.71	9.57	26.00	10.4	25.16	10.99	24.33	11.65	22.75	13.06
	8	29.96	7.67	28.59	8.72	27.68	9.66	27.07	10.50	26.15	11.10	25.31	11.76	23.60	13.19
	9	30.94	7.75	29.63	8.81	28.74	9.76	28.19	10.61	27.35	11.21	26.50	11.88	24.93	13.32
	10	32.15	7.83	30.79	8.89	29.87	9.86	29.29	10.72	28.43	11.33	27.54	12.00	25.91	13.45

kWf capacidad frigorífica [kW]
kWe capacidad eléctrica absorbida por los compresores
[kW] To temperatura del agua de salida del evaporador [°C] *
* Diferencia de temperatura del agua de entrada / salida al evaporador: 5° C

CAPACIDAD CALORIFICA

MODELO	T_a		Temperatura del agua de entrada / salida del condensador [°C]							
			30/35		35/40		40/45		45/50	
	[°C]	%	kW_r	kW_e	kW_r	kW_e	kW_r	kW_e	kW_r	kW_e
5.1	-10	90	2.9	1.9	2.7	2.2	--	--	--	--
	-5	90	3.6	1.8	3.3	2.1	3.1	2.2	--	--
	0	90	4.5	1.8	4.2	2.0	3.9	2.2	4.2	2.5
	7	75	6.3	1.7	5.9	1.9	5.5	2.1	5.9	2.4
	10	70	7.0	1.7	6.5	1.9	6.1	2.1	6.6	2.3
	15	70	8.7	1.6	8.10	1.8	7.6	2.0	8.1	2.2
7.1	-10	90	4.9	2.6	4.6	3.0	--	--	--	--
	-5	90	6.0	2.5	5.7	2.8	5.3	3.1	--	--
	0	90	7.4	2.4	7.0	2.7	6.5	3.0	7.0	3.4
	7	75	10.2	2.3	9.6	2.6	9.0	2.9	9.6	3.3
	10	70	11.3	2.3	10.6	2.6	9.9	2.9	10.6	3.2
	15	70	13.9	2.2	13.02	2.5	12.2	2.8	13.1	3.1
9.1	-10	90	5.4	3.2	5.1	3.6	--	--	--	--
	-5	90	6.7	3.0	6.3	3.4	5.9	3.7	--	--
	0	90	8.2	2.9	7.7	3.3	7.2	3.7	7.7	4.1
	7	75	11.4	2.8	10.7	3.1	10.0	3.5	10.7	3.9
	10	70	12.6	2.8	11.8	3.1	11.0	3.5	11.8	3.9
	15	70	15.5	2.6	14.49	3.0	13.6	3.3	14.5	3.7
10.1	-10	90	6.5	3.8	6.1	4.3	--	--	--	--
	-5	90	8.1	3.6	7.6	4.1	7.1	4.4	--	--
	0	90	10.2	3.5	9.5	3.9	8.9	4.3	9.5	4.9
	7	75	14.3	3.3	13.4	3.7	12.5	4.2	13.41	4.7
	10	70	15.9	3.3	14.8	3.7	13.9	4.1	14.89	4.7
	15	70	19.7	3.1	18.41	3.5	17.2	4.0	18.46	4.4
13.1	-10	90	7.5	5.0	7.0	5.7	--	--	--	--
	-5	90	9.5	4.7	8.9	5.4	8.3	5.9	--	--
	0	90	12.1	4.6	11.3	5.1	10.5	5.8	11.3	6.5
	7	75	17.3	4.4	16.1	4.9	15.0	5.5	16.1	6.2
	10	70	19.2	4.4	17.9	4.9	16.7	5.5	18.0	6.1
	15	70	24.0	4.2	22.37	4.7	20.9	5.3	22.4	5.9
15.1	-10	90	9.8	5.4	9.3	6.2	--	--	--	--
	-5	90	12.1	5.1	11.3	5.8	10.7	6.4	--	--
	0	90	14.8	5.0	13.9	5.5	13.1	6.2	14.0	7.0
	7	75	20.5	4.7	19.2	5.3	18	6.0	19.2	6.7
	10	70	22.6	4.7	21.2	5.2	19.9	5.9	21.2	6.6
	15	70	27.8	4.5	26.04	5.0	24.4	5.7	26.1	6.4
20.1	-10	90	13.8	8.0	12.9	9.1	--	--	--	--
	-5	90	17.2	7.5	16.1	8.6	15.1	9.4	--	--
	0	90	21.5	7.4	20.1	8.2	18.8	9.2	20.2	10.3
	7	75	30.3	7.0	28.4	7.8	26.5	8.8	28.4	9.9
	10	70	33.7	6.9	31.5	7.7	29.4	8.7	31.6	9.7
	15	70	41.8	6.6	39.03	7.4	36.5	8.4	39.1	9.4
25.1	-10	90	16.6	9.6	15.6	11.0	--	--	--	--
	-5	90	20.5	9.1	19.2	10.4	18.0	11.3	--	--
	0	90	25.4	8.9	23.8	9.9	22.3	11.1	23.9	12.5
	7	75	35.3	8.4	33.1	9.4	31	10.6	33.2	11.9
	10	70	39.1	8.4	36.6	9.3	34.3	10.5	36.7	11.7
	15	70	48.3	8.0	45.18	9.0	42.3	10.1	45.3	11.3

kWr capacidad calorífica [kW]

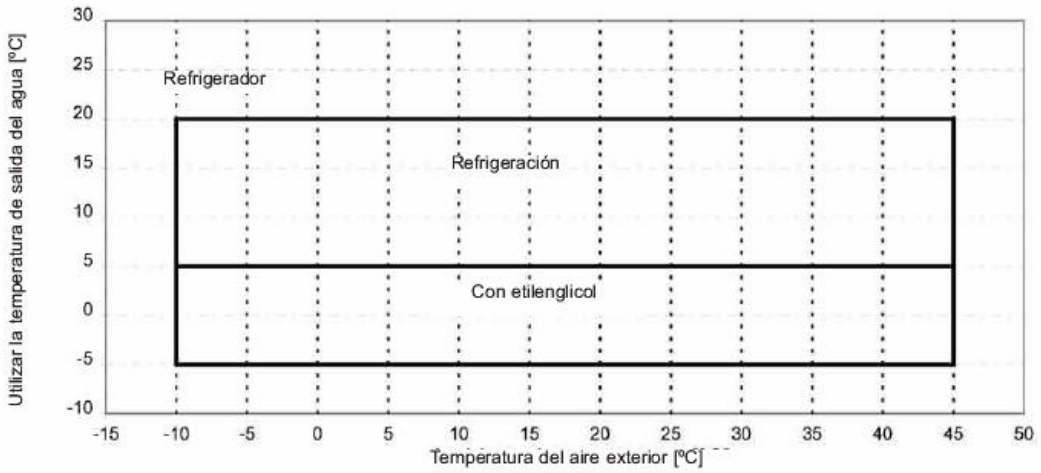
kWe potencia eléctrica absorbida por los compresores

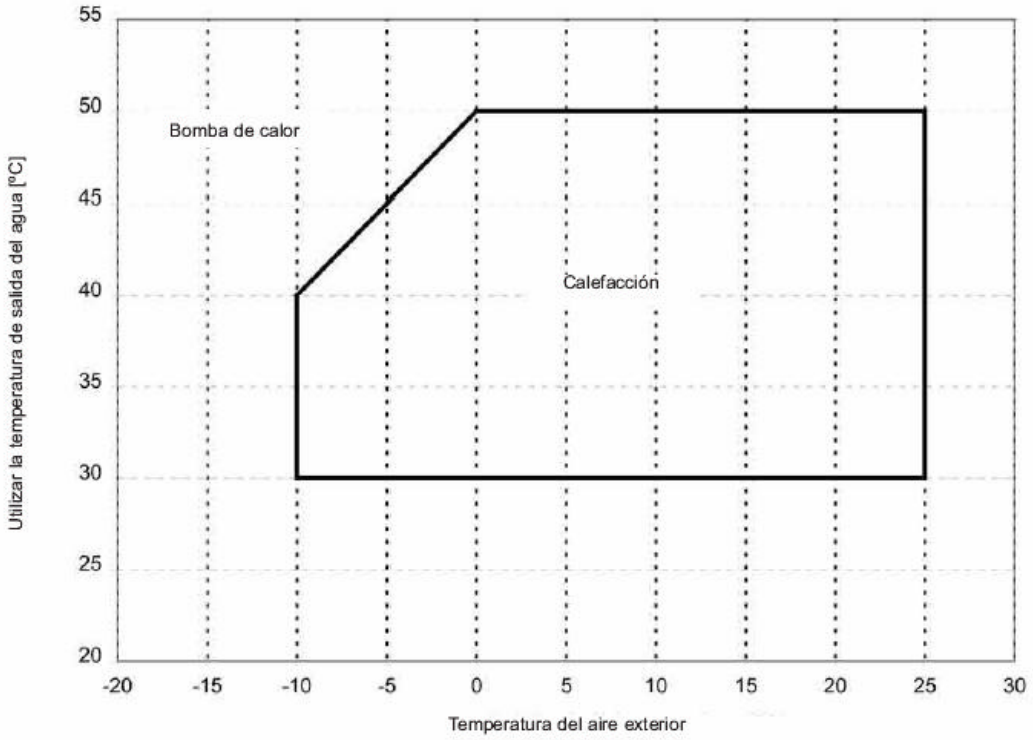
[kW] Ta temperatura de entrada del aire al evaporador detectada por el termómetro [ºC]

RH humedad relativa del aire de entrada en el evaporador [%]

LIMITES DE FUNCIONAMIENTO

R407C





En todas las versiones, la temperatura del agua debe oscilar entre los 4º C (mín.) y los 7º C (máx.).

C.2.2. Bombes de calor aigua-aire de ROCA YORK

YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 12 y 18

YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 06 y 08

YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 26 y 36

Modelos disponibles y capacidades

Modelo sólo frío	YCSA / LCA 06 M y MP	YCSA / LCA 08 M y MP	YCSA / LCA 08 T y TP	YCSA / LCA 12 T y TP	YCSA / LCA 18 T y TP	YCSA / LCA 26 T y TP	YCSA / LCA 36 T y TP
Potencia frigorífica	6,12	8,3	8,4	12,16	17,2	25,7	35,7

Modelo B. calor	YCSA-H/BRAW 06 M y MP	YCSA-H/BRAW 08 M y MP	YCSA-H/BRAW 08 T y TP	YCSA-H/BRAW 12 T y TP	YCSA-H/BRAW 18 T y TP	YCSA-H/BRAW 26 T y TP	YCSA-H/BRAW 36 T y TP
Potencia frigorífica	5,86	8,3	8,4	12,16	18,2	25	36,65
Potencia calorífica	5,95	8,47	8,8	12,8	19,6	25,2	33,5

Potencias frigoríficas en kW para 7° C temperatura agua de salida y 35° C temperatura ambiente.
Potencias caloríficas en kW para 45° C temperatura agua de salida y 7° C temperatura ambiente.

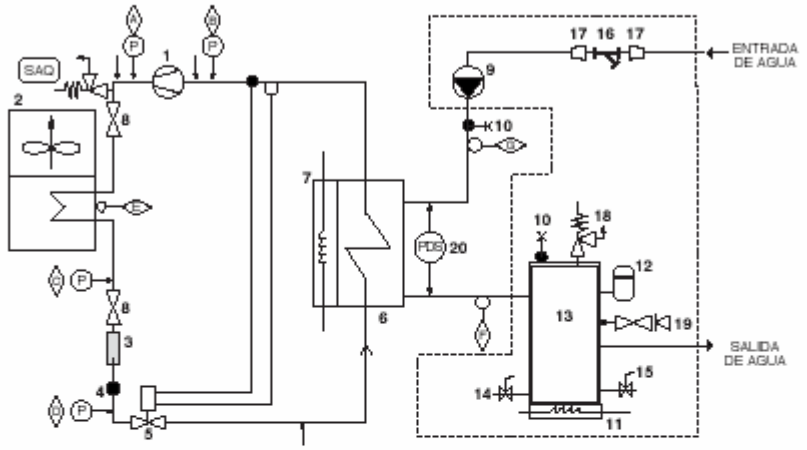
Prestaciones y ventajas

Prestaciones	Ventajas
Refrigerante R407C	No daña la capa de ozono
Dimensiones reducidas	Espacio instalación mínimo
Poco peso, alimentación eléctrica y de mando único	Fácil instalación
Entrada y descarga de aire horizontal para YCSA / LCA 06 a 18 YCSA-H / BRAW 06 a 18	Ideal para su instalación cerca de una pared o en terrazas
Poca altura para YCSA / LCA 26 y 36, YCSA-H / BRAW 26 y 36	Ideal para instalación en tejados
Probada en fábrica	Control de calidad de funcionamiento
Componentes accesibles	Mantenimiento fácil y económico
Interruptor general	Seguridad para el operario
Mando por microprocesador con pantalla de parámetros de trabajo y alarmas	Facilidad y seguridad de funcionamiento
Fabricación según ISO 9001	Alto nivel de calidad
Ventiladores de velocidades variables	Funcionamiento ambiental bajo, como standard
Grupo hidráulico, standard	Seguro, económico y de fácil montaje
Depósito de inércia standard	Seguro e ideal para instalaciones de tubería corta
Conexión para comunicaciones	Ideal para gestión de edificios
Poco peso	Ideal para aplicaciones en tejados

Datos físicos, unidades bomba de calor

Características		YCSA-H/BRAW 06M y MP	YCSA-H/BRAW 08M y MP	YCSA-H/BRAW 08T y 08TP	YCSA-H/BRAW 12T y TP	YCSA-H/BRAW 18T y 18TP	YCSA-H/BRAW 26T y TP	YCSA-H/BRAW 36T y TP
Potencia frigorífica	kW	5,86	8,3	8,41	12,16	18,2	25	36,7
Potencia calorífica	kW	5,95	8,47	8,76	12,8	19,6	25,2	33,5
Alimentación	V/ph	230/1	230/1	400/3+N	400/3+N	400/3+N	400/3	400/3
Consumo compresor frío	kW	1,83	2,97	2,86	3,33	6,94	8,58	12,86
Consumo compresor en calor	kW	1,98	2,91	2,93	3,95	6,67	8,4	12,46
Consumo compresor en frío	A	9,7	14,84	6,7	7	13,14	16	23,3
Consumo compresor en calor	A	10,1	14,64	6,8	7,8	12,59	15,6	22,2
N° circuitos refrigerante		1						
N° compresores		1						
Compresor tipo		Scroll						
Carga aceite en litros	l	1,00	1,1	1,1	1,36	3,25	3,80	6,60
Tipo aceite		Polyester ISO32						
Tipo unidad evaporadora		Placa						
Caudal nominal en frío	l/h	1 008	1 428	1 447	2 092	3 130	4 300	6 312
N° ventiladores		1			2			
Diámetro ventilador	mm	450			450		560	
Consumo total ventilador	W	130	150	150	260	300	350	570
Consumo total ventilador	A	0,66	0,66	0,66	1,32	1,32	1,7	3
Total caudal aire	m^3/h	3 000	3 300	3 300	6 000	6 600	10 000	10 400
Tipo refrigerante	R-407C							
Carga refrigerante	kg	3	3	3,1	5,6	5,3	13	13,5
Nivel potencia sonora	dB (A)	70	71	71	73	74	78	81
Nivel presión sonora a 5 m	dB (A)	44	45	45	47	48	51	54
Nivel presión sonora a 10 m	dB (A)	40	41	41	43	44	48	51
Dimensiones								
Longitud		1 180			1 430		1 503	
Ancho	mm	427			502		904	
Altura	mm	914			1 270		1 344	
Conexiones agua, hembra	mm	1"			1"		1"1/4	
Filtro agua		1"				1"1/4 (4)	1"1/4	1"1/2 (4)

Funcionamiento, refrigeración y esquema hidráulico, unidad sólo frío YCSA / LCA



DISPOSITIVO DE SEGURIDAD / CONTROL

- **A** Presostato de alta presión
- **B** Presostato de baja presión
- **C** Puerto transductor de presión (Tamaño 06-08, 26-36)
- **D** Puerto transductor de presión (Tamaño 12-18)
- **E** Sensor temp. unidad condensador (Regulación y lectura velocidad ventiladores)
- **F** Sensor temp. salida de agua (Anticongelación, regulación y lectura)
- **G** Sensor temp. entrada de agua (Regulación y lectura)

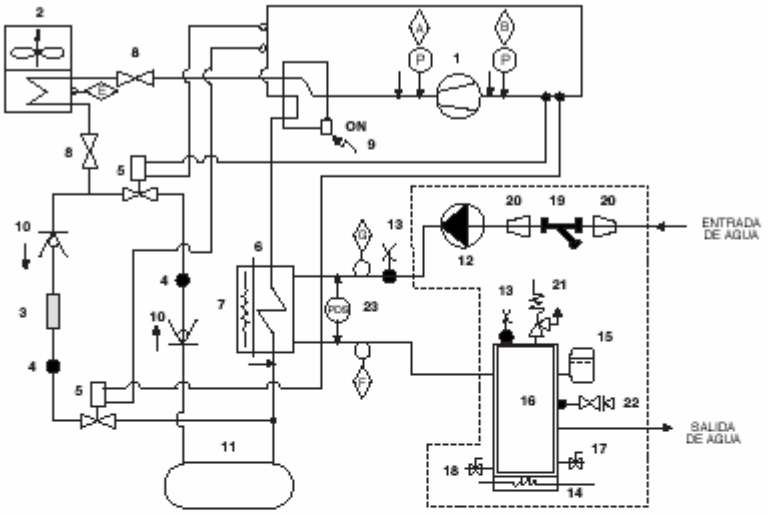
COMPONENTES

- **1** Compresor
- **2** Condensador enfriado por aire
- **3** Deshidratador con filtro
- **4** Visor (Sólo tamaños 12-18-26-36)
- **5** Válvula de expansión
- **6** Intercambiador térmico
- **7** Resistencia antihielo del intercambiador
- **8** Válvula esférica (sólo tamaños 26-36)
- **9** Bomba de agua
- **10** Ventilación de aire manual
- **11** Resistencia antihielo depósito agua
- **12** Vaso de expansión
- **13** Depósito de agua
- **14** Válvula de carga
- **15** Válvula de drenaje
- **16** Filtro de agua (no dentro de la unidad)
- **17** Adaptadores (Tamaño 18, 36 no dentro de la unidad)
- **18** Válvula de seguridad
- **19** Manómetro
- **20** Interruptor por diferencial de presiones

→ Conexión tubería con válvula "shrader"

----- Sólo para unidad con grupo hidráulico

Funcionamiento, refrigeración y esquema hidráulico, unidad bomba de calor YCSA-H / BRAW



DISPOSITIVO DE SEGURIDAD / CONTROL

- **A** Presostato de alta presión
- **B** Presostato de baja presión
- **E** Sensor temp. unidad condensadora (Regulación y lectura velocidad ventilador)
- **F** Sensor temp. agua de salida (Anticongenlación, regulación y lectura)
- **G** Sensor temp. agua de entrada (Regulación y lectura)

COMPONENTES

- **1** Compresor
- **2** Condensador enfriado por aire
- **3** Deshidratador con filtro
- **4** Visor (Sólo tamaños 12-18-26-36)
- **5** Válvula de expansión
- **6** Intercambiador térmico
- **7** Resistencia antihielo del intercambiador
- **8** Válvula esférica (sólo tamaños 26-36)
- **9** Válvula de cuatro vias
- **10** Válvula de retención
- **11** Receptor liquido
- **12** Bomba de agua
- **13** Ventilación de aire manual
- **14** Resistencia antihielo depósito de agua
- **15** Vaso de expansión
- **16** Depósito de agua
- **17** Válvula de carga
- **18** Válvula de drenaje
- **19** Filtro de agua (no dentro de la unidad)
- **20** Adaptadores (tamaños 18 y 36 no dentro de la unidad)
- **21** Válvula de seguridad
- **22** Manómetro agua
- **23** Interruptor diferencial de presión

→ Conexión tubería con válvula "shrader"

----- Sólo para unidad con grupo hidráulico

Ciclo frío

Se activa la válvula de 4 vías. El intercambio térmico tiene lugar entre el líquido de transmisión térmica (agua o agua con glicol) y el refrigerante en el intercambiador térmico de placa. Se enfría el agua y se evapora y recalienta el refrigerante. A continuación el compresor tipo Scroll condensa el refrigerante (gas) hasta alcanzar la presión de condensación, pasando éste a la unidad condensadora enfriada por aire. En la unidad condensadora enfriada por aire, el intercambio térmico tiene lugar entre el aire y el refrigerante. Se caliente el aire y se evacua fuera de la enfriadora (eliminación de calor). El refrigerante se condensa y subenfría. A continuación el refrigerante (líquido) pasa a la válvula de expansión donde es expandido hasta alcanzarla presión de evaporación, pasando luego a la unidad evaporadora para iniciar un nuevo ciclo de refrigeración.

Ciclo calor

Se invierte el ciclo en modo calor. No se activa la válvula de 4 vías. La unidad condensadora se convierte en la evaporadora, y la evaporadora en la condensadora. Se calienta el agua en el intercambiador térmico.

Desescarche

Cuando la sonda ST3 detecta una temperatura por debajo de 0,5° C (punto de consigna de fábrica), se invierte el ciclo. Se activa el ciclo de desescarche durante un máximo de 4 minutos. Si, durante este período de tiempo, la temperatura sube por encima de los +6° C, se desactiva el ciclo de desescarche.

Para los modelos 26-36 y durante el ciclo de desescarche, los ventiladores funcionan a velocidad máxima durante 5 segundos cada 25 segundos.

Tabla 1. Capacidades frigoríficas YCSA / LCA 6-36

Modelo YCSA/LCA	Temp. salida agua °C	Temperatura ambiente exterior °C TS (80% HR)													
		25		30		32		35		40		43		45	
		Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW
6M	5	6,52	2,05	6,06	2,19	5,94	2,26	5,81	2,38	5,26	2,53	5,02	2,68	4,65	2,76
	6	6,66	2,07	6,30	2,23	6,16	2,29	5,93	2,40	5,44	2,57	5,14	2,71	4,90	2,79
	7	6,86	2,09	6,50	2,25	6,35	2,31	**6,12**	**2,42**	5,61	2,62	5,30	2,74	5,14	2,83
	8	7,01	2,13	6,65	2,29	6,49	2,36	6,26	2,46	5,74	2,66	5,42	2,78	5,29	2,87
	10	7,32	2,21	6,94	2,37	6,78	2,44	6,54	2,55	5,99	2,75	5,67	2,88		
	12	7,62	2,29	7,22	2,46	7,06	2,53	6,81	2,64	6,24	2,85				
	15	8,06	2,42	7,64	2,60	7,47	2,67	7,21	2,79						
8M	5	8,84	2,76	8,22	2,95	8,05	3,06	7,89	3,22	7,14	3,43	6,81	3,64	6,31	3,76
	6	9,03	2,79	8,55	3,01	8,35	3,11	8,05	3,25	7,38	3,49	6,98	3,69	6,64	3,80
	7	9,31	2,82	8,81	3,04	8,61	3,13	**8,30**	**3,28**	7,61	3,55	7,19	3,72	6,97	3,85
	8	9,51	2,87	9,02	3,10	8,80	3,19	8,49	3,34	7,78	3,62	7,36	3,79	7,18	3,90
	10	9,93	2,98	9,41	3,22	9,19	3,31	8,86	3,47	8,13	3,75	7,69	3,92		
	12	10,34	3,10	9,80	3,33	9,57	3,44	9,23	3,59	8,47	3,88				
	15	10,93	3,28	10,37	3,53	10,13	3,63	9,77	3,79						
8T	5	8,95	2,67	8,32	2,85	8,15	2,96	7,98	3,11	7,22	3,31	6,89	3,51	6,38	3,63
	6	9,14	2,70	8,65	2,91	8,45	3,00	8,15	3,14	7,47	3,37	7,06	3,56	6,72	3,67
	7	9,42	2,73	8,92	2,94	8,71	3,03	**8,40**	**3,17**	7,70	3,43	7,28	3,59	7,06	3,71
	8	9,63	2,78	9,13	3,00	8,91	3,09	8,59	3,23	7,88	3,49	7,44	3,66	7,27	3,77
	10	10,05	2,88	9,52	3,11	9,30	3,20	8,97	3,35	8,22	3,62	7,78	3,79		
	12	10,46	2,99	9,91	3,22	9,68	3,32	9,34	3,47	8,57	3,75				
	15	11,07	3,17	10,49	3,41	10,25	3,51	9,89	3,67						
12T	5	12,95	3,57	12,04	3,78	11,80	3,90	11,55	4,08	10,46	4,32	9,97	4,55	9,24	4,68
	6	13,23	3,60	12,53	3,85	12,23	3,95	11,79	4,12	10,81	4,38	10,22	4,61	9,73	4,73
	7	13,63	3,63	12,91	3,88	12,61	3,99	**12,16**	**4,15**	11,15	4,46	10,54	4,64	10,21	4,78
	8	13,94	3,69	13,21	3,95	12,90	4,05	12,44	4,22	11,41	4,53	10,78	4,72	10,52	4,85
	10	14,54	3,82	13,78	4,08	13,47	4,18	12,99	4,36	11,91	4,67	11,26	4,87		
	12	15,15	3,94	14,35	4,21	14,02	4,33	13,52	4,50	12,41	4,82				
	15	16,02	4,15	15,19	4,42	14,84	4,54	14,32	4,73						
18T	5	18,32	6,58	17,03	7,02	16,68	7,26	16,34	7,64	14,79	8,12	14,10	8,61	13,07	8,88
	6	18,71	6,64	17,72	7,15	17,31	7,38	16,68	7,71	15,29	8,26	14,46	8,73	13,76	8,98
	7	19,28	6,71	18,27	7,23	17,84	7,44	**17,20**	**7,78**	15,77	8,41	14,91	8,80	14,45	9,09
	8	19,71	6,84	18,69	7,37	18,25	7,58	17,59	7,92	16,13	8,56	15,24	8,95	14,88	9,22
	10	20,57	7,09	19,49	7,63	19,05	7,85	18,37	8,21	16,84	8,86	15,93	9,26		
	12	21,43	7,36	20,30	7,91	19,83	8,14	19,13	8,50	17,55	9,17				
	15	22,66	7,78	21,48	8,35	20,99	8,59	20,25	8,97						
26T	5	27,37	7,96	25,44	8,50	24,93	8,79	24,42	9,24	22,10	9,83	21,07	10,41	19,53	10,74
	6	27,95	8,03	26,47	8,65	25,86	8,92	24,92	9,33	22,84	9,99	21,60	10,55	20,56	10,86
	7	28,81	8,12	27,29	8,74	26,65	9,00	**25,70**	**9,41**	23,56	10,17	22,28	10,64	21,59	10,99
	8	29,45	8,27	27,92	8,91	27,26	9,17	26,28	9,58	24,11	10,35	22,78	10,83	22,23	11,16
	10	30,74	8,58	29,13	9,23	28,47	9,50	27,45	9,93	25,16	10,71	23,80	11,20		
	12	32,01	8,90	30,33	9,56	29,63	9,85	28,58	10,28	26,22	11,09				
	15	33,86	9,41	32,10	10,09	31,37	10,39	30,26	10,85						
36T	5	38,02	11,92	35,34	12,73	34,63	13,17	33,92	13,85	30,70	14,72	29,27	15,60	27,13	16,09
	6	38,83	12,03	36,77	12,97	35,92	13,37	34,62	13,98	31,73	14,97	30,01	15,81	28,56	16,28
	7	40,02	12,17	37,92	13,10	37,03	13,48	**35,70**	**14,10**	32,73	15,24	30,94	15,95	29,99	16,47
	8	40,91	12,40	38,79	13,35	37,87	13,73	36,51	14,36	33,48	15,51	31,64	16,23	30,88	16,72
	10	42,70	12,85	40,46	13,83	39,54	14,23	38,13	14,88	34,96	16,05	33,06	16,78		
	12	44,47	13,33	42,13	14,33	41,16	14,76	39,71	15,41	36,42	16,62				
	15	47,03	14,10	44,59	15,13	43,57	15,57	42,04	16,25						

Δt lado agua = 5°K. Unidad KW = incluye el consumo de los compresores, ventiladores y de la bomba. Deducir el consumo de la bomba en las unidades sin pack.

Tabla 4. Capacidades frigoríficas YCSA-H / BRAW 6-36

Modelo YCSA-H/ BRAW	Temp. salida agua °C	Temperatura ambiente exterior °C TS (80% HR)													
		25		30		32		35		40		43		45	
		Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW	Cap. KW	Unidad KW
6M	5	6,24	1,80	5,80	1,92	5,68	1,98	5,57	2,08	5,04	2,21	4,81	2,34	4,45	2,41
	6	6,37	1,82	6,04	1,95	5,90	2,01	5,68	2,10	5,21	2,25	4,93	2,37	4,69	2,44
	7	6,57	1,84	6,22	1,97	6,08	2,03	**5,86**	**2,12**	5,37	2,29	5,08	2,39	4,92	2,47
	8	6,72	1,87	6,37	2,01	6,22	2,07	5,99	2,16	5,50	2,33	5,19	2,43	5,07	2,51
	10	7,01	1,94	6,64	2,08	6,49	2,14	6,26	2,24	5,74	2,41	5,43	2,51		
	12	7,30	2,01	6,92	2,15	6,76	2,22	6,52	2,31	5,98	2,49				
	15	7,72	2,12	7,32	2,27	7,15	2,34	6,90	2,44						
8M	5	8,84	2,76	8,22	2,95	8,05	3,06	7,89	3,22	7,14	3,43	6,81	3,64	6,31	3,76
	6	9,03	2,79	8,55	3,01	8,35	3,11	8,05	3,25	7,38	3,49	6,98	3,69	6,64	3,80
	7	9,31	2,82	8,81	3,04	8,61	3,13	**8,30**	**3,28**	7,61	3,55	7,19	3,72	6,97	3,85
	8	9,51	2,87	9,02	3,10	8,80	3,19	8,49	3,34	7,78	3,62	7,36	3,79	7,18	3,90
	10	9,93	2,98	9,41	3,22	9,19	3,31	8,86	3,47	8,13	3,75	7,69	3,92		
	12	10,34	3,10	9,80	3,33	9,57	3,44	9,23	3,59	8,47	3,88				
	15	10,93	3,28	10,37	3,53	10,13	3,63	9,77	3,79						
8T	5	8,95	2,67	8,32	2,85	8,15	2,96	7,98	3,11	7,22	3,31	6,89	3,51	6,38	3,63
	6	9,14	2,70	8,65	2,91	8,45	3,00	8,15	3,14	7,47	3,37	7,06	3,56	6,72	3,67
	7	9,42	2,73	8,92	2,94	8,71	3,03	**8,40**	**3,17**	7,70	3,43	7,28	3,59	7,06	3,71
	8	9,63	2,78	9,13	3,00	8,91	3,09	8,59	3,23	7,88	3,49	7,44	3,66	7,27	3,77
	10	10,05	2,88	9,52	3,11	9,30	3,20	8,97	3,35	8,22	3,62	7,78	3,79		
	12	10,46	2,99	9,91	3,22	9,68	3,32	9,34	3,47	8,57	3,75				
	15	11,07	3,17	10,49	3,41	10,25	3,51	9,89	3,67						
12T	5	12,95	3,57	12,04	3,78	11,80	3,90	11,55	4,08	10,46	4,32	9,97	4,55	9,24	4,68
	6	13,23	3,60	12,53	3,85	12,23	3,95	11,79	4,12	10,81	4,38	10,22	4,61	9,73	4,73
	7	13,63	3,63	12,91	3,88	12,61	3,99	**12,16**	**4,15**	11,15	4,46	10,54	4,64	10,21	4,78
	8	13,94	3,69	13,21	3,95	12,90	4,05	12,44	4,22	11,41	4,53	10,78	4,72	10,52	4,85
	10	14,54	3,82	13,78	4,08	13,47	4,18	12,99	4,36	11,91	4,67	11,26	4,87		
	12	15,15	3,94	14,35	4,21	14,02	4,33	13,52	4,50	12,41	4,82				
	15	16,02	4,15	15,19	4,42	14,84	4,54	14,32	4,73						
18T	5	19,38	6,63	18,02	7,08	17,65	7,32	17,29	7,70	15,65	8,19	14,92	8,67	13,83	8,95
	6	19,79	6,69	18,75	7,21	18,31	7,43	17,65	7,77	16,18	8,33	15,30	8,80	14,56	9,05
	7	20,40	6,76	19,33	7,28	18,88	7,50	18,20	7,94	16,68	8,48	15,77	8,87	15,29	9,16
	8	20,86	6,89	19,78	7,42	19,31	7,64	18,61	7,98	17,07	8,62	16,13	9,02	15,74	9,30
	10	21,77	7,14	20,63	7,69	20,16	7,91	19,44	8,28	17,82	8,93	16,85	9,33		
	12	22,67	7,41	21,48	7,97	20,98	8,21	20,24	8,57	18,57	9,24				
	15	23,96	7,84	22,73	8,41	22,21	8,66	21,43	9,04						
26T	5	26,63	8,18	24,75	8,74	24,25	9,04	23,75	9,51	21,50	10,11	20,50	10,71	19,00	11,05
	6	27,19	8,26	25,75	8,90	25,15	9,18	24,24	9,59	22,22	10,28	21,02	10,86	20,00	11,18
	7	28,03	8,35	26,55	8,99	25,93	9,26	**25,00**	**9,68**	22,92	10,47	21,67	10,95	21,00	11,31
	8	28,65	8,51	27,16	9,17	26,52	9,43	25,57	9,86	23,45	10,65	22,15	11,14	21,63	11,48
	10	29,90	8,82	28,33	9,49	27,69	9,77	26,70	10,22	24,48	11,02	23,15	11,53		
	12	31,14	9,15	29,50	9,84	28,82	10,13	27,81	10,58	25,51	11,42				
	15	32,94	9,68	31,22	10,39	30,51	10,69	29,44	11,16						
36T	5	39,03	12,25	36,28	13,09	35,55	13,54	34,82	14,24	31,52	15,14	30,05	16,04	27,85	16,56
	6	39,86	12,37	37,75	13,33	36,87	13,74	35,54	14,37	32,58	15,40	30,81	16,27	29,32	16,75
	7	41,09	12,50	38,92	13,47	38,01	13,87	36,65	14,50	33,60	15,68	31,77	16,41	30,79	16,94
	8	42,00	12,74	39,82	13,73	38,88	14,12	37,48	14,77	34,38	15,95	32,48	16,70	31,70	17,20
	10	43,84	13,21	41,54	14,22	40,60	14,63	39,14	15,31	35,89	16,52	33,94	17,27		
	12	45,65	13,71	43,25	14,74	42,25	15,18	40,76	15,85	37,39	17,10				
	15	48,28	14,50	45,77	15,56	44,73	16,02	43,16	16,72						

Δt lado agua = 5°K. Unidad KW = incluye el consumo de los compresores, ventiladores y de la bomba. Deducir el consumo de la bomba en las unidades sin pack.

Tabla 5. Capacidades caloríficas YCSA-H / BRAW 6-36

Modelo YCSA-H/ BRAW	Temp. salida agua °C	Température ambiante extérieure °C (80% HR)															
		-10		-5		-3		0		5		7		10		15	
		Cap.	Unidad	Cap.	Unidad	Cap.	Unidad	Cap.	Unidad	Cap.	Unidad	Cap.	Unidad	Cap.	Unidad	Cap.	Unidad
		KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW	KW
6M	30	3,89	1,73	4,40	1,74	4,75	1,79	5,30	1,87	6,23	2,00	6,63	2,04	7,28	2,12	8,45	2,22
	35	3,72	1,78	4,22	1,78	4,55	1,84	5,10	1,93	6,02	2,06	6,43	2,12	7,08	2,20	8,22	2,33
	40	3,52	1,81	4,01	1,82	4,34	1,89	4,88	1,98	5,79	2,13	6,19	2,19	6,83	2,28	7,97	2,44
	45			3,80	1,85	4,13	1,93	4,64	2,03	5,55	2,20	**5,95**	**2,27**	6,58	2,37	7,71	2,53
	50							4,40	2,08	5,29	2,26	5,69	2,34	6,30	2,45	7,43	2,64
8M	30	5,53	2,42	6,26	2,43	6,77	2,52	7,55	2,63	8,88	2,82	9,44	2,89	10,37	2,99	12,02	3,15
	35	5,30	2,49	6,00	2,50	6,47	2,59	7,25	2,71	8,57	2,91	9,15	2,99	10,04	3,12	11,70	3,31
	40	5,02	2,55	5,71	2,56	6,18	2,66	6,94	2,80	8,24	3,01	8,81	3,10	9,72	3,24	11,34	3,46
	45			5,40	2,61	5,87	2,71	6,60	2,87	7,90	3,12	**8,47**	**3,22**	9,38	3,36	10,97	3,60
	50							6,26	2,94	7,53	3,20	8,10	3,32	8,97	3,48	10,58	3,76
8T	30	5,75	2,44	6,51	2,45	7,03	2,54	7,84	2,64	9,22	2,84	9,81	2,91	10,77	3,01	12,49	3,17
	35	5,50	2,51	6,24	2,52	6,73	2,61	7,54	2,73	8,90	2,92	9,51	3,01	10,44	3,13	12,15	3,33
	40	5,21	2,56	5,93	2,57	6,42	2,68	7,22	2,82	8,56	3,03	9,15	3,12	10,10	3,26	11,78	3,49
	45			5,61	2,62	6,10	2,73	6,86	2,89	8,21	3,13	**8,80**	**3,24**	9,73	3,38	11,40	3,63
	50							6,51	2,96	7,82	3,22	8,41	3,35	9,32	3,50	10,99	3,78
12T	30	8,36	3,69	9,47	3,71	10,23	3,82	11,40	3,97	13,41	4,23	14,27	4,32	15,67	4,46	18,17	4,68
	35	8,00	3,78	9,07	3,80	9,78	3,92	10,96	4,08	12,95	4,34	13,83	4,46	15,18	4,63	17,68	4,89
	40	7,58	3,86	8,68	3,87	9,34	4,01	10,50	4,20	12,46	4,49	13,31	4,60	14,69	4,79	17,14	5,10
	45			8,17	3,94	8,88	4,08	9,98	4,30	11,94	4,63	**12,80**	**4,77**	14,15	4,96	16,58	5,29
	50							9,47	4,39	11,38	4,75	12,24	4,91	13,56	5,12	15,99	5,50
18T	30	12,80	5,74	14,49	5,77	15,66	5,97	17,46	6,21	20,54	6,65	21,85	6,81	23,99	7,05	27,82	7,41
	35	12,26	5,91	13,89	5,93	14,98	6,13	16,78	6,41	19,83	6,85	21,18	7,05	23,24	7,33	27,07	7,77
	40	11,61	6,04	13,32	6,04	14,31	6,29	16,07	6,61	19,07	7,09	20,39	7,29	22,49	7,61	26,25	8,13
	45			12,50	6,17	13,59	6,41	15,28	6,77	18,29	7,33	**19,60**	**7,57**	21,67	7,89	25,38	8,45
	50							14,49	6,93	17,42	7,53	18,74	7,81	20,76	8,17	24,48	8,81
26T	30	16,46	7,20	18,63	7,24	20,13	7,49	22,45	7,79	26,41	8,34	28,10	8,54	30,85	8,85	35,77	9,30
	35	15,76	7,41	17,86	7,44	19,26	7,69	21,58	8,04	25,49	8,59	27,23	8,85	29,88	9,20	34,81	9,75
	40	14,92	7,57	16,99	7,59	18,39	7,89	20,66	8,29	24,52	8,90	26,21	9,15	28,92	9,55	33,74	10,20
	45			16,08	7,74	17,48	8,04	19,65	7,49	23,51	9,20	**25,20**	**9,50**	27,83	9,90	32,63	10,61
	50							18,63	8,70	22,40	9,45	24,09	9,80	26,70	10,25	31,48	11,06
36T	30	21,88	10,69	24,77	10,74	26,76	11,12	29,84	11,56	35,10	12,38	37,35	12,68	41,01	13,13	47,55	13,80
	35	20,95	11,00	23,75	11,04	25,61	11,41	28,69	11,94	33,89	12,76	36,20	13,13	39,73	13,65	46,27	14,47
	40	19,84	11,23	22,59	11,26	24,45	11,71	27,47	12,31	32,60	13,20	34,85	13,58	38,44	14,17	44,86	15,14
	45			21,37	11,49	23,23	11,94	26,12	12,61	31,25	13,65	**33,50**	**14,10**	37,03	14,70	43,38	15,74
	50							24,77	12,91	29,78	14,03	32,02	14,55	35,49	15,22	41,84	16,41

Δt lado agua = 5°K. Unidad KW = incluye el consumo de los compresores, ventiladores y de la bomba. Deducir el consumo de la bomba en las unidades sin pack.

Tabla 6. Presión disponible para el circuito hidráulico YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 6-36 con pack
(Con filtro montado)

Modelo	Caudal l/h	Kpa
YCSA / LCA 06 MP YCSA-H / BRAW 06 MP	600	67
	800	63
	1 000	60
	1 200	54
	1 400	48
	1 600	40
	1 800	30
	2 000	21
YCSA / LCA 08 MP/TP YCSA-H / BRAW 08 MP/TP	800	67
	1 000	64
	1 200	60
	1 400	55
	1 600	50
	1 800	40
	2 000	38
	2 200	30
	2 400	20
YCSA / LCA 12 TP YCSA-H / BRAW 12 TP	1 200	280
	1 600	250
	2 000	220
	2 400	180
	2 800	140
	3 200	95
	3 600	45
YCSA / LCA 18 TP YCSA-H / BRAW 18 TP	1 700	265
	2 000	250
	2 500	220
	3 000	180
	3 500	135
	4 000	85
	4 500	30
YCSA / LCA 26 TP YCSA-H / BRAW 26 TP	2 700	250
	3 000	235
	3 500	310
	4 000	180
	4 500	160
	5 000	125
	5 500	90
	6 000	50
YCSA / LCA 36 TP YCSA-H / BRAW 36 TP	3 600	315
	4 000	295
	4 500	270
	5 000	240
	5 500	210
	6 000	170
	6 500	130
	7 000	90
	7 500	40

Tabla 7. Pérdida de carga en el circuito hidráulico YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 6-36 sin pack
(Sin filtro montado)

Modelo	Caudal l/h	Kpa
YCSA / LCA 06 M YCSA-H / BRAW 06 M	600	4,5
	800	6,5
	1 000	9
	1 200	12,5
	1 400	16,5
	1 600	20,5
	1 800	25,5
	2 000	31
YCSA / LCA 08 M/T YCSA-H / BRAW 08 M/T	800	5
	1 000	7
	1 200	10
	1 400	13
	1 600	16
	1 800	19
	2 000	22
	2 200	26
	2 400	30
YCSA / LCA 12 T YCSA-H / BRAW 12 T	1 200	15
	1 600	25
	2 000	37
	2 400	51
	2 800	67
	3 200	76
	3 600	103
	3 800	115
YCSA / LCA 18 T YCSA-H / BRAW 18 T	1 700	12
	2 000	17
	2 500	26
	3 000	36
	3 500	48
	4 000	60
	4 500	74
	5 000	91
	5 500	108
	5 800	119
YCSA / LCA 26 T YCSA-H / BRAW 26 T	2 700	18
	3 000	24
	3 500	33
	4 000	43
	4 500	56
	5 000	66
	5 500	83
	6 000	95
	6 500	113
	7 000	128
	7 500	145
	8 000	167
	8 500	187
	9 000	210
	9 600	238
YCSA / LCA 36 T YCSA-H / BRAW 36 T	3 600	18
	4 000	24
	4 500	30
	5 000	37
	5 500	44
	6 000	53
	6 500	61
	7 000	71
	7 500	81
	8 000	92
	8 500	104
	9 000	122
	9 500	130
	10 000	144
	10 500	157
	11 000	167
	11 500	187
	11 800	197

Datos con el agua a 10°C. En caso de usar glicol, aplicar los factores de corrección indicados en las tablas 5 y 6.

Tabla 8. Pérdida de carga de los filtros

Filtro de 1"

Caudal l/h	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200
Kpa	0,6	0,8	1,2	1,7	2,3	3	4	5	6
Caudal l/h	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 800	-	-
Kpa	7,2	8,5	9,8	11,2	12,8	14,5	18	-	-

Filtro de 1 1/4"

Caudal l/h	1 700	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	5 500
Kpa	4	4,8	5,4	8	11	14	17,4	21,3	26
Caudal l/h	6 000	6 500	7 000	7 500	8 000	8 500	9 000	9 600	-
Kpa	30,3	36,3	41,5	48,3	54	60	66	73	-

Filtro de 1 1/2"

Caudal l/h	3 600	4 000	4 500	5 000	5 500	6 000	6 500	7 000	7 500
Kpa	1	1,4	2,2	3	4	5	6,2	7,4	8,6
Caudal l/h	8 000	8 500	9 000	9 500	10 000	10 500	11 000	11 500	11 800
Kpa	10,2	11,7	13,3	14,9	16,6	18,4	20,2	22,1	23,2

Datos con el agua a 10°C. En caso de usar glicol, aplicar los factores de corrección indicados en las tablas 5 y 6.

Espectro de potencia sonora

Modelos	Frecuencia (Hz)							dB(A)
	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
YCSA/ LCA 06 YCSA-H/ BRAW 06	66,2	70,5	67,7	65,7	60,2	55,1	48,8	**70**
YCSA/LCA 08 YCSA-H / BRAW 08	74,0	72,3	67,9	66,1	61,8	56,3	52,3	**71**
YCSA/LCA 12 YCSA-H / BRAW 12	79,6	74,3	70,2	67,5	62,7	57,7	51,0	**73**
YCSA/LCA 18 YCSA-H / BRAW 18	77,0	72,4	72,9	69,1	63,9	58,2	52,5	**74**
YCSA/LCA 26 YCSA-H / BRAW 26	75,6	81,3	75,9	70,8	68,6	63,3	55,7	**78**
YCSA/LCA 36 YCSA-H / BRAW 36	84,3	79,5	80,1	75,7	71,0	65,0	59,0	**81**

Tabla 9. Coeficientes de ensuciamiento

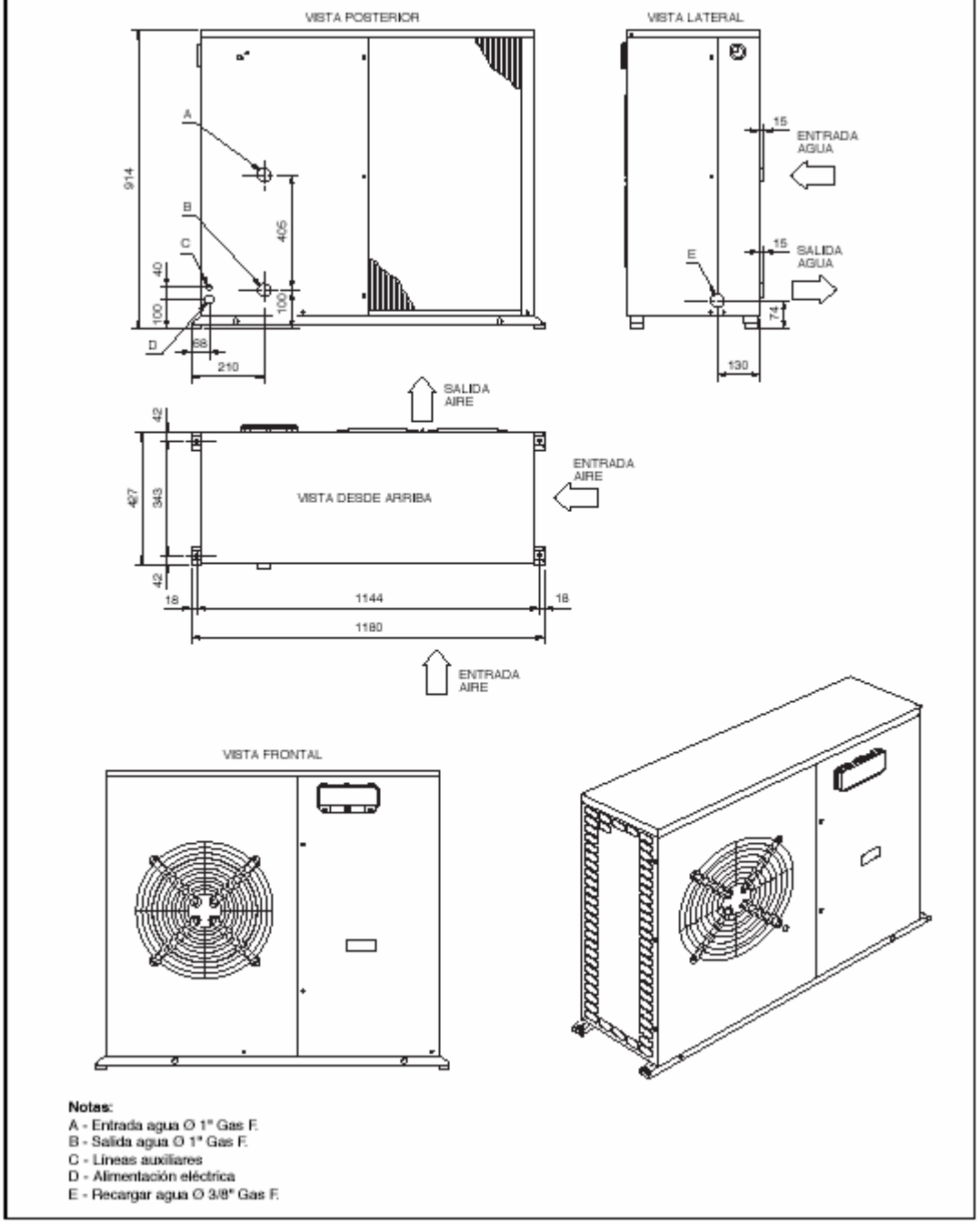
Evaporador		
Coef. Ensuciado m² °C/kW	Factor de Capacidad	Factor de Pot. Absor. Comp.
0,044	1,000	1,000
0,088	0,987	0,995
0,176	0,964	0,985
0,352	0,926	0,962

Tabla 10. Factores de altitud

Altitud (m)	Factor de Capacidad	Factor de Pot. Absor. Comp.
0	1,000	1,000
600	0,987	1,010
1 200	0,973	1,020
1 800	0,958	1,029
2 400	0,943	1,038

Dimensiones generales (mm) y conexiones hidráulicas

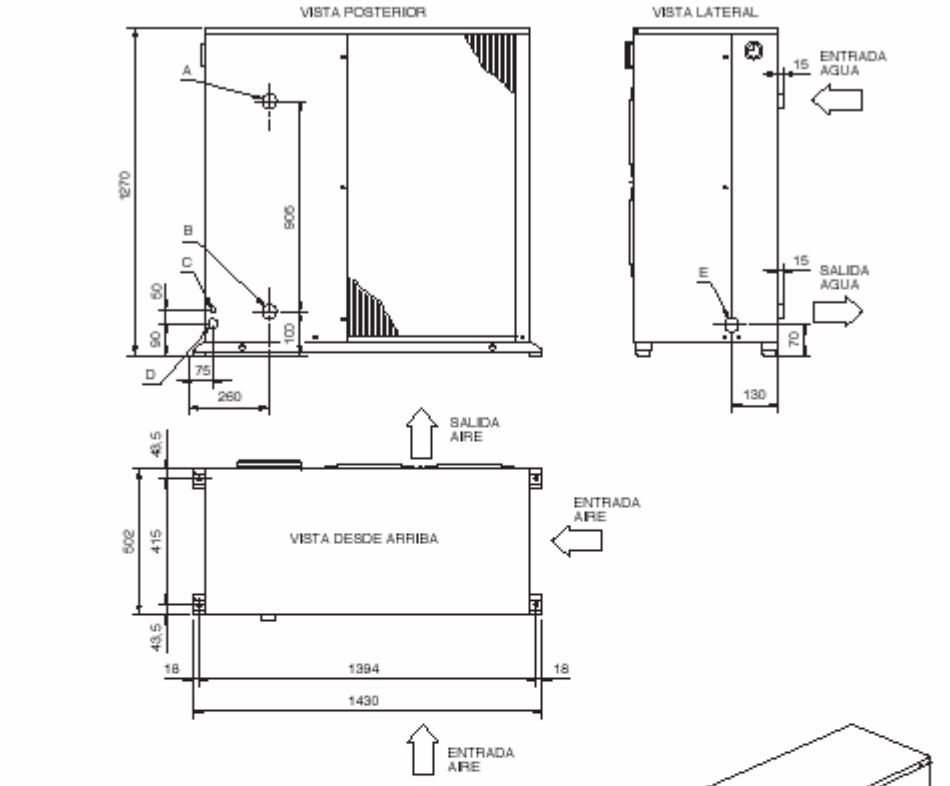
YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 06-08



Notas:
A - Entrada agua Ø 1" Gas F.
B - Salida agua Ø 1" Gas F.
C - Líneas auxiliares
D - Alimentación eléctrica
E - Recargar agua Ø 3/8" Gas F.

Dimensiones generales (mm) y conexiones hidráulicas

YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 12-18

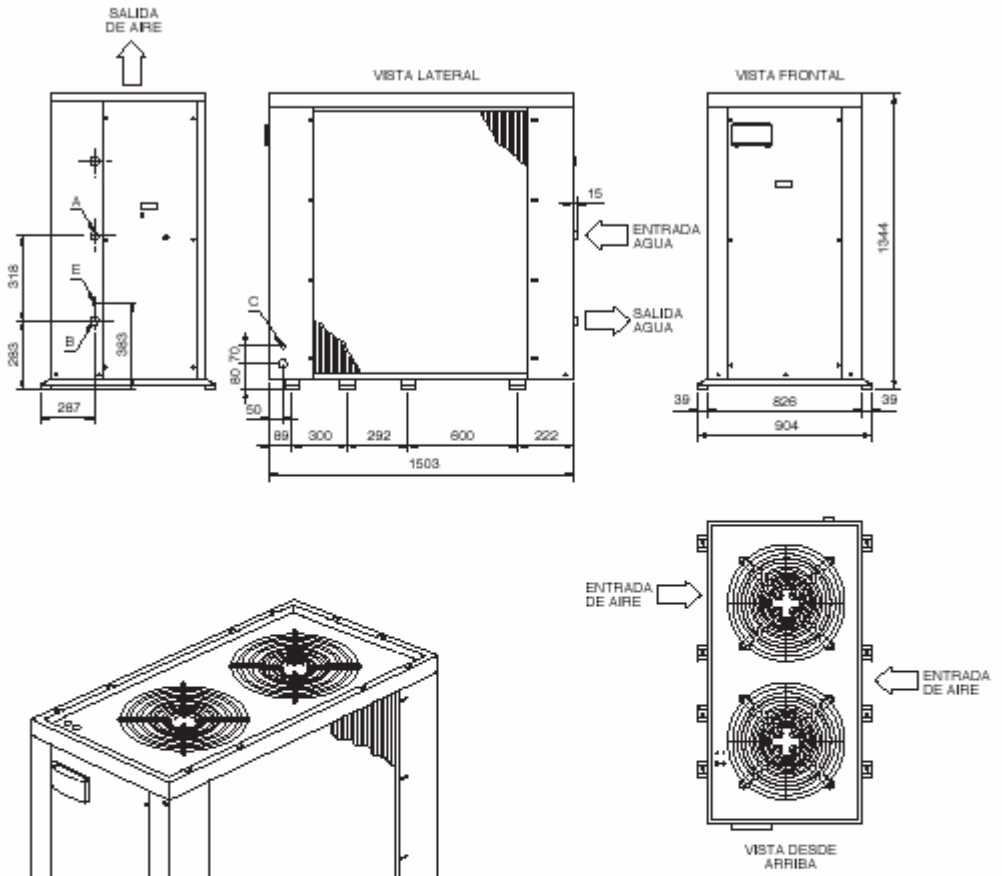


Notas:
A - Entrada agua O 1" Gas F.
B - Salida agua O 1" Gas F.
C - Líneas auxiliares
D - Alimentación eléctrica
E - Recargar agua O 3/8" Gas F.

Sólo para tamaño 18: Adaptadores O 1" - 1 ¼" Gas M.
Se suministran con la unidad.

Dimensiones generales (mm) y conexiones hidráulicas

YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 26-36

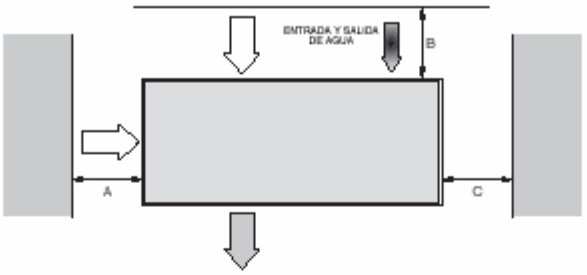


Notes:
A - Entrada agua Ø 1" Gas F.
B - Salida agua Ø 1" Gas F.
C - Líneas auxiliares
D - Alimentación eléctrica
E - Recargar agua Ø 3/8" Gas F.

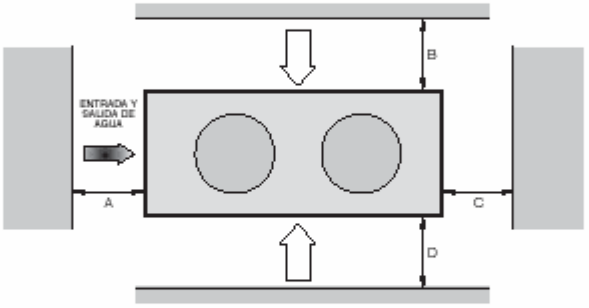
Sólo para tamaño 36: Adaptadores Ø 1 ¼" - 1 ½" Gas M.
Se suministran con la unidad.

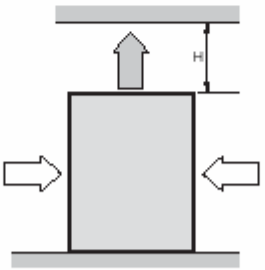
Requisitos espacios libres (mm)

YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 06-08-12-18



YCSA / LCA, YCSA-H / BRAW 26-36





	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 06	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 08	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 12	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 18	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 26	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 26-P	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 36	YCSA/LCA, YCSA-H/BRAW 36-P
A	200	200	300	300	800	1 600	800	1 600
B	200	200	300	300	800	800	800	800
C	500	500	600	600	1 000	1 000	1 000	1 000
D	-	-	-	-	800	800	800	800
H	-	-	-	-	3 000	3 000	3 000	3 000

C.3. Bombes de circulació

Les bombes de circulació es trien del fabricant *TACO-HVAC products*, a continuació es mostren els catàlegs de les bombes seleccionades:

Series 110 – 120

110, 111, 112, 113, 120
RED BARON CIRCULATORS

APPLICATIONS

Designed to efficiently circulate heated or chilled water in residential or light commercial hydronic systems. These circulators may also be used for zoning large installations and are available in bronze construction for domestic hot water applications.

FEATURES

Proven Performance — The Red Baron Circulators are backed by over 45 years of Taco experience in design and manufacture of standard circulators. Millions of 110s are in service — the 110 Red Baron is Taco's most popular residential seal-type circulator.

Dependable — Quiet Operation — The Red Barons offer quiet, dependable pumping power and long-lasting performance. These dependable circulators are standard equipment on many OEM boilers.

BUILT TO LAST

Rugged Motor • Resilient mounted, split phase motor with built-in overload protector • Equipped with sleeve bearings for quiet operation.

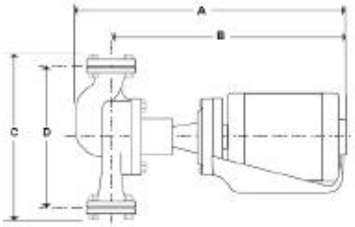
Proven Pump Construction • One piece dynamically balanced impeller • Stainless steel shaft • Rugged bronze sleeve bearing • Two-piece carbon/ceramic seal assembly • Durable one-piece spring coupling.

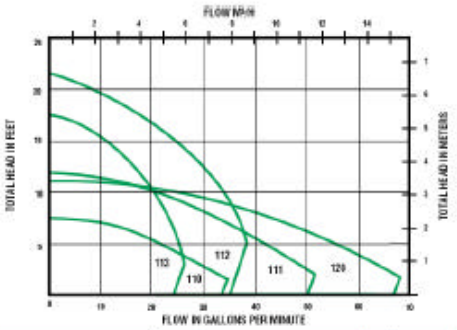
Factory Tested • Every circulator is operated before shipment.

Easy, Low-cost Service • No special tools required • Nationwide parts availability.

Accessories & Cast Iron Options • Available in all bronze construction • Standard cast iron flanges ¾, 1, 1¼, 1½ • Shut-off flanges assure ease of service. Available in ¾", 1", and 1¼" connections.

SPECIFICATIONS And DIMENSIONS





Product Number[1]	Flange Size	Motor[2] 115V 60C 1 PH	Motor[2] RPM	Maximum Temp.[3]	Pressure Rating	Dimensions A IN.	Dimensions A MM	Dimensions B IN.	Dimensions B MM	Dimensions C IN.	Dimensions C MM	Dimensions D IN.	Dimensions D MM	Approx. Ship. Wt. LBS	Approx. Ship. Wt. KG
110	¾", 1" 1¼", 1½"	1/12	1725	240° F	125 psi	14⅝	371.5	12⅝	320.7	7⅛	200	5⅛	160.3	21	9.5
111	¾", 1" 1¼", 1½"	1/8	1725	240° F	125 psi	16¼	412.8	13⅞	352.4	10¼	260.4	8¾	222.3	26	11.8
112	¾", 1" 1¼", 1½"	1/3	3450	240° F	125 psi	16½	419.1	14½	368.3	7⅛	200	6⅜	161.9	28	12.7
113	¾", 1" 1¼", 1½"	1/8	1725	240° F	125 psi	16¼	412.8	14	355.6	10⅛	257.2	8½	215.9	27	12.2
120	2"	1/6	1725	240° F	125 psi	16⅞	428.6	14¼	362	13½	342.9	11	279.4	46	20.9

1. When specifying all bronze construction add letter "B" after product number, ie: 110B
2. Motors are available with other electrical characteristics — consult your Taco representative.
3. 240° Intermittent; 200° Continuous.

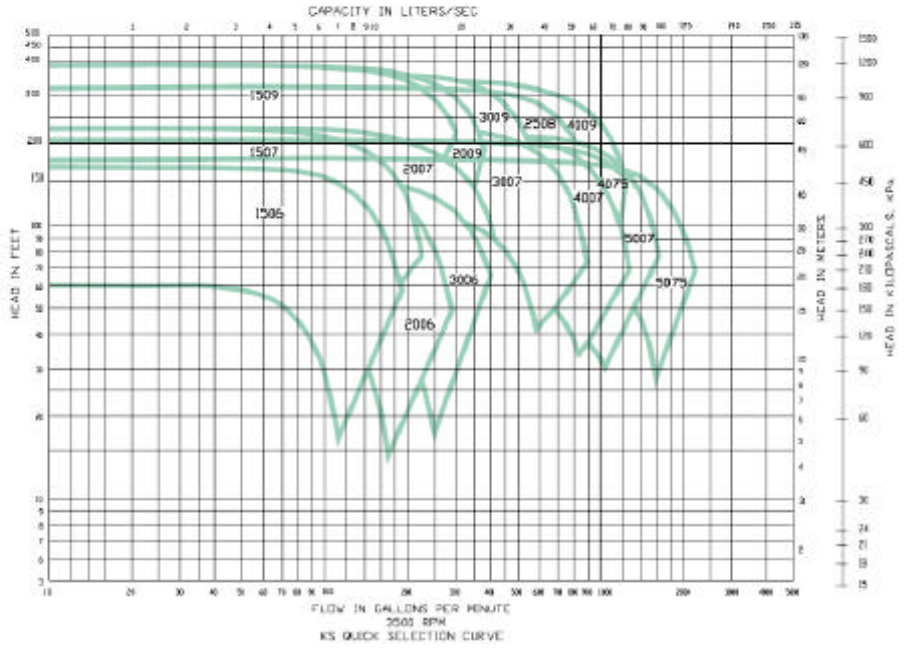
KS Vertical Split Coupled In-Line Pump Materials of Construction

Description	Bronze Fitted		All Iron	
	Standard*	Optional	Standard	Optional
Casing	Cast Iron ASTM A48 CLASS 30		Cast Iron ASTM A48 CLASS 30A	
Impeller	Bronze ASTM B584-836 Silicon Bronze ASTM B584-875		Cast Iron ASTM A48 CLASS 30A	
Wear Ring	None	Bronze ASTM B584-932 SAE660	None	N/A
Shaft	Stainless Steel AISI 416 ASTM A582		Stainless Steel AISI 416 ASTM A582	
Mechanical Seat Stationary Seat	Aluminum Alloy 6061-T6 Inside Seal: Ceramic EPT	Inside Seal: Ni-Resist or Tungsten Carbide	Aluminum Alloy 6061-T6 Inside Seal: Ceramic EPT	Inside Seal: Ni-Resist or Tungsten Carbide
Rotating Face	Carbon		Carbon	
Elastomer	Ethylene Propylene	Viton	Ethylene Propylene	Viton
Spring	Stainless Steel		Stainless Steel	
Seal Flush Line	Copper	Stainless Steel	Stainless Steel	

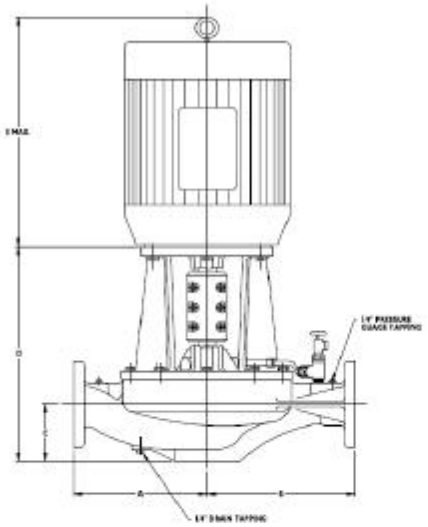
** Standard Pump Construction*

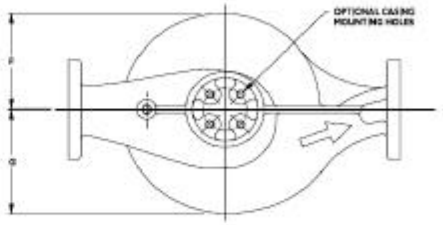
KS Series Performance Field 3500 RPM

Curves also available on TacoNet.



KS Vertical Inline Pump Dimensions, continued





MODEL NO. "KS"	PRESSURE CLASS-125#		PRESSURE CLASS-250#		C	D	F	G	E MAX.
	A	B	A	B					
46400 (KS4009)	11.00(279MM)	13.00(330MM)	11.33(288MM)	13.32(338MM)	6.19(157MM)	17.01(432MM)	8.28(160MM)	7.25(184MM)	14.05(357MM) 15.64(397MM) 16.68(424MM) 19.13(486MM) 20.63(524MM) 24.38(619MM) 27.94(710MM) 29.14(740MM) 31.07(789MM) 32.57(827MM)
						18.78(503MM)			
						21.53(547MM)			
58500 (KS5009)	14.00(356MM)	11.00(279MM)	14.44(366MM)	11.44(290MM)	7.34(186MM)	18.59(472MM)	7.37(187MM)	9.88(330MM)	19.13(486MM) 20.63(524MM) 24.38(619MM) 25.11(638MM) 27.94(710MM)
						21.45(544MM)			
68500 (KS6009)	16.00(406MM)	14.00(356MM)	16.44(417MM)	14.44(366MM)	9.24(234)	21.21(538MM)	8.33(211MM)	10.54(267MM)	20.63(524MM) 24.38(619MM) 25.11(638MM) 27.94(710MM) 29.14(740MM) 31.07(789MM) 32.57(827MM)
						23.38(594MM)			
						25.73(653MM)			
68509 (KS6009)	13.50(343MM)	15.50(394MM)	13.82(351MM)	15.82(402MM)	6.60(168MM)	17.87(454MM)	7.62(194MM)	9.31(236MM)	16.68(424MM) 19.13(486MM) 20.63(524MM) 24.38(619MM) 25.11(638MM) 27.94(710MM)
						20.84(529MM)			
2 1/2 X 2 1/2 X 10 (KS2510)	11.25(286MM)	9.75(247MM)	11.56(293MM)	10.06(255MM)	6.79(172MM)	17.73(451MM)	7.09(179MM)	7.71(196MM)	16.68(424MM) 19.13(486MM) 20.63(524MM) 24.38(619MM) 25.11(638MM)
						20.55(522MM)			

C.4. Catàleg dels difusors i boques extractores

C.4.1. Difusors

A la taula es mostren les característiques principals del difusor seleccionat per les zones A, B i C

INDUSTRIAS DIRU S.L.
dominio y tecnología del aire

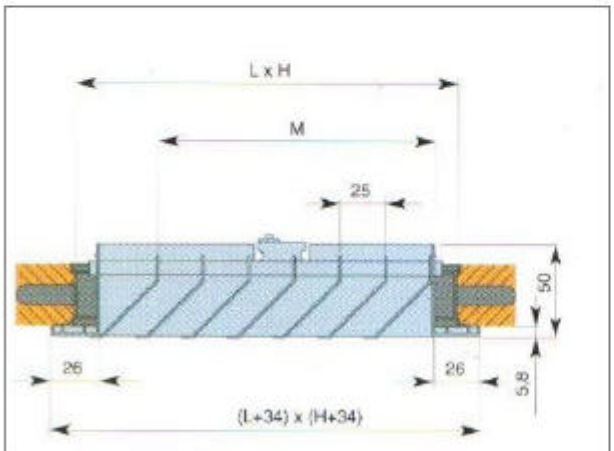
TÜV

DIFUSOR RECTANGULAR O CONTINUO EN UNA DIRECCION DAC-1

CARACTERISTICAS:
Fabricado en perfil de aluminio extruido.
Su acabado standard es el anodizado en su color, pero pueden suministrarse bajo pedido con diferentes acabados; Pintura en blanco o anodizado (oro, bronce, etc.).

FORMA DE MONTAJE:
Pueden montarse utilizando el marco de montaje metálico DIRU con dispositivo de sujeción oculto, grapas o bien sobre marco de madera u otros soportes, mediante tornillos.

Mod. DAC-1



M = Cuello para salida de aire.

MODELO DAC-1
Difusor rectangular en una dirección.

DIMENSIONES NOMINALES NORMALIZADAS

L	H	M	Nº DE VIAS
100	100	50	2
150	150	100	4
200	200	150	6
250	250	200	8
300	300	250	10
350	350	300	12
400	400	350	14
450	450	400	16
500	500	450	18

Dimensiones en mm

Característiques dels difusors DAC-1

INDUSTRIAS DIRU S.L.
dominio y tecnología del aire

TABLA DE SELECCION DAC-1

m³/h	L x Nº VIAS		300	500	700	900	1.000	300	500	700	1.000	300	500	700	1.000
		6													
		4													
		2													
100	Vel		5,08	2,97	2,10	1,62	1,46	2,54	1,49	1,05	0,73	1,69	0,99	0,70	0,49
	P		1,31	0,45	0,22	0,13	0,11	0,33	0,11	0,06	0,03	0,15	0,05	0,02	0,01
	A min		3,75	2,20	1,55	1,20	1,08	3,73	2,18	1,54	1,07	3,04	1,78	1,26	0,87
	A max		5,91	3,46	2,44	1,89	1,70	5,87	3,44	2,43	1,69	4,79	2,80	1,98	1,38
	dB		<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
200	Vel		10,15	5,94	4,20	3,25	2,92	5,08	2,97	2,10	1,46	3,38	1,98	1,40	0,97
	P		5,26	1,80	0,90	0,54	0,43	1,31	0,45	0,22	0,11	0,58	0,20	0,10	0,05
	A min		7,51	4,39	3,11	2,40	2,16	7,47	4,37	3,09	2,14	6,09	3,56	2,52	1,75
	A max		11,81	6,91	4,88	3,78	3,36	11,75	6,87	4,86	3,37	9,58	5,60	3,96	2,75
	dB		24	<15	<15	<15	<15	20	<15	<15	<15	16	<15	<15	<15
300	Vel		15,23	8,91	6,30	4,87	4,37	7,62	4,46	3,15	2,19	5,08	2,97	2,10	1,46
	P		11,83	4,05	2,02	1,21	0,98	2,96	1,01	0,51	0,24	1,31	0,45	0,22	0,11
	A min		11,26	6,59	4,66	3,60	3,23	11,20	6,55	4,63	3,22	0,13	5,34	3,78	2,62
	A max		17,72	10,37	7,33	5,67	5,09	17,62	10,31	7,29	5,06	14,37	8,41	5,94	4,13
	dB		34	24	17	<15	<15	30	19	<15	<15	26	16	<15	<15
400	Vel		20,31	11,88	8,40	6,49	5,83	10,15	5,94	4,20	2,92	6,77	3,96	2,80	1,94
	P		21,04	7,20	3,60	2,15	1,73	5,26	1,80	0,90	0,43	2,34	0,80	0,40	0,19
	A min		15,02	8,79	6,21	4,80	4,31	14,94	8,74	6,18	4,29	12,18	7,12	5,04	3,50
	A max		23,62	13,72	9,77	7,55	6,78	23,50	13,75	9,72	6,75	19,16	11,21	7,92	5,50
	dB		41	31	24	19	17	36	26	20	<15	33	23	16	<15
500	Vel		25,39	14,85	10,50	8,12	7,29	12,69	7,43	5,25	3,65	8,46	4,95	3,50	2,43
	P		32,87	11,25	5,62	3,36	2,71	8,22	2,81	1,40	0,68	3,65	1,25	0,62	0,30
	A min		18,77	10,98	7,76	6,00	5,39	18,67	10,92	7,72	5,36	15,22	8,91	6,29	4,37
	A max		29,53	17,28	12,21	9,44	8,48	29,67	17,18	12,14	8,43	23,94	14,01	9,90	6,88
	dB		46	36	<15	25	23	42	32	25	18	38	28	21	<15
600	Vel			17,82	12,60	9,74	8,75	15,23	8,91	6,30	4,37	10,15	5,94	4,20	2,92
	P			16,20	8,09	4,84	3,90	11,83	4,05	2,02	0,98	5,26	1,80	0,90	0,43
	A min			13,18	9,32	7,20	6,47	22,41	13,11	9,27	6,43	18,27	10,69	7,55	5,25
	A max			20,73	14,65	11,33	10,18	35,25	20,62	14,57	10,12	28,73	16,81	11,88	8,25
	dB			41	34	29	27	46	36	30	22	42	32	26	19
800	Vel			23,77	16,80	12,99	11,66		11,88	8,40	5,83	13,54	7,92	5,60	3,89
	P			28,80	14,39	8,60	6,94		7,20	3,60	1,73	9,35	3,20	1,60	0,77
	A min			17,57	12,42	9,60	8,63		17,48	12,35	8,58	24,36	14,25	10,07	6,99
	A max			27,64	19,54	15,11	13,57		27,49	19,43	13,50	38,31	22,41	15,84	11,00
	dB			48	41	36	34		43	36	29	49	39	33	26
900	Vel				18,90	14,61	13,12		13,37	9,45	6,56		8,91	6,30	4,37
	P				18,21	10,89	8,78		9,11	4,55	2,20		4,05	2,02	0,98
	A min				13,97	10,80	9,70		19,66	13,90	9,65		16,03	11,33	7,87
	A max				21,98	17,00	15,26		30,93	21,86	15,18		25,22	17,82	12,38
	dB				44	39	37		46	39	32		42	36	28
1.000	Vel				20,99	16,23	14,58		14,85	10,50	7,29		9,90	7,00	4,86
	P				22,48	13,44	10,84		11,25	5,62	2,71		5,00	2,50	1,20
	A min				15,53	12,01	10,78		21,85	15,44	10,72		17,81	12,59	8,74
	A max				24,42	18,88	16,96		34,87	24,29	16,87		28,02	19,80	13,75
	dB				46	41	39		48	42	35		45	38	31

Vel - Velocidad efectiva en m/seg.
P - Presión efectiva en mm.c.a.

A min - Alcance de difusión mínimo en metros.
A max - Alcance de difusión máximo en metros
dB - Nivel de potencia sonora en decibelios.

Taula de selecció del model DAC-1

A continuació es postren les característiques principals dels difusors de la zona D així com la taula de selecció.

INDUSTRIAS DIRU S.L.

dominio y tecnología del aire

DIFUSOR DE LARGO ALCANCE DLA

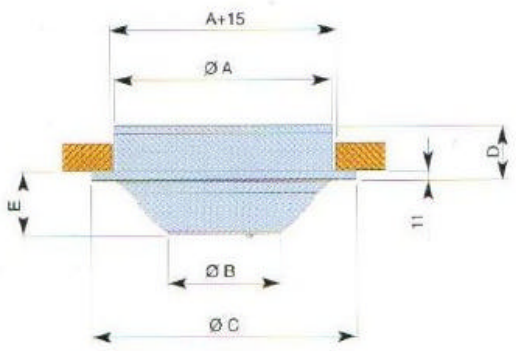
CARACTERISTICAS:

Difusor circular de gran alcance, fabricado en policarbonato de gran resistencia. Dispositivo de rotula ajustable, para ser orientado en cualquier dirección. Ideal para el acondicionamiento de grandes espacios.
El acabado standard es en color blanco, gris o negro.

FORMA DE MONTAJE:

La sujeción se realiza por medio de tornillos sobre superficie plana.

Mod. DLA



MODELO DLA
Difusor de largo alcance.

DIMENSIONES NOMINALES NORMALIZADAS

Modelo	Ø A	Ø B	Ø C	D	E
150	149	77	207	58	44
200	196	105	255	59	56
250	244	130	305	62	68
300	294	154	355	69	79
400	396	209	455	92	99

Dimensiones en mm.

Característiques dels difusors DLA

INDUSTRIAS DIRU S.L.
dominio y tecnología del aire

TABLA DE SELECCION DLA

MODELO m³/h		150	200	250	300	400
100	Vel	6,29	3,54	2,26	1,57	0,88
	P	1,19	0,38	0,15	0,07	0,02
	A min	3,34	2,17	1,55	1,18	0,77
	A max	6,22	4,04	2,89	2,20	1,43
	dB	<15	<15	<15	<15	<15
200	Vel	12,58	7,07	4,53	3,14	1,77
	P	4,74	1,50	0,61	0,30	0,09
	A min	6,68	4,34	3,10	2,36	1,53
	A max	12,45	8,09	5,79	4,40	2,86
	dB	31	16	<15	<15	<15
300	Vel	18,86	10,61	6,79	4,72	2,65
	P	10,67	3,38	1,38	0,67	0,21
	A min	10,02	6,51	4,56	3,54	2,30
	A max	18,67	12,13	8,68	6,60	4,29
	dB	44	29	17	<15	<15
400	Vel		14,15	9,05	6,29	3,54
	P		6,00	2,46	1,19	0,38
	A min		8,68	6,21	4,72	3,07
	A max		16,17	11,57	8,80	5,72
	dB		37	26	16	<15
500	Vel		17,68	11,32	7,86	4,42
	P		9,38	3,84	1,85	0,59
	A min		10,84	7,76	5,90	3,83
	A max		20,22	14,46	11,00	7,15
	dB		44	32	23	<15
600	Vel		21,22	13,58	9,43	5,31
	P		13,51	5,53	2,67	0,84
	A min		13,01	9,31	7,08	4,60
	A max		24,26	17,36	13,20	8,58
	dB		50	38	29	<15
700	Vel			15,84	11,00	6,19
	P			7,53	3,63	1,15
	A min			10,86	8,26	5,37
	A max			20,25	15,41	10,01
	dB			43	33	18
800	Vel			18,11	12,58	7,07
	P			9,84	4,74	1,50
	A min			12,42	9,44	6,13
	A max			23,14	17,61	11,44
	dB			47	37	22
900	Vel			20,37	14,15	7,96
	P			12,45	6,00	1,90
	A min			13,97	10,63	6,90
	A max			26,04	19,81	12,86
	dB			50	41	26

MODELO m³/h		150	200	250	300	400
1.000	Vel				15,72	8,84
	P				7,41	2,35
	A min				11,81	7,67
	A max				22,11	14,29
	dB				44	29
1.100	Vel				17,29	9,73
	P				8,97	2,84
	A min				12,99	8,44
	A max				24,21	15,72
	dB				47	32
1.200	Vel				18,86	10,61
	P				10,67	3,38
	A min				14,17	9,20
	A max				26,41	17,15
	dB				50	35
1.300	Vel				20,43	11,49
	P				12,53	3,96
	A min				15,35	9,97
	A max				28,61	18,58
	dB				52	37
1.400	Vel					12,38
	P					4,60
	A min					10,74
	A max					20,01
	dB					39
1.500	Vel					13,26
	P					5,28
	A min					11,50
	A max					21,44
	dB					41
1.800	Vel					15,92
	P					7,60
	A min					13,80
	A max					25,73
	dB					47
1.900	Vel					16,80
	P					8,47
	A min					14,57
	A max					27,16
	dB					49
2.000	Vel					17,68
	P					9,38
	A min					15,34
	A max					28,59
	dB					50

Vel - Velocidad efectiva en m/seg.
P - Presión efectiva en mm.c.a.
A min - Alcance de difusión mínimo en metros.
A max - Alcance de difusión máximo en metros
dB - Nivel de potencia sonora en decibelios.

Taula de selecció del difusor model DLA

C.2.BOQUES EXTRACTORES

INDUSTRIAS DIRU S.L.

dominio y tecnología del aire

BOCA EXTRACTORA BCE

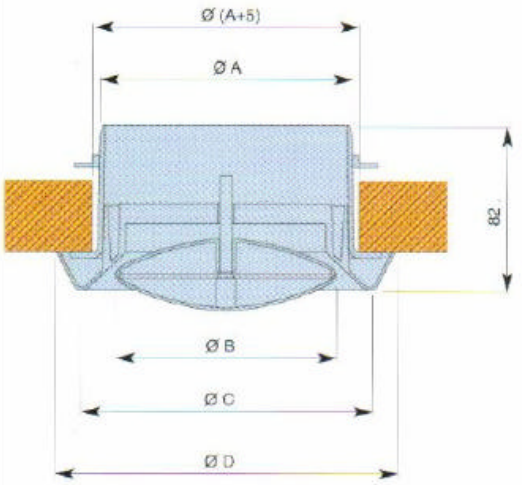
CARACTERISTICAS:

Fabricada en plástico ABS de gran resistencia.
Diseñada para la extracción de aire en cuartos de baño, aseos y pequeñas habitaciones.
La regulación del caudal de aire se realiza mediante la rotación manual de la pieza central.
Su acabado standard es en color blanco.

FORMA DE MONTAJE:

La sujeción se realiza fijando al techo por medio de tornillos el aro soporte, encajando el resto del conjunto en este, mediante el sistema de aros de presión.

Mod. BCE



MODELO BCE
Boca extractora.

DIMENSIONES NOMINALES NORMALIZADAS

Modelo	100	125	150
Ø A	100	125	150
Ø B	88	111	137
Ø C	105	130	155
Ø D	143	168	194

Dimensiones en mm.

INDUSTRIAS DIRU S.L.
dominio y tecnología del aire

TABLA DE SELECCION BCE

MODELO m³/h		100	125	150
50	Vel	3,50	1,87	1,58
	P	0,73	0,21	0,15
	dB	<15	<15	<15
100	Vel	7,00	3,74	3,16
	P	2,94	0,84	0,60
	dB	<15	<15	<15
150	Vel	10,49	5,61	4,74
	P	6,61	1,89	1,35
	dB	<15	<15	<15
200	Vel	13,99	7,49	6,32
	P	11,74	3,36	2,39
	dB	<15	<15	<15
250	Vel	17,49	9,36	7,90
	P	18,35	5,25	3,74
	dB	<15	<15	<15
300	Vel	20,99	11,23	9,47
	P	26,42	7,56	5,39
	dB	<15	<15	<15
350	Vel	24,48	13,10	11,05
	P	35,97	10,30	7,33
	dB	<15	<15	<15
400	Vel	27,98	14,97	12,63
	P	46,97	13,95	9,57
	dB	<15	<15	<15
450	Vel	31,48	16,84	14,21
	P	59,45	17,02	12,12
	dB	<15	<15	<15

MODELO m³/h		100	125	150
500	Vel	34,98	18,71	15,79
	P	73,40	21,01	14,96
	dB	<15	<15	<15
550	Vel	38,47	20,58	17,37
	P	88,81	25,42	18,10
	dB	<15	<15	<15
600	Vel	41,97	22,46	18,95
	P	105,69	30,26	21,54
	dB	<15	<15	<15
650	Vel	45,47	24,33	20,53
	P	124,04	35,51	25,28
	dB	<15	<15	<15
700	Vel	48,97	26,20	22,11
	P	143,86	41,18	29,32
	dB	<15	<15	<15
750	Vel	52,46	28,07	23,69
	P	165,15	47,27	33,66
	dB	<15	<15	<15
800	Vel	55,96	29,94	25,26
	P	187,90	53,79	38,30
	dB	<15	<15	<15
900	Vel	62,96	33,68	28,42
	P	237,81	68,08	48,47
	dB	<15	<15	<15
1.000	Vel	69,95	37,43	31,58
	P	293,59	84,04	59,84
	dB	<15	<15	<15

Vel - Velocidad efectiva en m/seg.
P - Presión efectiva en mm.c.a.
dB - Nivel de potencia sonora en decibelios.

C.5. Estudi geotècnic del sòl

A continuació es presenten els resultats obtinguts del estudi geotècnic del sòl corresponent a la urbanització de Can Comelles, Esparreguera. En aquest estudi s' analitza el context geològic del solar i les seves rodalies per tal de detectar possibles processos geològics que poguessin afectar l'obra.

També es defineix el perfil litològic i resistent del subsòl fins a una cota suficient, a més s'estudien paràmetres geotècnics d'identificació, resistència i deformabilitat de les capes atravessades així com la determinació del nivell freàtic, si es detecta en la profunditat investigada.

Per donar resposta a aquestes qüestions s'han efectuat els següents treballs:

? Per**foració de 5 penetròmetres dinàmics tipus DPSH**:

S'han efectuat amb una sonda RL-40 i consisteixen en l'inca en el terreny d'una punta cega, perduda, mitjançant la caiguda automatitzada d'una massa normalitzada de 63,5Kg de pes. Això permet comptabilitzar el nombre de cops necessaris per aprofundir cadascun dels trams i la gràfica obtinguda dóna idea del perfil resistent del sòl.

? **Obertura de 2 cates mecàniques amb control geològic.**

Les cates s'han efectuat amb retroexcavadora, a fi d'aconseguir una visió directa del terreny. Aquestes cates han estat controlades directament per un geòleg, que ha aixecat la columna litològica del terreny.

4. CONTEXT GEOLÓGIC.

El solar en estudi se sitúa a la conca del Penedès propera al contacte septentrional entre les primeres estribacions de la Serralada pre-Litoral, i la plana de la Depresió del Penedès. Aquesta conca està reblerta per sediments al.luvials, fluvials i marins d'edat Miocè.

La població d'Esparreguera se situa a un marge de la conca, els materials que predominen són de caràcter al.luvial, amb una alternança de trams de graves i sorres subarrodonides i nivells d'argilita de tonalitats marró-vermellosa. Aquests materials es troben lleugerament inclinats entre 10 i 20º en direcció al S-SE.

Per damunt d'aquests materials es disposen subhoritzontalment, uns materials d'edat Quaternària. Es tracta de dipòsits al.luvials i coal.luvials formats per nivells de graves i sorres, i nivells d'argiles i llims de tonalitats marró-vermellosa amb nòduls calcaris. En aquests materials s'intercal.len freqüents trams de costres calcàries més o menys discontínues i més o menys potents.

Morfològicament la població d'Esparreguera se situa en una plana al.luvial, constituïda per materials Terciaris (Miocè) i Quaternaris. Recentment, durant el Quaternari, un conjunt de rius i rieres han seccionat aquests materials, formant unes valls estretes i profundes, riu Llobregat, torrent Mal, riera de Pierola. Aquest conjunt de rius i rieres de direcció predominantment NW-SE, són les que condicionen la morfologia allargada de les diferents poblacions de la comarca.

El solar en questió se situa a la part alta de la població d'Esparreguera, aprop del talús que dóna al torrent Mal. El solar presenta un lleuger desnivell, de l'ordre de 1.0 m entre punts extrems del solar.

Geològicament el subsòl està format pel substrat d'edat Miocena, on s'intercal.len trams d'argilites i trams de graves i sorres amb còdols predominantment de calcària, quars i pissarra. Aquests materials es troben inclinats, 15º cap al SSE. Per sobre, recobrint aquests sediments, hi ha una petita sèrie de sediments col.luvials d'edat quaternaria. Es pot diferenciar un tram superior constituït per argiles i llims de color marró amb nòduls calcaris i freqüents crostres calcàries, a la base hi ha un tram inferior format per nivells de graves i sorres i trams de graves cimentades.

El gruix d'aquests materials quaternaris pot ser força heterogeni, no obstant a escala del solar estudiat, i a partir de les observacions efectuades en el torrent Mal, aquest és de l'ordre d'uns 10.0 m.

b) Graves i sorres al.luvials.

A la base dels materials llimosos i argilosos s'observa en el talús del Torrent Mal, una serie de nivells de graves i sorres de quars, calcària i pissarra, pàrcialment cimentades. Es tracta de materials detrítics generalment classificats com a GW-SW, és a dir graves i sorres ben gradades i amb baixa classificació.

Són en generalment materials densos a molt densos amb valors SPT sovint de rebuig a la penetració. El módul de deformació és de l'ordre o superior als 350 kg/cm^2 en aquests materials.

c) **Substrat Miocè.**

Encara que no ha estat reconegut en el subsòl de la parcel.la estudiada, s'observa força bé en afloramentat al talús del torrent Mal. Es tracta d'una alternança de graves i sorres amb trams argilítics i margosos. Els diferents estrats es troben inclinats uns 15º cap al SSE. Es tracta de materials molt durs pels nostres efectes, amb valors de colpeig en assaigs SPT o en penetròmetres de rebuig.

En el tram més superficial prop del contacte amb els materials superiors, sovint es detecta un tram d'alteració amb comportament geotècnic més deficient. És a dir un entremig del comportament molt rígid de la roca sana infrajacent i els materials llimo-argilosos superiors.

El substrat rocòs és clarament dur als nostres efectes, amb móduls de deformació superiors a 300 kg/cm^2.

6. HIDROLOGIA SUBTERRÀNIA.

Durant l'execució dels penetròmetres i cates no s'ha trobat el nivell freàtic. Donada la posició topogràficament elevada de la població d'Esparreguera, i les condicions de drenatge que confereixen els diferents cursos d'aigua riu Llobregat, torrent Mal, no es probable trobar un nivell freàtic estable a cotes topogràficament tant altes.

Malgrat tot, en certs periodes de l'any i en moments de grans pluges, podrien haver petits fluxes d'aigua a la base dels materials de rebliment o a la base del nivell de graves i sorres al.luvials per sobre del contacte amb els materials Terciaris.

En general, en funció de les obres previstes no és esperable cap incidència pràctica en aquest sentit.

b) Graves i sorres al.luvials.

A la base dels materials llimosos i argilosos s'observa en el talús del Torrent Mal, una serie de nivells de graves i sorres de quars, calcària i pissarra, pàrcialment cimentades. Es tracta de materials detrítics generalment classificats com a GW-SW, és a dir graves i sorres ben gradades i amb baixa classificació.

Són en generalment materials densos a molt densos amb valors SPT sovint de rebuig a la penetració. El módul de deformació és de l'ordre o superior als 350 kg/cm^2 en aquests materials.

c) **Substrat Miocè.**

Encara que no ha estat reconegut en el subsòl de la parcel.la estudiada, s'observa força bé en afloramentat al talús del torrent Mal. Es tracta d'una alternança de graves i sorres amb trams argilítics i margosos. Els diferents estrats es troben inclinats uns 15º cap al SSE. Es tracta de materials molt durs pels nostres efectes, amb valors de colpeig en assaigs SPT o en penetròmetres de rebuig.

En el tram més superficial prop del contacte amb els materials superiors, sovint es detecta un tram d'alteració amb comportament geotècnic més deficient. És a dir un entremig del comportament molt rígid de la roca sana infrajacent i els materials llimo-argilosos superiors.

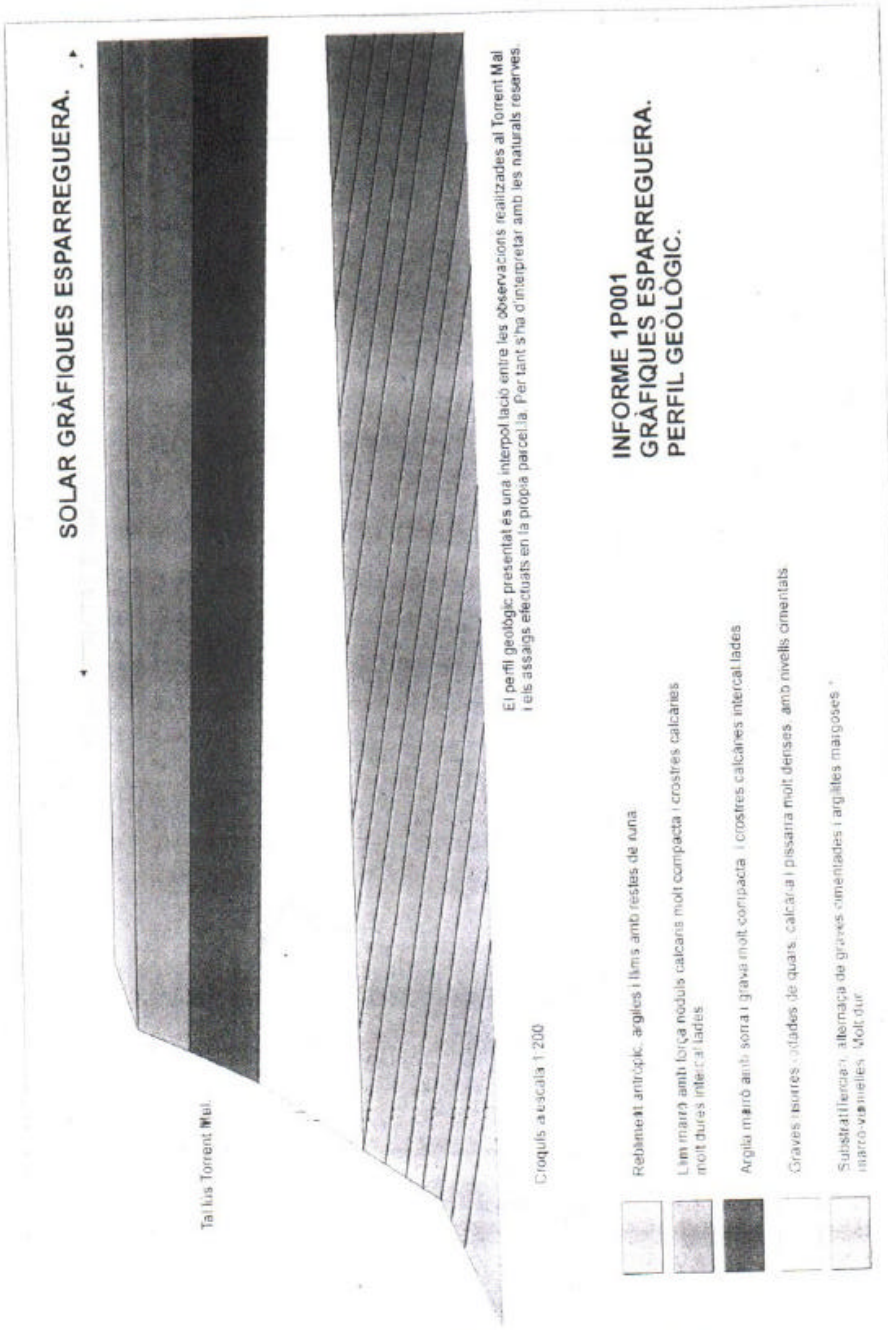
El substrat rocòs és clarament dur als nostres efectes, amb móduls de deformació superiors a 300 kg/cm^2.

6. HIDROLOGIA SUBTERRÀNIA.

Durant l'execució dels penetròmetres i cates no s'ha trobat el nivell freàtic. Donada la posició topogràficament elevada de la població d'Esparreguera, i les condicions de drenatge que confereixen els diferents cursos d'aigua riu Llobregat, torrent Mal, no es probable trobar un nivell freàtic estable a cotes topogràficament tant altes.

Malgrat tot, en certs periodes de l'any i en moments de grans pluges, podrien haver petits fluxes d'aigua a la base dels materials de rebliment o a la base del nivell de graves i sorres al.luvials per sobre del contacte amb els materials Terciaris.

En general, en funció de les obres previstes no és esperable cap incidència pràctica en aquest sentit.



Esquema de la composició de les diferents capes del sòl

C.6.Taules i dades consultades en l'elaboració del pressupost

C.6.1. Costos dels conductes de ventilació

Tubo liso inoxidable corrugado autoconectable

Ø D mm	Tramo 1000 útil 970 mm 1205 Euros	Tramo 500 útil 470 mm 1210 Euros	Codo 45° 3214 Euros	Codo 90° 3219 Euros	Te 45° 4214 Euros	Te 90° 4219 Euros
100	15,80	9,60	13,30	20,10	20,20	17,30
125	19,80	10,90	17,90	21,30	25,50	20,90
150	23,80	13,10	20,70	24,00	31,10	27,50
175	29,40	16,20	21,80	27,00	35,30	30,00
200	31,50	18,10	23,10	32,20	43,70	35,60
250	40,40	24,30	28,30	40,80	60,10	48,20
300	47,50	28,50	31,70	49,10	71,20	60,70
350	55,20	33,50	48,70	58,90	86,50	69,30
400	63,60	38,20	50,70	73,30	112,20	84,30

Ø D mm	Tapa te 32 Euros	Sombrerete 62 Euros	Sombrerete antiregolfante 612 Euros	Abrazadera alicatar 822 Euros	Abrazadera viento 832 Euros
100	10,30	20,80	30,50	6,40	6,40
125	10,80	23,00	33,90	6,40	6,40
150	11,10	24,60	36,30	8,00	8,00
175	11,40	27,90	41,10	8,00	8,00
200	12,20	29,50	43,30	8,90	8,90
250	14,40	35,50	52,30	11,40	11,40
300	16,60	41,90	61,50	11,40	11,40
350	18,60	47,20	69,50	15,70	15,70
400	21,90	54,30	80,10	17,40	17,40

Tubo helicoidal corrugado autoconectable

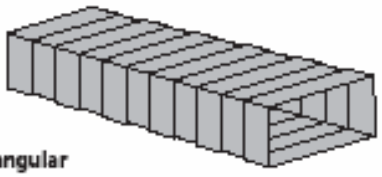
Helicoidal Inoxidable

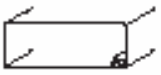
Espesor	0,5
	130
Ø D mm	€uros / m.l.
100	15,70
125	19,80
135	20,60
150	23,90
175	27,20
200	31,70
225	36,10
250	40,00
280	43,60
300	47,60
355	55,80
400	63,70
450	71,20
500	80,20
560	89,20
600	93,40
630	102,20
710	111,10
750	119,90
800	128,80
900	158,40

Helicoidal galvanizado autoconectable

Espesor	0,5	0,6	0,7
	140	140	140
Ø D mm	€uros / m.l.	€uros / m.l.	€uros / m.l.
100	3,40	4,30	5,80
125	4,10	5,30	6,10
135	4,60	5,60	6,60
150	4,90	6,20	7,20
175	5,60	7,30	8,40
200	6,60	8,30	9,50
225	7,30	9,20	10,70
250	8,20	10,20	11,80
280	9,60	11,30	13,00
300	10,10	11,80	14,60
355	12,20	14,20	16,40
400	14,00	16,40	18,70
450			21,10
500			23,50
560			25,90
600			28,30

Conducto rectangular y accesorios estándar





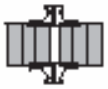
Conducto rectangular

unión BAYONETA

Espesor mm.	0,6	0,8	1,0	1,2
	440600	440800	441000	441200
	€uros / m²	€uros / m²	€uros / m²	€uros / m²
	11,30	12,80	14,70	16,50

Estos precios son válidos para la fabricación de conductos que no superen el 35% de figuras. Las figuras inferiores a 1 m² serán facturadas como 1 m².

Todos los precios indicados en esta pagina (conducto rectangular y accesorios) són netos.



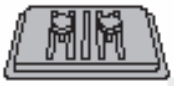
unión MARCO

Espesor mm.	0,6	0,8	1,0	1,2
	440620	440820	441020	441220
	€uros / m²	€uros / m²	€uros / m²	€uros / m²
	14,70	16,00	18,10	19,50

Aislamiento para forrar

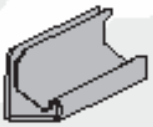
espuma de politileno autoextinguible 10 mm.

	3	30
	€uros / m²	€uros / m²
solo suministro	6,20	
suministro y montaje		11,00



Tapa registro

Medidas	35 €uros
RD 200 x 100	9,70
RD 300 x 200	13,80
RD 400 x 300	19,70
RD 500 x 400	31,80



Perfil montaje

Tipo	4400 €uros / m.l.
PM-20	0,80
PM-30	1,10
PM-40	3,10

Escuadras

Tipo	E - 20	E - 30	E - 40
	440021	440031	440041
	€uros / ud.	€uros / ud.	€uros / ud.
	0,25	0,50	1,10

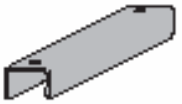
Grapas unión con tornillo

Tipo	G - 20	G - 30	G - 40
	440023	440033	440043
	€uros	€uros	€uros
	0,50	0,70	0,90

Escuadras soporte

440022

0,40 €uros / ud.



Perfil soportación

440002

0,90 €uros m. lineal

Burlete adhesivo

440001

0,40 €uros m. lineal

C.6.2. Càlcul del cost d'un oficial i d'un obrer per l'any 2007

Annex 5. QUADRE PER AL CÀLCUL DEL PREU DE LA MÀ D'OBRA

A continuació s'expliciten les hipòtesis emprades per obtenir el preu unitari de la mà d'obra (oficial 1a. i manobre) i es prenen els valors corresponents als convenis de la construcció de la província de Barcelona (vigència de 01-01-2006 a 31-12-2006), Girona (01-06-2005 a 31-05-2006), Lleida (01-01-2006 a 31-12-2006) i Tarragona (01-01-2006 a 31-12-2006) de l'any 2006. El cost per hora treballada que s'obté s'incrementa finalment un 5,79%, resultat de la regularització de la diferència entre el IPC 2006 previst pel govern i l'estimació d'IPC a 31-10-2006 i de la previsió del 2,8% com a estimació provisional d'augment per a 2007.

Càlcul de l'oficial 1a.

EMPRESA TIPUS UTILITZADA PER AL CÀLCUL			
Jornada		Tipus de cotització	
– Hores de treball a l'any	1.746	– Contingències comunes	23,60%
– Hores de treball al dia	8	– Atur	6,70%
– Dies laborables a l'any	218,25	– Fons de Garantia Salarial (FOGASA)	0,20%
– Dies laborables no treballats	10	– Formació professional	0,60%
– Dies efectivament treballats	208,25	– Fundació Laboral de la Construcció	0,08%
Estructura contractual		– Accidents	7,60%
– Fix de plantilla	30%	Suma	38,78%
– Fix d'obra	70%		
– Temporal (Llei 10/1994)	0%	Mitjana d'anys d'antigüitat pers. fix plantilla	9

PERCEPCIONS ECONÒMIQUES	Barcelona €/any	Girona €/any	Lleida €/any	Tarragona €/any
Salari base	8.814,20	8.090,25	8.354,90	7.788,23
Antigüitat consolidada (9 anys)	391,95			368,50
Plus de conveni	5.641,45	3.602,55	2.185,95	2.805,57
Plus d'assistència				2.078,71
Plus de transport i distància	1.281,23	1.206,69	1.099,15	1.081,24
Plus desgast d'eines i roba de feina	60,68	87,30	60,68	219,27
Plus voluntari	3.132,00	2.525,00	2.279,00	2.678,00
Vacances	1.638,43	1.280,39	1.163,96	1.244,42
Gratificacions (cada una)	1.638,43	1.280,39	1.163,96	1.244,42
Antigüitat en pagues	48,87			42,91
CÀLCUL DEL COST				
A) Salari base + gratificacions	**13.891,06**	**11.931,42**	**11.846,78**	**11.670,66**
– Salari base	8.814,20	8.090,25	8.354,90	7.788,23
– Antigüitat consolidada	117,59			110,55
– Vacances	1.653,09	1.280,39	1.163,96	1.257,29
– Gratificacions (juny i nadal)	3.306,18	2.560,78	2.327,92	2.514,59
B) Plus salarials	**5.641,45**	**3.602,55**	**2.185,95**	**2.805,57**
C) Assistència				**2.078,71**
D) Plus extrasalarials	**1.341,91**	**1.293,99**	**1.159,83**	**1.300,51**
– Transport i distància	1.281,23	1.206,69	1.099,15	1.081,24
– Desgast d'eines i roba de feina	60,68	87,30	60,68	219,27
E) Plus voluntari	**3.132,00**	**2.780,00**	**2.279,00**	**2.678,00**
F) Total percepcions (A+B+C+D+E)	24.006,42	19.607,96	17.471,56	20.533,45
G) Total percepcions cotitzables (A+B+C+E)	22.664,51	18.313,97	16.331,73	19.232,94
H) Base màxima cotització S.S.	35.255,35	35.255,35	35.225,35	35.255,35
I) Total percepcions no cotitzables (D)	1.341,91	1.293,99	1.099,15	1.300,51
J) Cotitzacions (38,78% sobre G)	**8.789,30**	**7.102,16**	**6.325,69**	**7.456,53**
– Contingències comunes (23,60% sobre G)	5.348,82	4.322,10	3.849,57	4.538,97
– Atur (6,70% sobre G)	1.518,52	1.227,95	1.092,89	1.288,61
– Fons de Garantia Salarial (0,20% sobre G)	45,33	36,63	32,62	38,47
– Formació professional (0,60% sobre G)	135,99	109,88	97,87	115,40
– Fundació Laboral de Construcció (0,08% sobre G)	18,13	14,65	13,05	15,39
– Accidents (7,60% sobre G)	1.722,50	1.391,86	1.239,69	1.461,70
K) Altres costos	**664,42**	**532,82**	**481,32**	**491,42**
– Indemnització fix d'obra	664,42	532,82	481,32	491,42
– Indemnització temporal	0,00	0,00	0,00	0,00
Total cost anual (A+B+C+D+E+J+K)	**33.460,14**	**27.242,93**	**24.278,57**	**28.483,40**
Total cost/hora	19,16	15,60	13,91	16,31
Coeficient dies no treballats	1,048	1,048	1,048	1,048
Cost per hora treballada, segons el conveni de 2006	20,08	16,35	14,57	17,10
Cost per hora treballada pel 2007, inclosa la previsió d'increment	**21,00 €**	**17,10 €**	**15,24 €**	**17,87 €**

Càlcul d'un obrer

EMPRESA TIPUS UTILITZADA PER AL CÀLCUL			
Jornada		Tipus de cotització	
– Hores de treball a l'any	1.746	– Contingències comunes	23,60%
– Hores de treball al dia	8	– Atur	6,70%
– Dies laborables a l'any	218,25	– Fons de Garantia Salarial (FOGASA)	0,20%
– Dies laborables no treballats	10	– Formació professional	0,60%
– Dies efectivament treballats	208,25	– Fundació Laboral de la Construcció	0,08%
Estructura contractual		– Accidents	7,60%
– Fix de plantilla	30%	Suma	38,78%
– Fix d'obra	70%		
– Temporal (Llei 10/1994)	0%	Mitjana d'anys d'antiguitat pers. fix plantilla	9

PERCEPCIONS ECONÒMIQUES	Barcelona €/any	Girona €/any	Lleida €/any	Tarragona €/any
Salari base	7.343,75	6.455,45	6.592,80	7.089,81
Antiguitat consolidada (9 anys)	391,95			358,65
Plus de conveni	4.819,72	2.921,46	2.188,42	1.477,38
Plus d'assistència				2.248,57
Plus de transport i distància	1.220,61	1.047,29	1.099,15	991,74
Plus desgast d'eines i roba de feina	60,68	0,00	60,68	111,53
Plus voluntari	2.314,00	1.974,00	1.672,00	1.973,00
Vacances	1.397,29	1.047,29	972,30	1.038,38
Gratificacions (cada una)	1.397,29	1.047,29	972,30	1.038,38
Antiguitat en pagues	48,87			38,44
CÀLCUL DEL COST				
A) Salari base + gratificacions	**11.697,19**	**9.597,32**	**9.509,70**	**10.347,14**
– Salari base	7.343,75	6.455,45	6.592,80	7.089,81
– Antiguitat consolidada	117,59			107,60
– Vacances	1.411,45	1.047,29	972,30	1.049,91
– Gratificacions (juny i nadal)	2.823,90	2.094,58	1.944,60	2.099,82
B) Plus salarials	**4.819,72**	**2.921,46**	**2.188,42**	**1.477,38**
C) Assistència				**2.248,57**
D) Plus extrasalarials	**1.281,29**	**1.047,29**	**1.159,83**	**1.103,27**
– Transport i distància	1.220,61	1047,29	1.099,15	991,74
– Desgast d'eines i roba de feina	60,68		60,68	111,53
E) Plus voluntari	**2.314,00**	**1.974,00**	**1.672,00**	**1.973,00**
F) Total percepcions (A+B+C+D+E)	20.112,20	15.540,07	14.529,95	17.149,36
G) Total percepcions cotitzables (A+B+C+E)	18.830,91	14.492,78	13.370,12	16.046,09
H) Base màxima cotització S.S.	35.255,35	35.255,35	35.255,35	35.255,35
I) Total percepcions no cotitzables (D)	1.281,29	1.047,29	1.052,07	1.103,27
J) Cotitzacions (38,98% sobre G)	**7.302,63**	**5.620,30**	**5.184,93**	**6.222,67**
– Contingències comunes (23,60% sobre G)	4.444,10	3.420,30	3.155,35	3.786,88
– Atur (6,70% sobre G)	1.261,67	971,02	895,80	1.075,09
– Fons de Garantia Salarial (0,20% sobre G)	37,66	28,99	26,74	32,09
– Formació professional (0,60% sobre G)	112,99	86,96	80,22	96,28
– Fundació Laboral de Construcció (0,08% sobre G)	15,06	11,59	10,70	12,84
– Accidents (7,60% sobre G)	1.431,15	1.101,45	1.016,13	1.219,50
K) Altres costos	**560,99**	**429,39**	**401,25**	**400,70**
– Indemnització fix d'obra	560,99	429,39	401,25	400,70
– Indemnització temporal	0,00	0,00	0,00	0,00
Total cost anual (A+B+C+D+E+J+K)	**27.975,82**	**21.589,76**	**20.116,13**	**23.772,74**
Total cost/hora	16,02	12,37	11,52	13,62
Coeficient dies no treballats	1,048	1,048	1,048	1,048
Cost per hora treballada, segons el conveni de 2006	16,79	12,96	12,07	14,27
Cost per hora treballada pel 2007, inclosa la previsió d'increment	**17,56 €**	**13,55 €**	**12,62 €**	**14,92 €**

C.7. Normativa

C.7.1. Benestar tèrmic i qualitat de l'aire interior i ventilació

ITE 02.2 Condiciones interiores

ITE 02.2.1 Bienestar térmico

El ambiente térmico se define por aquellas características que condicionan los intercambios térmicos del cuerpo humano con el ambiente, en función de la actividad de la persona y del aislamiento térmico de su vestimenta, y que afectan a la sensación de bienestar de los ocupantes. Estas características son la temperatura del aire, la temperatura radiante media del recinto, la velocidad media del aire en la zona ocupada y, por último, la presión parcial del vapor de agua o la humedad relativa.

Para más detalles sobre estos conceptos y su expresión, influencia, variabilidad etc. se podrá consultar la **norma UNE-EN ISO 7730**.

Las condiciones interiores de diseño se fijarán en función de la actividad metabólica de las personas y su grado de vestimenta y, en general, estarán comprendidas entre los siguientes límites:

Tabla 1
Condiciones Interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa °C	Velocidad media del aire m/s	Humedad relativa %
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

El proyectista podrá variar las condiciones arriba indicadas dependiendo del uso de los locales.

Los valores anteriores deben mantenerse en la zona ocupada, definida según se indica en la siguiente tabla:

Tabla 2.
Definición de zona ocupada

Distancia desde la superficie interior del elemento (cm)			
Pared exterior con ventanas o puertas			100
Pared exterior sin ventanas o puertas y pared interior			50
Suelo	- límite inferior		10
	- límite superior	- sentado	130
		- de pie	200

No pueden ser consideradas como zonas ocupadas los lugares en los que puedan darse importantes variaciones de temperatura con respecto a la media y pueda haber presencia de comentes de aire, como son las siguientes:

1. zonas de tránsito
2. zonas próximas a puertas de uso frecuente
3. zonas próximas a cualquier tipo de unidad terminal que impulse aire
4. zonas próximas a aparatos con fuerte producción de calor

ITE 02.2.2 Calidad del aire Interior y ventilación

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicados en la norma UNE 100011, en función del tipo de local y del nivel de contaminación de los ambientes, en particular la presencia o ausencia de fumadores.

La ventilación mecánica se adoptará para los sistemas de acondicionamiento de aire, siendo recomendable para los sistemas diseñados para controlar únicamente las condiciones térmicas como son los de calefacción y refrigeración.

El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción en los locales.

El análisis de las características físicas del aire del entorno del edificio determinará los tratamientos a que ha de someterse antes de su introducción en los locales. Su grado de contaminación afectará a la selección del sistema de filtrado a emplear y su entalpía a la posible utilización como fuente de energía gratuita.

La posible existencia de diversas calidades de aire, tanto térmicas como contaminantes, en el entomo del edificio hace necesaria la correcta ubicación de las tomas de aire exterior, teniendo en cuenta los vientos dominantes y las zonas de aire can calidad diferenciada por insolación o contaminación.

En el proyecto se detallarán los puntos de control y limpieza de la instalación de filtrado para mantenimiento de equipos y conductos.

El aire exterior mínimo de ventilación introducido en los locales se empleará para mantener estos en sobrepresión con respecto a:

a. los locales de servicio o similares, para que se cree un flujo de aire desde los primeros a los segundos que evite la penetración de olores en los espacios normalmente ocupados por las personas

b. el exterior, de tal forma que se eviten infiltraciones, que produce entrada de polvo y corrientes de aire incontroladas

En caso de no adoptarse la ventilación mecánica en sistemas de calefacción, y a efectos del cálculo de la demanda térmica en proyecto, el número de renovaciones horarias a considerar no será inferior a uno.

C.7.2. Norma bàsica d'edificació pel càlcul dels coeficients K dels tancamanents

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CALOR K DE CERRAMIENTOS

2.1. Cerramiento simple

Para un cerramiento de caras plano paralelas, formado por un material homogéneo de conductividad térmica ? y espesor L, con coeficientes superficiales de transmisión de calor hi y he, el coeficiente de transmisión de calor K, también llamado de «aire-aire», viene dado por la expresión:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + \frac{L}{\lambda} + \frac{1}{h_e}$$

En la tabla 2.1 se dan los valores de 1/hi, 1/he y 1/hi + 1/he que deben estimarse para los cálculos, en función de la posición, del cerramiento y del sentido del flujo de calor, y de la situación del cerramiento.

Tabla 2.1
Resistencias térmicas superficiales en m² h °C/kcal (m² °C/W)

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Situación del cerramiento					
	De separación con espacio exterior o local abierto			De separación con otro local, desván o cámara de aire		
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal.	0,13 (0,11)	0,07 (0,06)	0,20 (0,17)	0,13 (0,11)	0,13 (0,11)	0,26 (0,22)
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤ 60° y flujo ascendente.	0,11 (0,09)	0,06 (0,05)	0,17 (0,14)	0,11 (0,09)	0,11 (0,09)	0,22 (0,18)
Cerramientos horizontales y flujo descendente.	0,20 (0,17)	0,06 (0,05)	0,26 (0,22)	0,20 (0,17)	0,20 (0,17)	0,40 (0,34)

C.7.3. Vas d'expansió i aïllament tèrmic

ITE 02.8.4 Expansión

En esta instrucción se prohíbe el uso de vasos de expansión abiertos con el fin de evitar que el aire se introduzca en el circuito a través de la superficie del agua del vaso que está en contacto con la atmósfera.

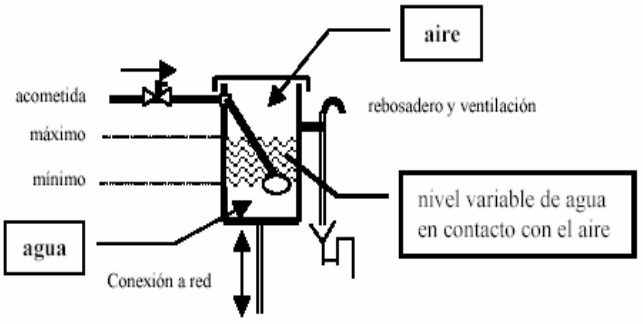


Fig. 02.8.5- Vasos de expansión abierto

Por la misma razón, para los vasos de expansión cerrados se prescribe que la separación entre el agua y el aire de presurización se haga mediante membrana elástica.
En general, es conveniente que el vaso tenga siempre una membrana, aún cuando el gas de presurización sea inerte (nitrógeno), para evitar la dilución del gas en agua y, por tanto, su pérdida.

La norma UNE 100.157 trata del diseño de los sistemas de expansión. En ella se clasifican los diferentes tipos de sistemas de expansión y se discute la situación de la conexión al circuito del sistema.

Según esta norma, el diámetro **D** (mm) de la tubería de conexión al circuito (tubería de expansión) se calculará con esta ecuación (véase figura 02.8.6):

$$D = 15 + 1{,}5 \bullet \sqrt{P}$$

(con un mínimo de 25 mm), donde **P** (kW) es la potencia térmica nominal de los generadores en el circuito. En esta tubería no podrá instalarse ningún tipo de válvula.

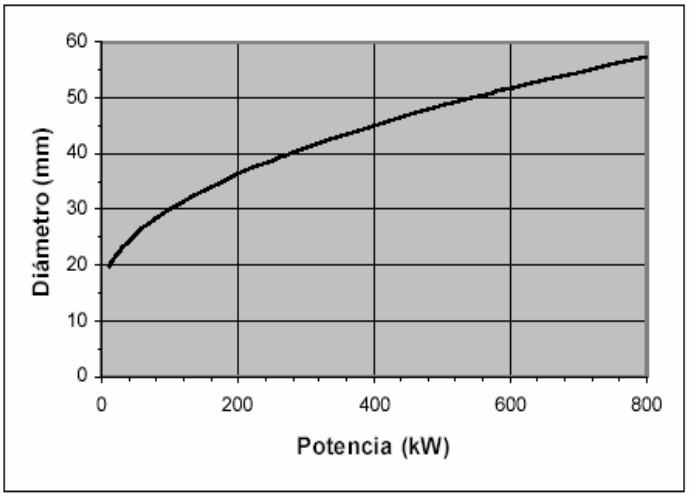


Fig. 02.8.6- Tubería de expansión

La norma prohibe la conexión del vaso de expansión a un ramal del circuito. Es conveniente hacer la conexión en aspiración de bomba para evitar la entrada de aire en el circuito (véanse esquemas de centrales en comentarios a ITE 02.6).

El apartado 7 de la norma indica los criterios a seguir para el dimensionamiento de los dispositivos de seguridad a instalar en el circuito.

La norma UNE 100.155 trata del cálculo del volumen de fluido y de las presiones que deben gobernar los vasos de expansión, según el tipo de sistema que se desea emplear.

2- Dimensionamiento de vaso de expansión

En cuanto se refiere al cálculo de los vasos de expansión, se recomienda al lector de estudiar el informe UNE 100.155 donde se indican diferentes procedimientos para el cálculo de estos aparatos.
Debido a la presencia de algunos errores de imprenta, se estima conveniente reproducir parte de la norma, oportunamente depurada de esos errores.

a- Coeficiente de expansión

El coeficiente de expansión C_e del agua entre la temperatura de 4°C, a la que corresponde el volumen específico mínimo, y la temperatura máxima de funcionamiento de la red se expresa con esta ecuación:

$$C_e = 1 - \frac{1.000}{f(t)}$$

donde **f(t)** es un polinomio de cuarto orden función de la temperatura:

$$f(t) = 999{,}831 - 1{,}23956 \cdot 10^{-2} \cdot t + 6{,}00584 \cdot 10^{-3} \cdot t^2 - 1{,}97359 \cdot 10^{-5} \cdot t^3 + 4{,}80021 \cdot 10^{-8} \cdot t^4$$

La ecuación es válida hasta una temperatura de 210°C y tiene un error porcentual máximo del 0,01%.

Sin embargo, hay que considerar que, al aumentar la temperatura del agua se produce la correspondiente dilatación de los componentes del circuito (tuberías, generadores, unidades terminales y accesorios) con lo cual el volumen que se debe dejar disponible en el vaso de expansión para el aumento de volumen de agua es inferior al calculado con la ecuación anterior.

Estas son las ecuaciones que tienen en cuenta este hecho y que, por tanto, representan la variación neta del volumen de agua que debe ser absorbida por el vaso de expansión:

temperatura			ecuación
30°C	≥ t ≤	70°C	$C_e = \left[-1{,}75 + 0{,}064 \cdot t + 0{,}0036 \cdot t^2\right] \cdot 10^{-3}$
70°C	> t <	140°C	$C_e = \left[-33{,}48 + 0{,}738 \cdot t\right] \cdot 10^{-3}$
140°C	≥ t ≤	210°C	$C_e = \left[-95 + 1{,}2 \cdot t\right] \cdot 10^{-3}$

Los coeficientes de expansión, teórico y real, se representan en la figura 03.12.

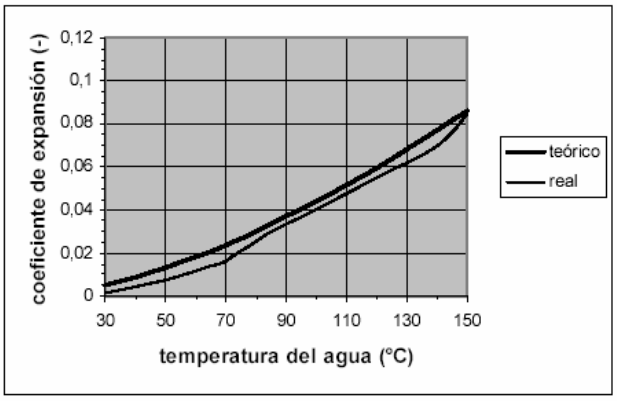


Fig. 03.12- Coeficiente de expansión

La figura 03.13 ilustra los tres tipos mencionados de vasos de expansión.

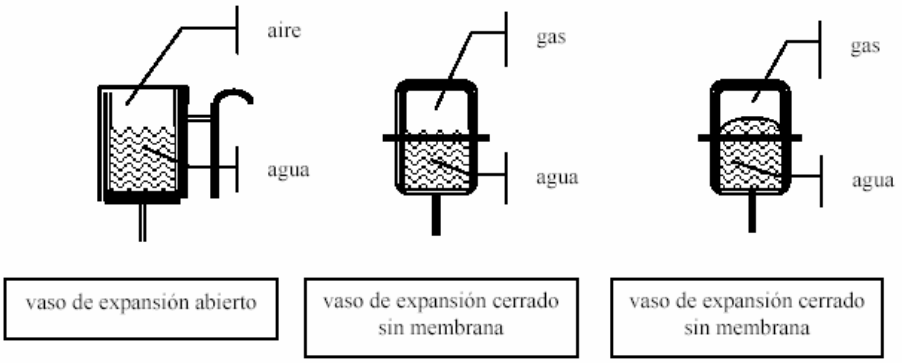


Fig. 03.13- Tipos de vasos de expansión

Para otras cuestiones relacionadas con los sistemas de expansión cerrados y los de transferencia de masa se consultará la citada instrucción UNE 100.155.

3- Válvulas de seguridad

Las válvulas de seguridad se dimensionarán considerando la potencia máxima del generador de calor o intercambiador.

El caudal **Q** (kg/s) que la válvula de seguridad debe ser capaz de descargar es igual a:

$$Q = \frac{P}{C_v}$$

donde **P** es la potencia del generador (kW) y $\mathbf{C_v}$ el calor latente de vaporización del agua (2.257 kJ/kg).

El fabricante suministrará, en función de la presión de timbre, el diámetro necesario del orificio de la válvula, así como las presiones de descarga y cierre y la capacidad (caudal o potencia) o el $\mathbf{K_v}$.
La presión de apertura o descarga suele ser un 10% superior a la de timbre y la de cierre un 20% inferior.

Las tuberías de acometida y descarga de la válvula deben tener un diámetro igual, por lo menos, al de la respectiva conexión (véase UNE 100.157, apartado 7.2). En las tuberías de conexión de las válvulas de seguridad no se deben instalar válvulas de corte.

Es recomendable que para generadores de calor de 1.000 kW o más de potencia se instalen dos válvulas de seguridad en paralelo, cada una de ellas dimensionada para la mitad de la potencia (véase ITE 02.14).

Las válvulas de seguridad deberán venir taradas y timbradas de fábrica, con relativo certificado.

4- Aislamiento térmico

El nivel mínimo de aislamiento térmico a aplicar en conducciones, aparatos y equipos está indicado en el Apéndice 03.1. Las tablas proceden del antiguo reglamento sin variaciones apreciables.

APÉNDICE 03.1 Espesores mínimos de aislamiento térmico

1. Generalidades

Los componentes de una instalación (equipos, aparatos, conducciones y accesorios) dispondrán de un aislamiento térmico con el espesor mínimo abajo reseñado cuando contengan fluidos a temperatura:

- inferior a la del ambiente
- superior a 40°C y estén situados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar los patinillos, galerías, salas de máquinas y similares

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento marcado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

En ningún caso el material podrá interferir con partes móviles del componente aislado.

Los espesores son válidos para un material con conductividad térmica de referencia $?_{ref}$ igual a 0,040 W/(mK) a 20°C. Si se emplean materiales con conductividad térmica ?distinta a la de referencia, el espesor e (mm) se determinará aplicando las fórmulas siguientes (siendo e_{ref} el espesor mínimo de las tablas):

- para superficie plano paralelas:

$$e = e_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

- para superficies de sección circular de diámetro interior Di (mm):

$$\frac{\ln\frac{D_i + 2e}{D_i}}{\lambda} \quad \frac{\ln\frac{D_i + 2e_{ref}}{D_i}}{\lambda_{ref}}$$

de la cual se deduce:

$$e = \frac{D_i}{2}\left[EXP\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \ln \frac{D_i = +2e_{ref}}{D_i} \right) \right]$$

Nota: EXP significa el número neperiano e (igual a 2,7183) elevado a...

2. Espesores mínimos

1. En Interiores Los espesores, expresados en mm, serán los indicados en los siguientes apartados.

- Tuberías y accesorios

Fluido interior caliente				
Diámetro exterior (1) mm	**Temperatura del fluido (2) ºC**			
	40a65	**66a100**	**101a150**	**151a200**
D = 35	20	20	30	40
35 < D = 60	20	30	40	40
60 < D = 90	30	30	40	50
90 < D = 140	30	40	50	50
140 < D	30	40	50	60

Fluido interior frío				
Diámetro exterior (1) mm	**Temperatura del fluido (3) °C**			
	-20a-10	**-9,9a0**	**0,1 a lo**	**> 10**
D = 35	40	30	20	20
35 < D = 60	50	40	30	20
60 < D = 90	50	40	30	30
90 < D = 140	60	50	40	30
140 < D	60	50	40	30

- (1) Diámetro exterior de la tuberia sin aislar
- (2) Se escoge la temperatura máxima en la red
- (3) Se escoge la temperatura mínima en la red
- Conductos y accesorios

Aire	**Espesor**
Caliente	20
Frío	30

- En caso de conductos fabricados con planchas aislantes se admitirá el espesor de

material determinado por el fabricante.

- Aparatos y depósitos

Superficie m^2	Espesor
= 2	30
> 2 .	50

2. En exteriores

Cuando los componentes estén instalados al exterior, el espesor indicado en las tablas anteriores será incrementado, como mínimo, en 10 mm para fluidos calientes y 20 mm para fluidos fríos.

3. Condensaciones

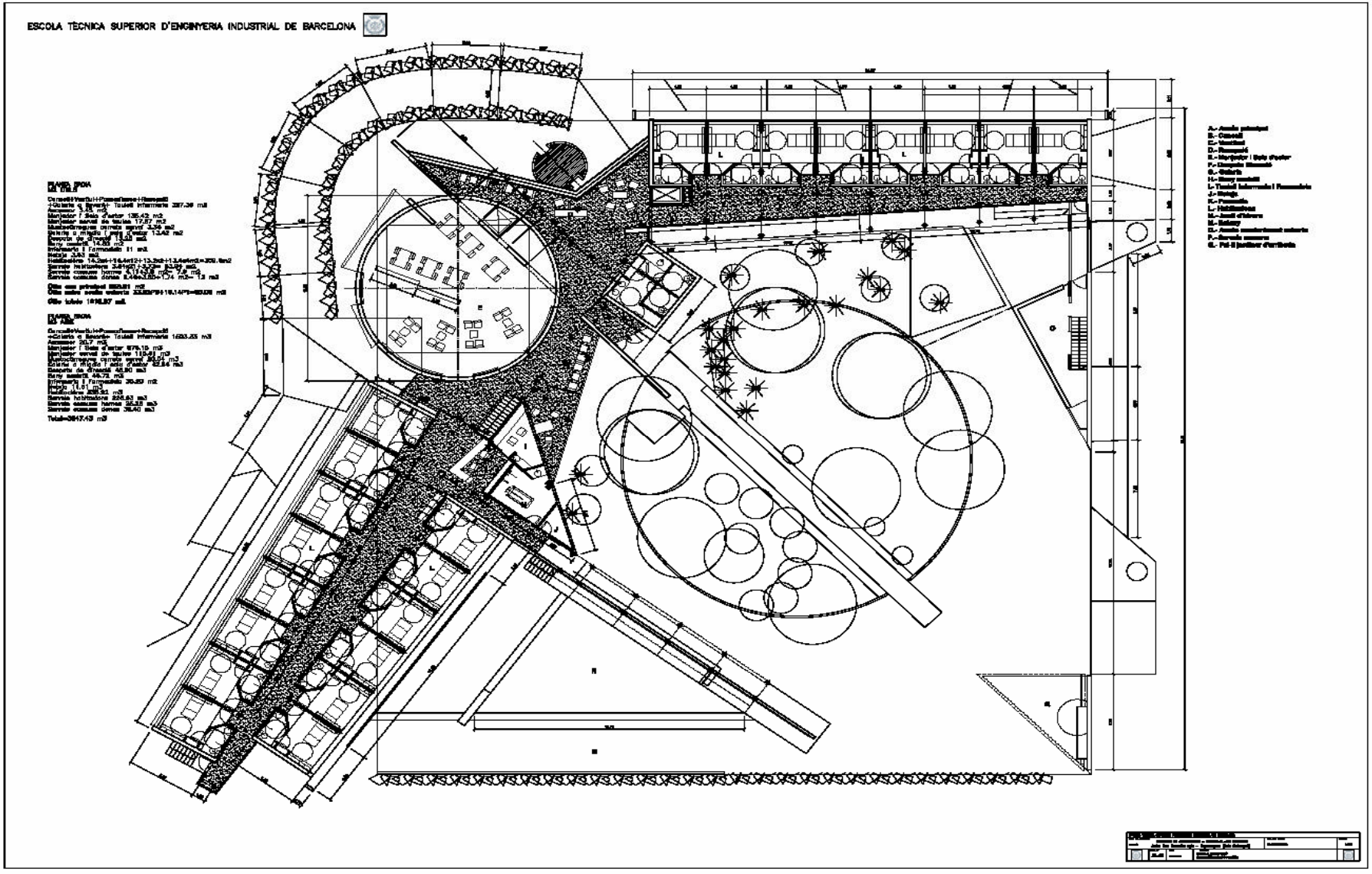
Cuando el fluido esté a temperatura menor a la del ambiente se deberá evitar la formación de condensaciones superficiales e intersticiales.

4. Tubería enterradas

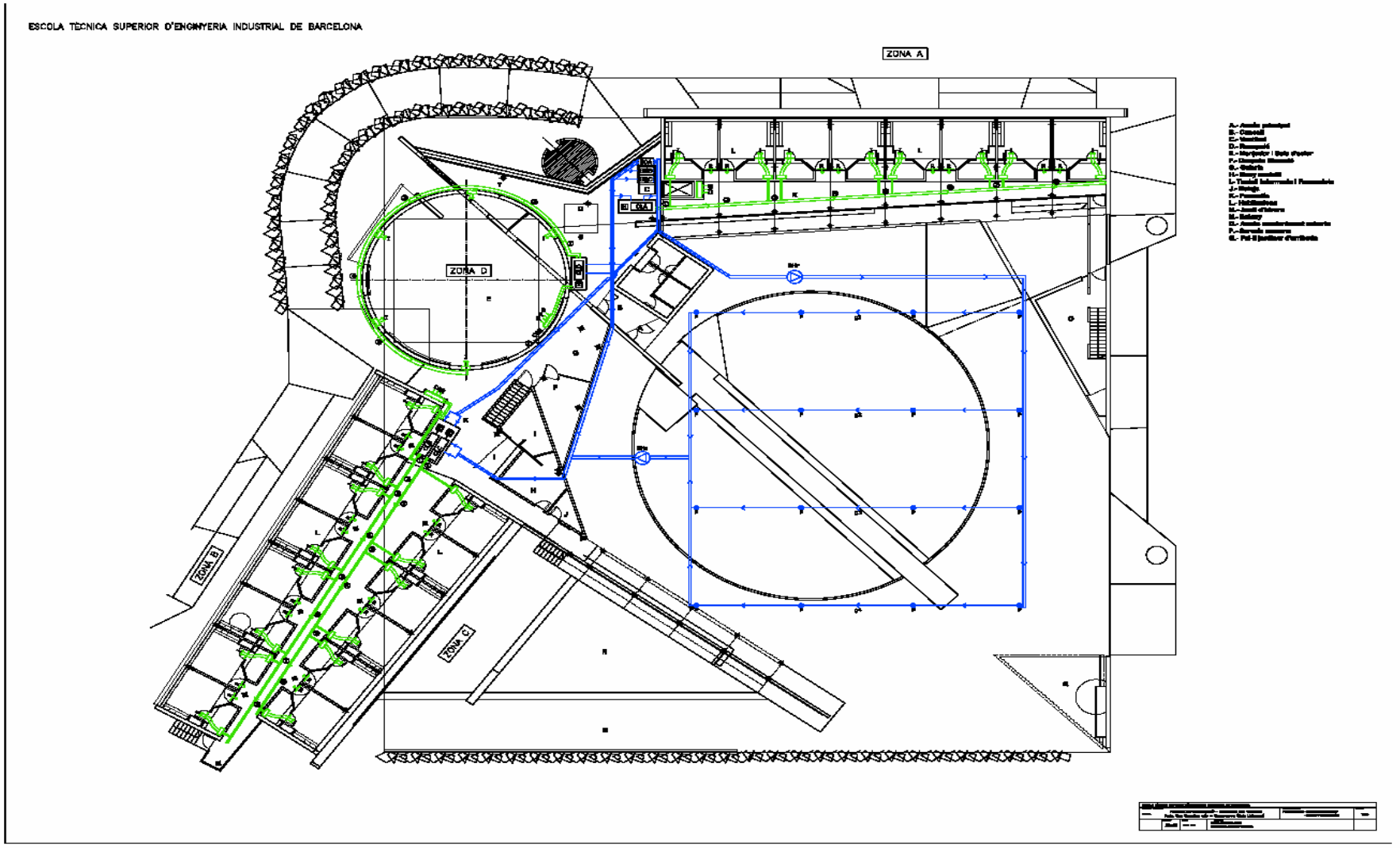
Para redes de tuberías enterradas podrá justificarse en proyecto una solución diferente a la aquí exigida.

C.8. Plànols i fotos de la residència

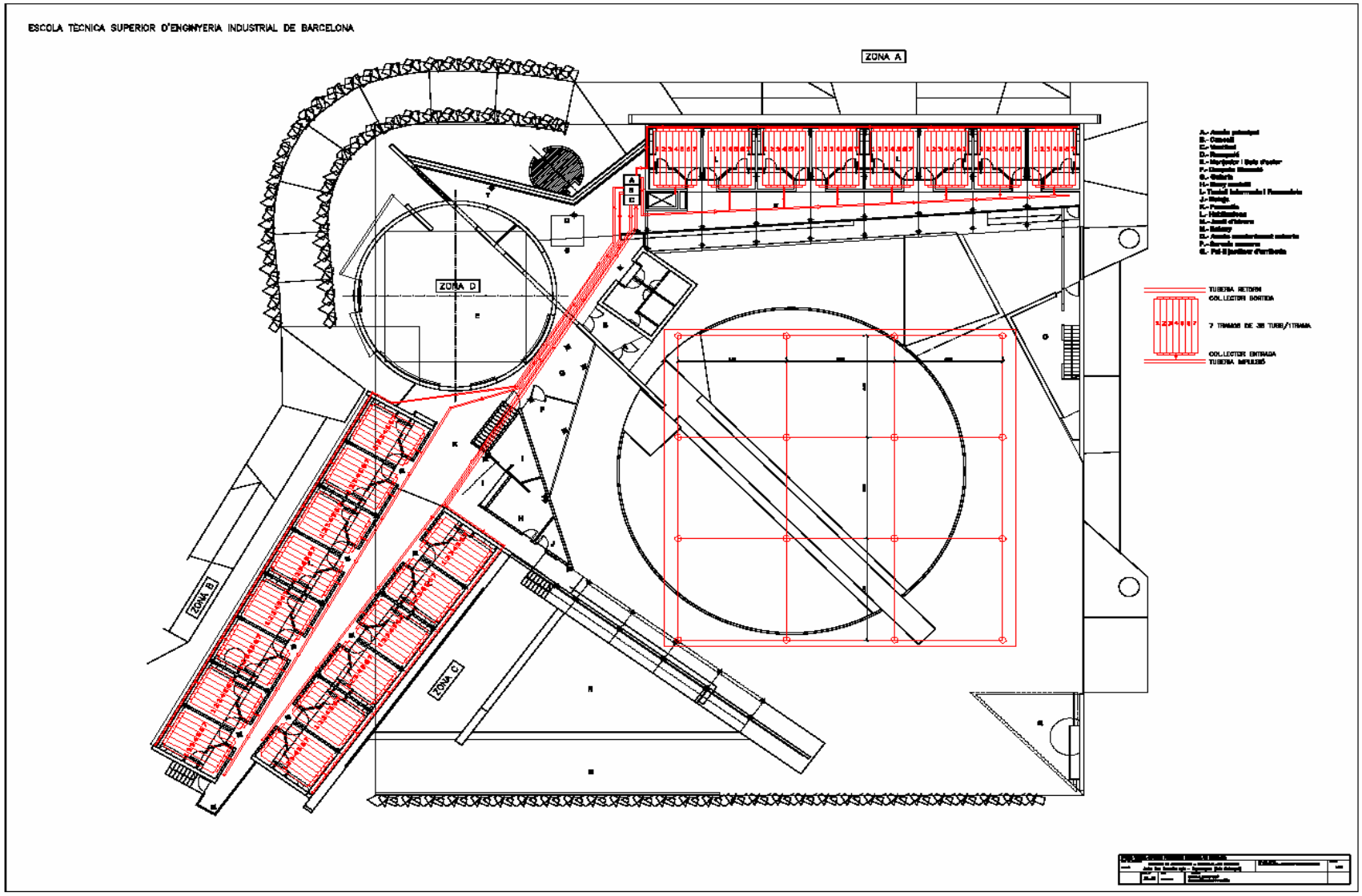
PLÀNOL ORIGINAL EN PLANTA DE LA RESIDÈNCIA [P1]



PLÀNOL INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ (VERD) I CIRCUIT HIDRÀULIC GEOTÈRMIC (BLAU) [P2]



PLÀNOL INSTAL·LACIÓ DEL SOSTRE RADIANT [P3]



Antiga residència de Can Comelles (Esparreguera)

Vista frontal de la zona C

Vista del darrera de la residència corresponent a la zona B.
Al fons la sala rodona corresponent a la zona D.

Passadís amb les habitacions de les zones C(esquerra) i B(dreta).

ANNEX D: PROGRAMES DE CÀLCUL

SUMARI

D.1. NECESSITATS TÈRMIQUES (AIRPACK I EXCEL)

D.2. TERRA RADIANT

D.3. SOSTRE RADIANT

D.4. CÀLCUL DELS CLIMATITZADORS

D.5. DISSENY DEL CIRCUIT DE VENTILACIÓ

D.6. HUMIDIFICADORS

D.7. DIMENSIONAT DEL CIRCUIT HIDRÀULIC

D.8. BOMBES DE CALOR AIGUA-AIGUA I AIGUA-AIRE

D.9. PRESSUPOST

D.10. ESTALVI ENERGÈTIC

En aquest annex es mostren els diferents programes de càlcul que s'han realitzat per tal de resoldre els diferents algoritmes que s'han plantejat al llarg de la realització del projecte. Els programes s'adjunten en el cd del projecte en la carpeta ***programes de càlcul*** en format excel.