



Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona
Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA



Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

ING. TÉCN. INDUSTRIAL esp. MECÁNICA

Alumno: Luis Jarque Catalán

Tutora: Belén Zalba Nonay

Mayo 2010

MEMORIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. OBJETO	6
1.2. NORMATIVA.....	7
1.3. BIBLIOGRAFÍA.....	8
1.4. REFERENCIAS.....	9
2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	10
2.1. SITUACIÓN.....	10
2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	10
3. USO DEL EDIFICIO.....	13
3.1. HORARIO	13
3.2. OCUPACIÓN DEL EDIFICIO.....	13
3.3. CAUDALES DE VENTILACIÓN	14
4. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	16
4.1. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	16
4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS	16
4.2.1. CÁLCULO DE PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS	19
4.3. HUECOS Y LUCERNARIOS	20
4.4. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CTE HE-1.....	21
5. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA TÉRMICA	26
5.1. CONDICIONES EXTERIORES	26
Tabla 20 : Nivel Percentil Estacional para Verano e Invierno	27
5.2. CONDICIONES INTERIORES.....	28
5.2.1. ZONA OCUPADA	28
5.2.2. TEMPERATURA DEL AIRE	29
5.2.3. VELOCIDADES DEL AIRE Y MOLESTIAS POR CORRIENTES DE AIRE	30
5.2.4. CAUDAL DE IMPUSIÓN	30
5.3. CARGAS DE REFRIGERACIÓN.....	35
5.3.1. Cerramientos Opacos	35
5.3.2. Superficies Acristaladas.....	38
5.3.3. Ventilación.....	39

5.3.4. Ocupación.....	40
5.3.5. Iluminación	41
5.3.6. Equipos	42
5.3.7. Resultados Refrigeración.....	44
5.4. CARGAS DE CALEFACCIÓN.....	46
5.4.1. Metodología	46
5.4.2. Resultados Calefacción	46
5.4.3. Resultados piscina	48
5.5. RECUPERADORES DE CALOR AIRE-AIRE	49
5.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	54
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN.....	55
6.1. ESTUDIO CUALITATIVO.....	55
6.2. ESTUDIO CUANTITATIVO.....	64
6.2.1. COMPARATIVA CALDERA CON BOMBA DE CALOR.....	64
6.2.2. COMPARATIVA ENFRIADORA POR COMPRESIÓN CON MÁQUINA DE ABSORCIÓN Y BOMBA DE CALOR	66
7. DESCRIPCIÓN DE LA SELECCIÓN	70
7.1. SOLUCIÓN ADOPTADA	70
7.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....	71
7.2.1. GENERACIÓN DE LA DEMANDA.....	71
7.2.2. Distribución de agua.....	73
7.2.3. Tratamiento de aire	75
7.2.4. Distribución de aire.....	76
7.2.5. Aislamientos	77
8. SELECCIÓN DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO	78
8.1. ENFRIADORA POR ABSORCIÓN	78
8.2. ENFRIADORA POR COMPRESIÓN	80
8.3. CALDERA DE CONDENSACIÓN.....	80
8.4. DEPÓSITO DE INERCIA CALEFACCIÓN	82
8.5. DEPÓSITO DE INERCIA REFRIGERACIÓN.....	83
9. SELECCIÓN DE EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN	84
10. DISEÑO DE REDES	96

10.1. CÁLCULO DE CONDUCTOS.....	96
10.1.1. Reguladores de caudal variable.....	103
10.1.2. Compuertas cortafuegos.....	105
10.2. CÁLCULO DE TUBERÍAS	107
10.2.1. Selección de bombas.....	108
11. SISTEMAS DE EXPANSIÓN	110
12. INTERCAMBIADORES DE CALOR.....	119
13. CONTROL	125
13.1. CONTROL DE FUNCIONES DE LA INSTALACIÓN.....	125
13.2. CONTROL DE EQUIPOS	129
14. MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA	131

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El presente proyecto tiene como fin el estudio de los diferentes sistemas de climatización, para implementar la selección óptima de climatización y cubrir las necesidades de las instalaciones con el mayor ahorro de energía posible y rentabilidad para el nuevo recinto deportivo de Tarazona (Zaragoza), consiguiendo un uso racional de la energía producida, gracias a equipos de climatización que poseen la mejor respuesta a las condiciones del proyecto.

Para ello se va a comprobar que el edificio cumple con la actual normativa, Código Técnico de la Edificación, en su documento básico HE-1 Ahorro de energía.

El proyecto tiene en cuenta consideraciones tanto económicas como de protección al medioambiente.

1.2. NORMATIVA

La normativa básica de aplicación a la instalación objeto de este Proyecto será la siguiente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE).
- REAL DECRETO 1027/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) DB HE-1 y DB HE-4.
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Conjunto de normas UNE relacionadas con el RITE.
- RAP: reglamento de aparatos a presión MIE-AP12.
- RBT: reglamento electrotécnico de baja tensión
- Orden del 28 Julio 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los paneles solares (BOE 18 de agosto de 1980)
- Pliego de condiciones técnicas de baja temperatura. IDAE
- Real Decreto 865/2003, “Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis”.

1.3. BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Climatización. Tomo II: Cargas Térmicas. Jose Manuel Pinazo Ojer.
- Código Técnico de la Edificación. CTE
- Apuntes de la Asignatura Climatización y Frío Industrial.
- www.salvadorescoda.com
- www.trox.com
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)

1.4. REFERENCIAS

- (Absorsistem, compresión) → Descripción del ciclo frigorífico de compresión, Absorsistem
- (Zalba, B., refrigeración) → Apuntes Tema-6 Refrigeración Belén Zalba año 2009
- (Zalba, B., refrigeración) → Apuntes Tema-6 Refrigeración Belén Zalba año 2009
- (Pinazo, J.M.,7.2.1) → Manual J.M. Pinazo “Cargas a través de paredes, techos y suelos”
- (Pinazo, J.M.,7.2.6) → Manual J.M. Pinazo “Carga debida a la iluminación”
- (Absorción, J. M. Cano)→ Artículo Técnico “refrigeración por absorción. Interés energético e impacto ambiental”, J. M. Cano Marcos
- (Ciatesa,cálculo) → Método de cálculo de necesidades energéticas para piscinas cubiertas, Ciatesa.

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

2.1. SITUACIÓN

El edificio a climatizar está situado en la localidad de Tarazona a 90 km de Zaragoza, provincia a la que pertenece, que tiene acceso por la nacional N-121 y N-122 y se alberga en la avenida La Paz s/n.

2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El edificio en cuestión se trata de un Polideportivo Municipal para la práctica de varios deportes para los usuarios de la localidad y la comarca de Tarazona y el Moncayo. Las instalaciones constan de tres plantas:

Planta sótano, en ella se sitúan la sala de calderas, patio inglés, almacén de instalaciones, depósitos de compensación y vasos de piscinas.

Planta baja, en ella se ubican los pasillos de acceso y comunicación, vestíbulo, control de acceso, tres baños, seis vestuarios sumando 400 m² a climatizar, además de 1430 m² en el pabellón de deporte y 1056 m² en la piscina cubierta.

Planta alta, donde se encuentran el gimnasio, sala multiusos y oficinas cuyas superficies suman 425 m².

Siendo la superficie con la que cuenta cada local las siguientes:

SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR (CERRADA)	
ESCLUSA 1	16,12
RAMPA	80,83
VESTÍBULO	225,79
CAFETERÍA	38,75
TRANSFORMADOR	26,80
ESCALERA 1	16,20
ASEO HOMBRES 1	8,77
ASEO MUJERES 1	8,87
GENERADOR	12,02
CUADROS ELÉCTRICOS	11,55
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47
ESCALERA 2	4,68
VESTUARIO HOMBRES	62,45
ASEO HOMBRES 2	10,66
ASEO MINUSVÁLIDOS	5,73
LIMPIEZA	5,10
VESTUARIO BEBÉS	18,45
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	60,14
CONTROL VESTUARIOS	10,52
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	22,51
ESCALERA 3	8,06
ESCALERA 4	8,06
VESTUARIO MUJERES	67,88
ASEO MUJERES EQUIPOS	10,50
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	51,95
ASEO HOMBRES EQUIPOS	10,99
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49
PISCINAS	1.056,48
SPA	93,71
DESUMIFICADOR	9,55
ALMACEN	29,61
CONTROL	19,50
ENFERMERÍA	19,10
ESCLUSA 2	19,44
POLIDEPORTIVO	1.431,47
SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR TOTAL	3.850,20
SUPERFICIE ÚTIL EXTERIOR	
PATIO INTERIOR 1	104,57
PATIO INTERIOR 2	22,03
PATIO INTERIOR 3	10,46
SUPERFICIE ÚTIL EXTERIOR TOTAL	137,06
SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA	4.025,63

Tabla 1: Superficie útil interior Planta Baja

SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR (CERRADA)	
DISTRIBUIDOR 1	125,87
ASEOS	14,12
OFICINA	12,73
ESCALERA	7,46
DESPACHO	27,83
ACCESO POLIDEPORTIVO	11,03
SALA MULTIUSOS	201,23
DISTRIBUIDOR 2	17,22
DISTRIBUIDOR 3	17,22
ASEO MUJERES	9,93
ASEO HOMBRES	10,57
SALA	50,60
GIMNASIO	193,19
SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR TOTAL	699,00
SUPERFICIE ÚTIL EXTERIOR	
TERRAZA	222,09
ESCALERA DE INCENDIOS 1	18,86
ESCALERA DE INCENDIOS 2	9,91
SUPERFICIE ÚTIL EXTERIOR TOTAL	250,86
SUPERFICIE CONSTRUIDA P. ALTA	1.063,80

Tabla 2: Superficie útil interior Planta Alta

SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR (CERRADA)	
ESCALERA	11,79
DISTRIBUIDOR	11,17
VESTUARIO PERSONAL MASCULINO	15,65
VESTUARIO PERSONAL FEMENINO	15,65
ALMACÉN INSTALACIONES	38,12
CALDERAS	58,66
PRODUCTOS DEPURACIÓN	6,25
ESPACIO DE CIRCULACIÓN E INSTALACIONES	608,12
SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR TOTAL	765,41
SUPERFICIE ÚTIL EXTERIOR	
PATIO INGLÉS	41,45
SUPERFICIE ÚTIL EXTERIOR TOTAL	41,45
SUPERFICIE CONSTRUIDA P. SÓTANO	1.293,99

Tabla 3: Superficie útil interior Sótano

La superficie total construida es de **6383,42 m²**.

3. USO DEL EDIFICIO

3.1. HORARIO

Las instalaciones disponen de un horario de apertura y cierre a los usuarios de **ocho de la mañana a nueve de la noche**. Estando en continuado uso cada una de las zonas del edificio como son, piscina, gimnasio, sala multiusos, vestuarios, pasillos a excepción de la oficina y el despacho, cuyo horario es de **nueve de la mañana a dos de la tarde**.

3.2. OCUPACIÓN DEL EDIFICIO

La ocupación del edificio se ha calculado en función de un ratio de personas por m².

El ratio de ocupación no es constante debido a que existen diferentes zonas.

En la tabla 4 se recoge la ocupación de cada zona:

ESTANCIAS	OCUPACIÓN	ESTANCIAS	OCUPACIÓN
ESCLUSA 1	3	VESTUARIO EQUIPOS 3	9
VESTÍBULO	45	VESTUARIO EQUIPOS 4	9
CAFETERÍA	39	POLIDEPORTIVO	430
PASILLO DE COMUNICACIONES	55	DISTRIBUIDOR 1	20
VESTUARIO HOMBRES	18	OFICINA	1
VESTUARIO BEBÉS	3	DESPACHO	3
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	12	SALA MULTIUSOS	40
CONTROL VESTUARIOS	2	DISTRIBUIDOR 2	4
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	4	DISTRIBUIDOR 3	10
VESTUARIO MUJERES	18	SALA	12
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	19	GIMNASIO	40
VESTUARIO EQUIPOS 1	9	DISTRIBUIDOR	3
VESTUARIO EQUIPOS 2	9	PISCINA	40

Tabla 4: Estimación de ocupación de las instalaciones

3.3. CAUDALES DE VENTILACIÓN

El cálculo de los caudales de ventilación se realiza según la norma UNE-EN 13779/2005

Se va a tomar una buena calidad de aire, IDA 2 para todas las instalaciones del polideportivo. Según la norma:

	Tasa de aire exterior por persona (l s ⁻¹ persona ⁻¹)			
	Zona no fumadores		Zona fumadores	
	Intervalo Típico	Valor por defecto	Intervalo Típico	Valor por defecto
IDA 2	10:15	12,5	20:30	25

Tabla 5: Tasa de aire exterior UNE-EN 13779/2005

Está prohibido fumar en todos los espacios de las instalaciones. Por ello se utilizará los valores de la norma correspondientes a no fumadores, es decir 12,5 l/s correspondiente a IDA 2.

El cálculo del caudal se realiza con la siguiente expresión:

$$Q_v = n^{\circ} \text{ personas} \times \text{tasa_aire_exterior}$$

Siendo:

Q_v → Caudal de ventilación en l/s

n° personas → número de personas estimadas en el cada zona.

ESTANCIAS	OCUPACIÓN	CLASE	Q (l/s)	Q TOTAL (l/s)	Q TOTAL (m3/h)
ESCLUSA 1	3	IDA 2	12,5	37,5	135
VESTÍBULO	45	IDA 2	12,5	562,5	2025
CAFETERÍA	39	IDA 2	12,5	487,5	1755
PASILLO DE COMUNICACIONES	55	IDA 2	12,5	687,5	2475
VESTUARIO HOMBRES	18	IDA 2	12,5	225	810
VESTUARIO BEBÉS	3	IDA 2	12,5	37,5	135
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	12	IDA 2	12,5	150	540
CONTROL VESTUARIOS	2	IDA 2	12,5	25	90
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	4	IDA 2	12,5	50	180
VESTUARIO MUJERES	18	IDA 2	12,5	225	810
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	19	IDA 2	12,5	237,5	855
VESTUARIO EQUIPOS 1	9	IDA 2	12,5	112,5	405
VESTUARIO EQUIPOS 2	9	IDA 2	12,5	112,5	405
VESTUARIO EQUIPOS 3	9	IDA 2	12,5	112,5	405
VESTUARIO EQUIPOS 4	9	IDA 2	12,5	112,5	405
POLIDEPORTIVO	430	IDA 2	12,5	5375	19350
DISTRIBUIDOR 1	20	IDA 2	12,5	250	900
OFICINA	1	IDA 2	12,5	12,5	45
DESPACHO	3	IDA 2	12,5	37,5	135
SALA MULTIUSOS	40	IDA 2	12,5	500	1800
DISTRIBUIDOR 2	4	IDA 2	12,5	50	180
DISTRIBUIDOR 3	10	IDA 2	12,5	125	450
SALA	12	IDA 2	12,5	150	540
GIMNASIO	40	IDA 2	12,5	500	1800
DISTRIBUIDOR	3	IDA 2	12,5	37,5	135
PISCINA	40	IDA 2	12,5	500	1800

Tabla 6: Ocupación y caudales

La ventilación de las estancias climatizadas se realizará de conformidad con lo establecido en el RITE 2007. Se proyecta un sistema de renovación de aire mediante un equipo de ventilación mecánico de entrada de aire nuevo y extracción parcial del aire retornado para garantizar los caudales de aire y nivel de filtrado exigidos en el RITE.

El sistema de renovación de aire cumple con lo establecido R.D. 1027/2007 (RITE).

4. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

El objetivo que se persigue con la limitación de la demanda térmica es la obtención de la transmitancia térmica y el factor solar para los que se ha empleado el Código Técnico de la Edificación Documento Básico Ahorro de la Energía (CTE HE-1), siguiendo sus apartados.

El procedimiento empleado ha sido la **comprobación simplificada**, aplicable porque el **porcentaje de huecos en las fachadas es inferior al 60% de la superficie total y el porcentaje de lucernarios en la cubierta es inferior al 5%**.

En el Apéndice D.1. según el apartado 3.1.1 del Documento Básico se determina la zona climática, y teniendo en cuenta que la localidad de Tarazona se encuentra en la provincia de Zaragoza y al situarse en una altitud de 492m sobre el nivel del mar, hace su desnivel con respecto a la capital de provincia se sitúe entre los 200 y 400m y por lo tanto la pertenecerá a la zona **D2**.

4.1. ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

1. Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados. En localidades que no sean capitales de provincia y que dispongan de registros climáticos contrastados, se podrán emplear, previa justificación, zonas climáticas específicas.

2. El procedimiento para la determinación de la zonificación climática se recoge en el apéndice D.

4.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS

1. Los espacios interiores de los edificios se clasifican en espacios habitables y espacios no habitables.

2. A efectos de cálculo de la demanda energética, los espacios habitables se clasifican en función de la cantidad de calor disipada en su interior, debido a la actividad realizada y al periodo de utilización de cada espacio, en las siguientes categorías:

a) espacios con baja carga interna: espacios en los que se disipa poco calor. Son los espacios destinados principalmente a residir en ellos, con carácter eventual o permanente. En esta categoría se incluyen todos los espacios de edificios de viviendas y aquellas zonas o espacios de edificios asimilables a éstos en uso y dimensión, tales como habitaciones de hotel, habitaciones de hospitales y salas de estar, así como sus zonas de circulación vinculadas.

b) espacios con alta carga interna: espacios en los que se genera gran cantidad de calor por causa de su ocupación, iluminación o equipos existentes. Son aquellos espacios no incluidos en la definición de espacios con baja carga interna. El conjunto de estos espacios conforma la zona de alta carga interna del edificio.

3 A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos, los espacios habitables se caracterizan por el exceso de humedad interior. En ausencia de datos más precisos y de acuerdo con la clasificación que se expresa en la norma EN ISO 13788: 2002 se establecen las siguientes categorías:

a) espacios de clase de higrometría 5: espacios en los que se prevea una gran producción de humedad, tales como lavanderías y piscinas;

b) espacios de clase de higrometría 4: espacios en los que se prevea una alta producción de humedad, tales como cocinas industriales, restaurantes, pabellones deportivos, duchas colectivas u otros de uso similar;

c) espacios de clase de higrometría 3 o inferior: espacios en los que no se prevea una alta producción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de edificios residenciales y el resto de los espacios no indicados anteriormente.

SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR (CERRADA)	m2	Habitabilidad	Carga Interna	Higrometría
ESCLUSA 1	16,12	Si	Baja	3
RAMPA	80,83	Si	Baja	3
VESTÍBULO	225,79	Si	Baja	3
CAFETERÍA	38,75	Si	Alta	4
TRANSFORMADOR	26,80	No		
ESCALERA 1	16,20	Si	Baja	3
ASEO HOMBRES 1	8,77	Si	Baja	3
ASEO MUJERES 1	8,87	Si	Baja	3
GENERADOR	12,02	No		
CUADROS ELÉCTRICOS	11,55	No		
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47	Si	Baja	3
ESCALERA 2	4,68	Si	Baja	3
VESTUARIO HOMBRES	62,45	Si	Alta	3
ASEO HOMBRES 2	10,66	Si	Baja	3
ASEO MINUSVÁLIDOS	5,73	Si	Baja	3
LIMPIEZA	5,10	No		
VESTUARIO BEBÉS	18,45	Si	Baja	4
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	60,14	Si	Baja	3
CONTROL VESTUARIOS	10,52	Si	Baja	3
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	22,51	Si		
ESCALERA 3	8,06	Si	Baja	3
ESCALERA 4	8,06	Si	Baja	3
VESTUARIO MUJERES	67,88	Si	Alta	3
ASEO MUJERES EQUIPOS	10,50	Si	Baja	3
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	51,95	Si	Baja	3
ASEO HOMBRES EQUIPOS	10,99	Si	Baja	3
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66	Si	Alta	4
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67	Si	Alta	4
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67	Si	Alta	4
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49	Si	Alta	4
PISCINAS	1.056,48	Si	Alta	5
SPA	93,71	Si	Alta	5
DESHUMIFICADOR	9,55	No		
ALMACEN	29,61	No		
CONTROL	19,50	Si	Baja	3
ENFERMERÍA	19,10	Si	Baja	3
ESCLUSA 2	19,44	Si	Baja	3
POLIDEPORTIVO	1.431,47	Si	Alta	4

Tabla 7: Clasificación de los espacios Planta Baja

SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR (CERRADA)	m2	Habitabilidad	Carga Interna	Higrometría
ESCALERA	11,79	No		
DISTRIBUIDOR	11,17	No		
VESTUARIO PERSONAL MASCULINO	15,65	No		
VESTUARIO PERSONAL FEMENINO	15,65	No		
ALMACÉN INSTALACIONES	38,12	No		
CALDERAS	58,66	No		
PRODUCTOS DEPURACIÓN	6,25	No		
ESPACIO DE CIRCULACIÓN E INSTALACIONES	608,12	No		

Tabla 8: Clasificación de los espacios Sótano

SUPERFICIE ÚTIL INTERIOR (CERRADA)	m2	Habitabilidad	Carga Interna	Higrometría
DISTRIBUIDOR 1	125,87	Si	Baja	3
ASEOS	14,12	Si	Baja	3
OFICINA	12,73	Si	Baja	3
ESCALERA	7,46	Si	Baja	3
DESPACHO	27,83	Si	Baja	3
ACCESO POLIDEPORTIVO	11,03	Si	Baja	3
SALA MULTIUSOS	201,23	Si	Alta	4
DISTRIBUIDOR 2	17,22	Si	Baja	3
DISTRIBUIDOR 3	17,22	Si	Baja	3
ASEO MUJERES	9,93	Si	Baja	3
ASEO HOMBRES	10,57	Si	Baja	3
SALA	50,60	Si	Baja	3
GIMNASIO	193,19	Si	Alta	4

Tabla 9: Clasificación de los espacios Planta Alta

Con la comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire establecidas en el apartado 2.3 de las carpinterías de los huecos y lucernarios de la envolvente térmica. Como la zona climática es D tenemos una permeabilidad al aire de **27m³/h m²**.

4.2.1. CÁLCULO DE PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

El cálculo de esta parte está desarrollada en el Anejo I en el apartado 1“Transmitancia térmica de los Cerramientos”

Para calcular el coeficiente global de calor de un determinado cerramiento, se aplica la siguiente fórmula establecida por el CTE:

$$U = 1 / (1 / h_i + \sum (e / \lambda) + 1 / h_e) \quad \text{Siendo:}$$

U → Coeficiente Global de transferencia (W/m² K)

h_e → Coeficiente Convección Exterior (W/m² K)

h_i → Coeficiente Convección Interior (W/m² K)

e → Espesor de la capa (m)

λ → Conductividad Térmica de la capa (W/m² K)

4.3. HUECOS Y LUCERNARIOS

Cálculo de la medida de los distintos parámetros característicos para la zona con baja carga interna y alta carga interna del edificio según el **apartado 3.2.2.1**.

Para cada categoría hay que determinar la media de los parámetros característicos U y F, que se obtienen ponderando los parámetros que corresponden a cada cerramiento según su fracción de área en relación con el área total de la categoría a la que pertenece.

El cálculo de U se realiza con el apartado E.1.4.1 Transmitancia térmica de huecos, dada por la fórmula:

$$U_H = (1-FM) \cdot U_{HV} + FM \cdot U_{HM} \quad \text{Siendo:}$$

U_H → Transmitancia térmica del hueco ($W / m^2 K$)

FM → Fracción de hueco ocupada por el marco en cada una de las orientaciones y en función de la carga interna.

U_{HV} → Transmitancia térmica del vidrio, en este proyecto Unidad de vidrio aislante ($g_L = 0,7$; $UV = 1,8$)

U_{HM} → Transmitancia térmica del marco de la ventana, en este proyecto PVC (dos cámaras) ($UM = 2,2$; $\alpha = 0,4$ por tratarse de una marca de color gris claro)

El cálculo del factor solar modificado F se realiza mediante el apartado E.2 del CTE,

Mediante la fórmula:

$$F = F_s \cdot [(1-FM) \cdot g_L + FM \cdot 0,04 \cdot UM \cdot \alpha] \quad \text{Siendo:}$$

F → Factor solar modificado del hueco

F_s → Factor de sombra del hueco según el del dispositivo de sombra

FM → Fracción del hueco ocupada por el marco

g → Factor solar de la parte semitransparente del hueco a incidencia normal

UM → Transmitancia térmica del marco del hueco ($W / m^2 K$)

α → Absortividad del marco en función del colector

Se ha conseguido un factor de marco diferente en cada orientación ya que la superficie de las ventanas es diferente en cada orientación

Norte → $FM = 13\%$

Este → $FM = 12\%$

Sur → $FM = 25\%$

Oeste → $FM = 10\%$

FS es el factor de sombra del hueco, obtenido de la tabla E.11 por tratarse de un voladizo. Sus valores en la cara Este son: $L = 3m$, $H = 2,5m$; $D = 0,38m$ → $FS = 0,55$

Y para la cara Oeste: $L = 5m$; $H = 4,5m$; $D = 0,38$ → $FS = 0,55$

4.4. FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CTE HE-1

Las instalaciones dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano e invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales.

El CTE HE-1 indica la transmitancia térmica máxima permitida para los coeficientes de transmisión térmico de los cerramientos en función de su pertenencia a las distintas zonas climáticas recogidas en la siguiente tabla.

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

Tabla 10: Transmitancia térmica en función de zona climática

ZONA CLIMÁTICA D2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,31$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	0,58	-	0,61
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,46	-	0,49
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	0,61	0,38	0,54	0,41
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,49	-	0,53	0,33	0,48	0,36

Tabla 11: Transmitancia térmica máxima de cerramientos

Cerramientos y particiones interiores	U (W/m2 K)	Umáx W/m2K	¿Cumple?
Muro exterior polideportivo	0,39	0,86	SI
Muro en contacto con el terreno	0,36	-	-
Particiones interiores con espacios no habitables	0,60	0,86	SI
Suelo en contacto con el terreno (sótano)	0,33	0,64	SI
Suelo en contacto con el terreno (planta baja gres)	0,34		SI
Suelo en contacto con el terreno (planta baja pabellón)	0,21		SI
Suelos en contacto con espacios no habitables	0,64		SI
Cubierta	0,36	0,49	SI
Vidrio	1,80	3,5	SI
Marco	2,20	3,5	SI

Tabla 12: Transmitancia térmica elementos constructivos polideportivo

Todos los cerramientos seleccionados para el proyecto cumplen con la normativa del CTE HE-1. La transmitancia térmica correspondiente a los cerramientos “muro exterior” y “vidrio” cumplen sobradamente la transmitancia térmica límite, debido a que son cerramientos con gran superficie en contacto con el exterior y por lo tanto por donde pueden producirse la mayor parte de las pérdidas de carga.

Los resultados de la transmitancia térmica y el factor solar medios obtenidos para cada **orientación** es la siguiente:

CASO GENERAL

Cerramientos y particiones interiores	Componentes	Parám. Caract. U (W/m2K)	Área (m2)	Valores Límite (W/m2K)	
Cubiertas	En contacto con el exterior	0,36	4185,7	0,38	
Fachadas	En contacto con el exterior (este)	0,39	442,4	0,66	
	En contacto con el exterior (oeste)	0,39	380,4		
	En contacto con el exterior (sur)	0,39	313,7		
	En contacto con el exterior (norte)	0,39	452,9		
	En contacto con espacios no habitables	0,61	288,0		
	Huecos Uh (este)	1,85	173,0	3,5	
	Huecos Uh (oeste)	1,84	289,5		
	Huecos Uh (sur)	1,83	310,5		
	Huecos Uh (norte)	1,85	110,7		
	Suelos	Huecos Fh (este alta carga térmica)	0,48	173,0	0,49
		Huecos Fh (oeste)	0,35	289,5	
		Huecos Fh (sur)	0,53	310,5	
Huecos Fh (norte)		0,62	110,7		
Apoyados sobre terreno (gres)		0,34	1653,8		
Cerramientos en contacto con el terreno	Apoyados sobre terreno (suelo flotante)	0,29	1431,0	0,66	
	En contacto con espacios no habitables		765,4		
	Muros en contacto con el terreno	0,36	49,4		
	Suelos a una profundidad mayor a 0,5m	0,25	54,3		

Tabla 13: Transmitancia térmica media por orientaciones

		%huecos	Parám. Caract. U (W/m2K)	Límite (W/m2K)	¿Cumple?
Uh	E	28,11	1,85	2,9	SI
	O	43,22	1,84	2,5	SI
	S	49,74	1,83	3,2	SI
	N	19,64	1,85	3	SI
Fh	E	28,11	0,48	0,58	SI
	O	43,22	0,35	0,38	SI
	S	49,74	0,53	0,54	SI
	N	19,64	0,62	-	SI

Tabla 14: Transmitancia térmica y Factor solar por orientaciones

BAJA CARGA INTERNA

Componentes	Parám. Caract. U (W/m2K)	Área (m2)	Valores Límite (W/m2K)	¿Cumple?
En contacto con el exterior	0,36	928,8	0,38	SI
En contacto con el exterior (este)	0,39	262,7	0,66	SI
En contacto con el exterior (oeste)	0,39	17,7		SI
En contacto con el exterior (sur)	0,39	40,3		SI
En contacto con el exterior (norte)	0,39	360,9		SI
En contacto con espacios no habitables	0,60	288,0		SI
Huecos Uh (este)	1,85	86,6		
Huecos Uh (oeste)	1,84	15,0		
Huecos Uh (sur)	1,90	60,0		
Huecos Uh (norte)	1,85	15,0		
Huecos Fh (este)	0,34	86,6		
Huecos Fh (oeste)	0,35	15,0		
Huecos Fh (sur)	0,53	60,0		
Huecos Fh (norte)	0,61	15,0		
Apoyados sobre terreno (gres)	0,34	1401,7	0,49	SI
Muros en contacto con el terreno	0,36	49,4	0,66	SI
Suelos a una profundidad mayor a 0,5m	0,33	54,3		NO

Tabla 15: Comprobación Transmitancia térmica cerramientos baja carga interna

%huecos	Parám. Caract. U (W/m2K)	Límite (W/m2K)	¿Cumple?
24,78	1,85	2,6	SI
45,87	1,84	2,5	SI
59,82	1,90	3	SI
3,99	1,85	1,9	SI
24,78	0,34	-	SI
45,87	0,35	-	SI
59,82	0,53	-	SI
3,99	0,61	-	SI

Tabla 16: Comprobación de Transmitancias térmicas huecos baja carga interna

ALTA CARGA INTERNA

Cerramientos y particiones	Componentes	Parám. Caract. U (W/m2K)	Área (m2)	Valores Límite (W/m2K)	¿Cumple?
Cubiertas	En contacto con el exterior	0,36	2921,2	0,38	SI
Fachadas	En contacto con el exterior (este)	0,39	179,8	0,66	SI
	En contacto con el exterior (oeste)	0,39	362,7		SI
	En contacto con el exterior (sur)	0,39	253,0		SI
	En contacto con el exterior (norte)	0,39	62,0		SI
	Huecos Uh (este)	1,85	86,4		
	Huecos Uh (oeste)	1,84	274,5		
	Huecos Uh (sur)	1,90	250,5		
	Huecos Uh (norte)	1,85	95,7		
	Huecos Fh (este)	0,34	86,4		
	Huecos Fh (oeste)	0,35	274,5		
	Huecos Fh (sur)	0,53	250,5		
	Huecos Fh (norte)	0,61	95,7		
	Suelos	Apoyados sobre terreno (suelo flotante)	0,21	1431,0	0,49
En contacto con espacios no habitables		0,64	665,5		

Tabla 17: Comprobación Transmitancia térmica cerramientos alta carga interna

	%huecos	Parám. Caract. U (W/m2K)	Límite (W/m2K)	¿Cumple?
Huecos Uh (este)	32,46	1,85	2,6	SI
Huecos Uh (oeste)	43,08	1,84	2,5	SI
Huecos Uh (sur)	49,75	1,90	3	SI
Huecos Uh (norte)	60,68	1,85	1,9	SI
Huecos Fh (este)	32,46	0,34	0,46	SI
Huecos Fh (oeste)	43,08	0,35	0,38	SI
Huecos Fh (sur)	49,75	0,53	0,54	SI
Huecos Fh (norte)	60,68	0,61	-	SI

Tabla 18: Comprobación Transmitancia térmica cerramientos alta carga interna

Tanto los cerramientos para Baja y Alta carga interna cumplen los valores que establece el Código Técnico.

A pesar de que todos los cerramientos cumplen con lo dispuesto en la normativa, los resultados demuestran que la mayor parte de pérdidas del edificio se producen por los huecos en fachadas, puesto que su transmitancia térmica es del orden de cinco veces superior a la correspondiente a los muros.

Las soleras empleadas no suponen una gran pérdida en comparación con los huecos, y los muros en contacto con el exterior también presentan bajos valores de transmitancia.

5. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA TÉRMICA

5.1. CONDICIONES EXTERIORES

Las condiciones exteriores de una localidad vienen definidas por la temperatura seca, la temperatura húmeda, la velocidad y la dirección del viento. Pero estas magnitudes al no ser constantes ni a lo largo del día ni a lo largo de las estaciones del año, se recurre a la asignación de variaciones típicas de dichas variables como se indica en la norma **UNE 100014** en las tablas 1 y 2.

Interpolando para una oscilación media diaria de 13,1°C se obtiene:

CORRECCIÓN T ^a s,ext OMD =13,1		CORRECCIÓN T ^a h,ext OMD =13,1	
H. SOLAR	°C	H. SOLAR	°C
8	8,5	8	2,2
9	7,3	9	2
10	5,6	10	1,7
11	4,2	11	1,2
12	2,8	12	0,6
13	1,7	13	0,3
14	0,6	14	0
15	0	15	0
16	0,6	16	0
17	1,1	17	0,3
18	1,7	18	0,6
19	3	19	0,8
20	4,1	20	1,1
21	5,5	21	1,4

Tabla 19: Corrección horaria para OMD

En la **norma UNE 100001** se indican los niveles percentiles de temperatura seca y húmeda.

– ZARAGOZA

Observatorio	Zaragoza
Situación	Aeropuerto
Longitud	1° 01' W
Latitud	41° 40' N
Altitud s.n.m.	240 m
Número de observaciones	58 440 (21 años)
Viento dominante	7,4 m/s WNW

Mínimas			Máximas			
		TS		TS	THc	TH
NPE	99,0	-3,1	NPE	1,0	35,5	23,8
NPA	99,6	-2,6	NPA	0,4	35,3	23,7
NPE	97,5	-1,8	NPE	2,5	33,9	22,8
NPA	99,0	-1,2	NPA	1,0	33,6	22,7
NPE	95,0		NPE	5,0	32,2	22,0
NPA	98,0		NPA	2,0	31,7	21,8

1% y 99% son los niveles elegidos para el proyecto en verano e invierno respectivamente. Como Tarazona pertenece a Zaragoza, de esta forma consideramos las condiciones más desfavorables posibles y nos aseguramos poder cubrir la demanda energética para todas las horas del día.

Localidad	NPE (%)	TS (°C)
Zaragoza	99	-3,1

Localidad	NPE (%)	TS (°C)	THc (°C)	TH (°C)
Zaragoza	1	35,5	22,6	23,8

Tabla 20 : Nivel Percentil Estacional para Verano e Invierno

NPE → Nivel percentil estacional

TS → Temperatura indicada por un termómetro cuyo elemento sensible está protegido contra la radiación

THc → Media de la temperatura húmeda en el intervalo de temperatura seca representado por el valor superior.

TH → Temperatura indicada por un termómetro cuyo elemento sensible es mantenido húmedo.

5.2. CONDICIONES INTERIORES

Las condiciones climáticas interiores se establecen en el RITE 1826/2009

La temperatura del aire en los recintos habitables acondicionados que se indican en la I.T.

3.8.1 apartado 2 se limitará a los siguientes valores:

a) La temperatura del aire en los recintos calefactados no será superior a 21 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de calor por parte del sistema de calefacción.

b) La temperatura del aire en los recintos refrigerados no será inferior a 16 °C, cuando para ello se requiera consumo de energía convencional para la generación de frío por parte del sistema de refrigeración.

c) Las condiciones de temperatura anteriores estarán referidas al mantenimiento de una humedad relativa comprendida entre el 30% y el 70%.

Las limitaciones anteriores se aplicarán exclusivamente durante el uso, explotación y mantenimiento de la instalación térmica, por razones de ahorro de energía, con independencia de las condiciones interiores de diseño establecidas en la I.T. 1.1.4.1.2 o en la reglamentación que le hubiera sido de aplicación en el momento del diseño de la instalación térmica.

5.2.1. ZONA OCUPADA

Las condiciones interiores de diseño de la instalación proyectada deben satisfacerse en la zona ocupada, las dimensiones típicas de la zona ocupada aparecen en la tabla 21:

Distancia de la superficie interior de		Intervalo típico (m)	Valor por defecto(m)
Suelos (límite inferior)	A	0,00 a 0,20	0,05
Suelos (límite superior)	B	1,30 a 2,00	1,80
Ventanas y puertas externas	C	0,50 a 1,50	1,00
Aparatos de Calefacción, Ventilación y Acondicionamiento de aire (HVAC)	D	0,50 a 1,50	1,00
Paredes externas	E	0,15 a 0,75	0,50
Paredes internas	F	0,15 a 0,75	0,50
Puertas, zonas de tránsito etc.	G	Acuerdo especial	–

Tabla 21: Dimensiones de la zona ocupada

5.2.2. TEMPERATURA DEL AIRE

La temperatura del edificio se elegirá en función de la actividad de las personas y su grado de vestimenta, como indica la tabla 22:

Situación	Intervalo típico (°C)	Valores por defecto para el diseño (°C)
Periodo invernal con calefacción	$\theta_o = 19$ a 24	$\theta_o = 21$ ¹⁾
Periodo estival con refrigeración	$\theta_o = 23$ a 26	$\theta_o = 26$ ²⁾

Tabla 22: Intervalo de temperatura de proyecto

Las temperaturas seleccionadas para la realización del proyecto son las que se muestran en la tabla 23. La humedad interior del recinto se determina con la recta de acción del local, y siendo el factor de calor sensible: $FCS = 315183 \text{ W} / 418896 = 0,75$

Estación	Tª Operativa	Hr (%)
Verano	26	55
Invierno	20	50

Tabla 23: Temperatura y humedad de proyecto

5.2.3. VELOCIDADES DEL AIRE Y MOLESTIAS POR CORRIENTES DE AIRE

La velocidad media del aire aceptable depende de la molestia por corriente de aire, de la temperatura del aire y de la intensidad de turbulencia del aire. La siguiente fórmula proporciona una estimación:

$$DR = (34 - \theta_a) (v - 0,05)^{0,62} (0,37 \times v \times TU + 3,14)$$

DR → Molestia por la corriente de aire en %

θ_a → Temperatura local del aire en °C

v → Velocidad media del aire local en m/s

TU → Intensidad local de turbulencia en %

Temperatura local del aire (°C)	Intervalo típico	Valores por defecto (DR = 15%)
$\theta_a = 20$	0,10 a 0,16	$v \leq 0,13$
$\theta_a = 21$	0,10 a 0,17	$v \leq 0,14$
$\theta_a = 22$	0,11 a 0,18	$v \leq 0,15$
$\theta_a = 24$	0,13 a 0,21	$v \leq 0,17$
$\theta_a = 26$	0,15 a 0,25	$v \leq 0,20$

NOTA - Con un control individual del flujo de aire o en periodos restringidos con ventilación intensiva, se permiten valores más altos.

Tabla 24: Valores de diseño para la velocidad local del aire

Nuestro caso corresponde con el caso de $\theta_a = 20^\circ\text{C}$, adecuada para producir una sensación térmica agradable.

5.2.4. CAUDAL DE IMPUSIÓN

Para determinar el caudal de aire necesario que debe circular el ventilador de un climatizador y poder satisfacer las necesidades térmicas del local al que trata, se emplea un simple balance de energía en el local:

$$Q = m_{\text{aire}} * \Delta h_{\text{aire local}}$$

Donde Q (kW) es la energía necesaria para mantener las condiciones del local.

m_{aire} es el caudal másico de aire, Kg/s.

$\Delta h_{\text{aire local}}$ es el incremento de entalpía, KJ/Kg entre impulsión y retorno.

La entalpía se calcula mediante la representación de la recta de acción del local en el diagrama psicrométrico. Este valor de entalpía se debe calcular para condiciones de verano y para condiciones de invierno, debido principalmente a que estas rectas de acción varían.

Verano

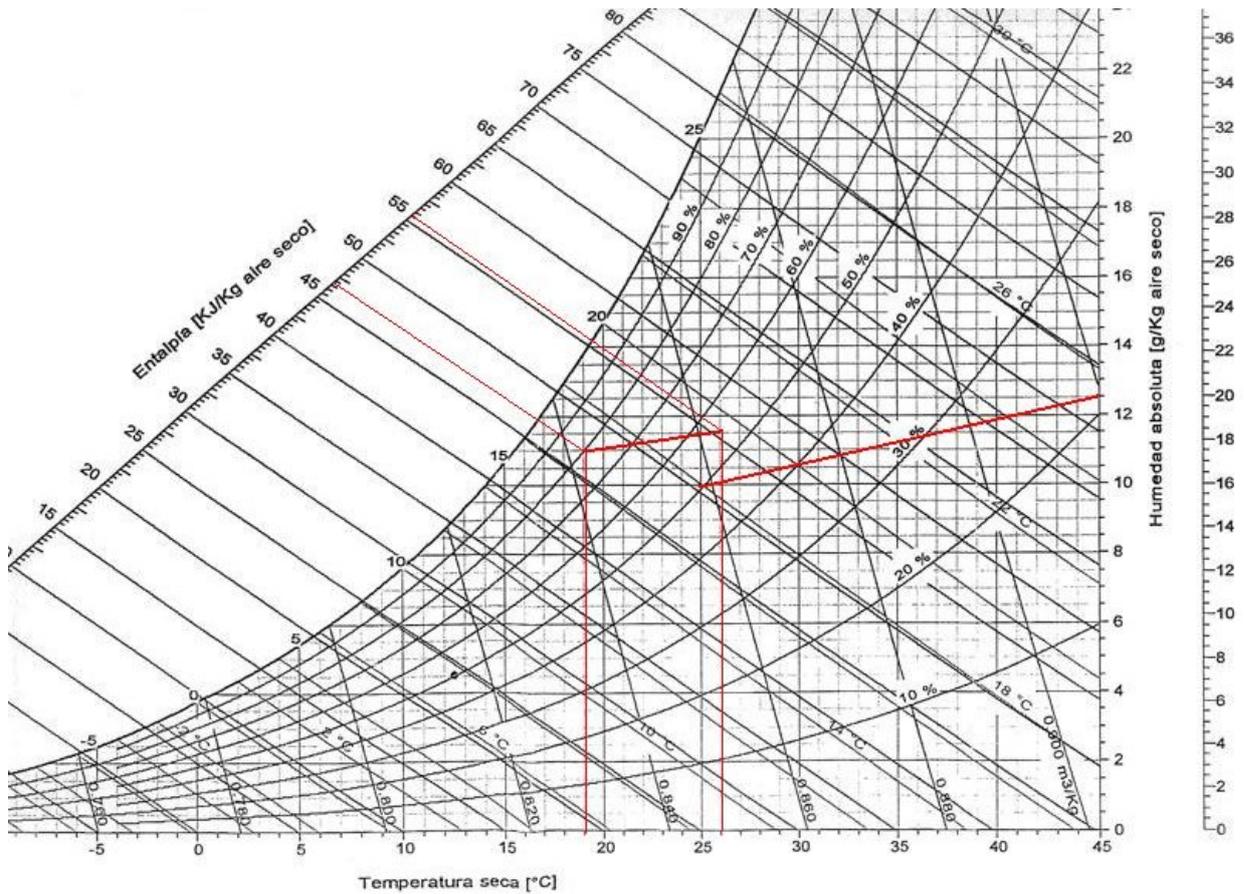
○ **El factor de calor sensible** es un indicador de la proporción de carga sensible respecto de la total.

$$FCS = Q_{\text{LOCAL sensible total}} / Q_{\text{LOCAL total}}$$

En el cálculo del factor de calor sensible no se tiene en cuenta la carga debida a ventilación puesto que esta carga se vence en el recuperador de calor de la UTA, de manera que solo se contabilizan las cargas que se vencen en el local.

$$FCS = 315183 \text{ W} / 418896 = 0,75$$

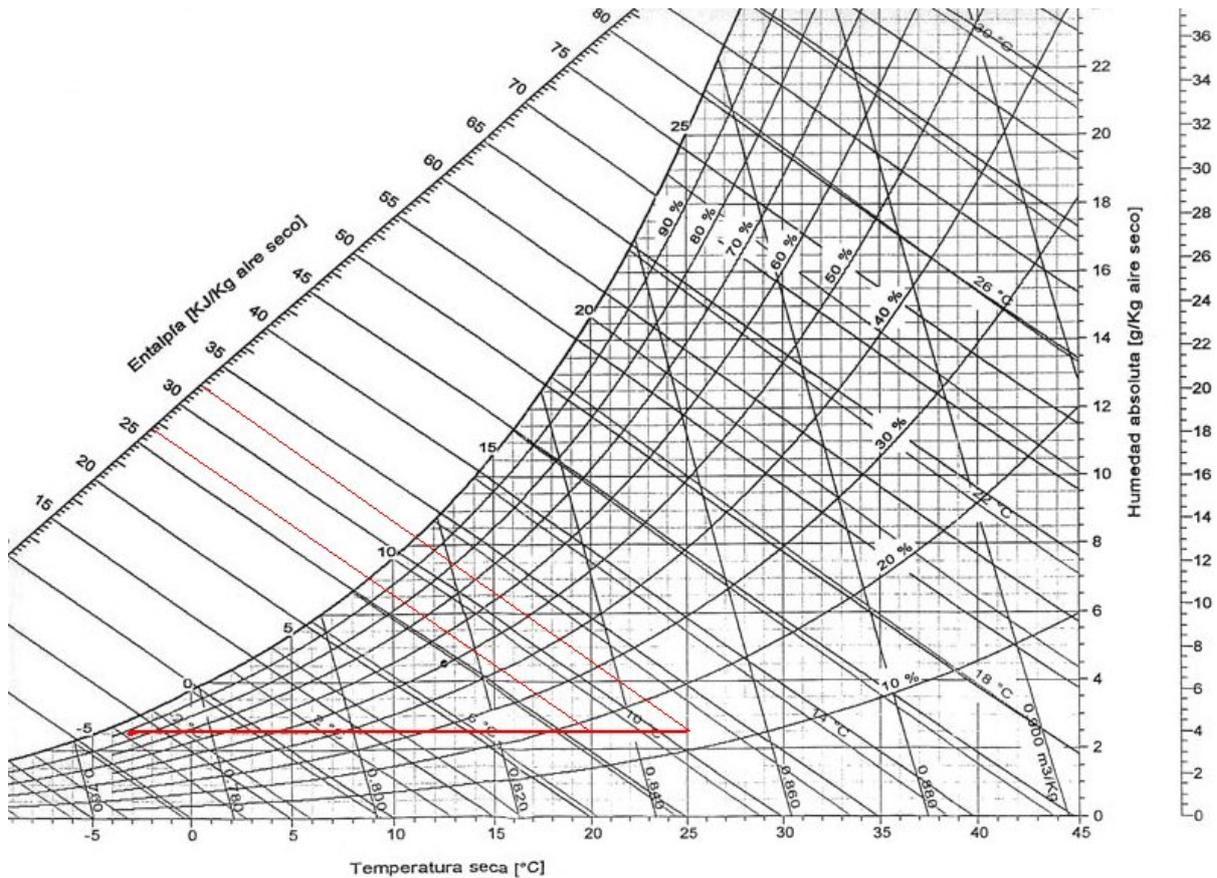
- Unir con una recta el FCS con el polo del diagrama psicrométrico.
- Fijar la temperatura del local con la humedad relativa correspondiente.
- Hacer recta paralela a FCS-POLO que pase por el fijado anteriormente.
- Ésta se cortará en la temperatura de impulsión.
- Se hacen dos rectas paralelas a las de entalpía de saturación en seco. De aquí se sacarán las entalpías de refrigeración.
- La diferencia entre las dos entalpías serán utilizadas en el cálculo del caudal de aire para superar las cargas térmicas.



Una vez que tenemos el factor de calor disponible podemos obtener las condiciones de humedad del local con la recta de acción local, en la vertical que pasa por la temperatura del local y corta a la paralela a la recta que une POLO con FCS, siendo la temperatura de impulsión de 19°C y 80% humedad relativa.

Invierno

- Hay que tener en cuenta que en invierno solo hay calor sensible por lo que el FCS será 1, esto hace que la recta de acción sea horizontal.



De los diagramas psicrométricos anteriores se obtienen las entalpías, necesarias para el cálculo del caudal de aire a impulsar por los ventiladores de las UTAs.

Verano

	T ^a	HR (%)	h (kJ/kg as)
Local	26	55	55,5
Exterior	35	34	65,7
Impulsión	19	80	46,85

Tabla 25: Condiciones de proyecto verano

Invierno

	T ^a	HR (%)	h (kJ/kg as)
Local	20	50	38,4
Exterior	-3	85	3,23
Impulsión	25		35

Tabla 26: Condiciones de proyecto invierno

Para poder satisfacer las necesidades térmicas del local, se emplea la siguiente ecuación:

$$Q = m_{\text{aire}} * \Delta h_{\text{aire local}} \quad (\text{entre impulsión y retorno})$$

Obteniendo el tanto para refrigeración como para calefacción.

Designación	m2	Demanda frig.Total(W)	Q.aire (m3/h)	Demanda calor.Total(W)	Q.aire (m3/h)
ESCLUSA 1	16,12	2343	346,54	1269	119,83
VESTÍBULO	225,79	16755	2478,52	20913	1974,82
CAFETERÍA	38,75	24208	3581,07	13188	1245,32
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47	27511	4069,74	20616	1946,75
VESTUARIO HOMBRES	62,45	7926	1172,55	3983	376,14
VESTUARIO BEBÉS	18,45	1433	211,97	730	68,97
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	60,14	5592	827,18	4214	397,90
CONTROL VESTUARIOS	10,52	884	130,78	516	48,71
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	22,51	1890	279,65	1365	128,93
VESTUARIO MUJERES	67,88	7278	1076,59	3798	358,64
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	51,95	4668	690,56	3453	326,11
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66	3768	557,41	2254	212,86
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67	3748	554,48	2203	208,01
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67	3748	554,48	2203	208,01
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49	3823	565,50	2454	231,74
POLIDEPORTIVO	1.431,47	205207	30356,12	173392	16373,15
DISTRIBUIDOR 1	125,87	11244	1663,35	7849	741,15
OFICINA	12,73	593	87,72	628	59,26
DESPACHO	27,83	1705	252,26	1538	145,24
SALA MULTIUSOS	201,23	24470	3619,85	15682	1480,82
DISTRIBUIDOR 2	17,22	1851	273,89	1622	153,18
DISTRIBUIDOR 3	17,22	5618	831,05	3942	372,22
SALA	50,60	6537	967,07	5705	538,68
GIMNASIO	193,19	39383	5825,87	20111	1899,01

Tabla 27: Caudal de aire necesario a impulsar

5.3. CARGAS DE REFRIGERACIÓN

5.3.1. Cerramientos Opacos

A continuación se explica el método empleado para el cálculo de la carga de refrigeración por cerramientos opacos.

$$Q_{sen} = A K (T_{seq} - T_{sL})$$

La temperatura seca equivalente de un cerramiento, se define como aquella temperatura que deberemos suponer al ambiente exterior, para aplicando la ecuación de transmisión de calor en régimen unidireccional en un muro, nos proporcione el flujo de calor real que se introduce por la superficie interior en nuestro edificio en un instante dado.

$$T_{s,ext} = T_{s,ext,m\acute{a}x, NP} - VT_{s,ext, hora} - VT_{s,ext, mes} + VT_{s,ext, alt} + VT_{s,ext, ciudad}$$

El cálculo de la temperatura seca equivalente es función de varias la temperatura seca exterior máxima al nivel de percentil seleccionado; la corrección de temperatura horaria y por mes; la corrección de temperatura correspondiente a la altura del emplazamiento la corrección de temperatura referente a la ciudad. (Pinazo, J.M.,7.2.1)

Tª EQUIVALENTE		Tª EQUIVALENTE				
TECHO NORMAL LIGERO COLOR CLARO (MES JULIO)		MURO PESO MEDIO DE COLOR CLARO (MES JULIO)				
H.Solar	HORIZONTAL	Orientación				
		N	S	E	O	
8	32,9	25,1	25,9	26,2	27,5	
9	32	24,7	25,4	26,1	26,8	
10	31,2	24,5	25	26,5	26,3	
11	30,5	24,5	24,9	27,2	26	
12	29,9	24,6	25,1	28,2	25,9	
13	29,5	24,9	25,6	29,2	26	
14	29,5	25,3	26,4	30,1	26,3	
15	29,7	25,8	27,4	30,9	26,7	
16	30,2	26,4	28,5	31,4	27,5	
17	30,9	27	29,6	31,9	28,6	
18	31,9	27,6	30,5	32,2	30	
19	32,9	28,2	31,2	32,5	31,5	
20	34	28,7	31,7	32,6	32,8	
21	35	29,1	31,9	32,6	33,8	

Ts,ext	
H.SOLAR	°C
8	23,05
9	24,3
10	25,95
11	27,35
12	28,75
13	29,85
14	30,95
15	31,55
16	30,95
17	30,45
18	29,85
19	28,85
20	27,45
21	26,05

W(kg/kga.s)	
H.SOLAR	W
8	0,01194
9	0,01168
10	0,01138
11	0,01146
12	0,01169
13	0,01165
14	0,01161
15	0,01136
16	0,01161
17	0,01140
18	0,01124
19	0,01150
20	0,01156
21	0,01174

OMD = 13,1 °C

OMA = 38,5 °C

HORA SOLAR

15

$$T_{s,ext} = T_{s,ext,máx, NP} - VT_{s,ext, hora} - VT_{s,ext, mes} + VT_{s,ext, alt} + VT_{s,ext, ciudad}$$

T s,ext,máx, 1% =	35,5	
		°C
VT s,ext, hora =	0	Tse 35,55
*Introducir hora solar	15	
VT s,ext, mes =	0	
VT s,ext, alt =	-1,947	
VT s,ext, ciudad =	2	

$$Th = T_{h,ext,m\acute{a}x, NP} - VT_{h,ext, hora} - VT_{h,ext, mes}$$

T _{h,ext,máx, 1%} =	23,8		
			°C
VT _{s,ext, hora} =	0	Th	23,8
Introducir hora solar	15		
VT _{s,ext, mes} =	0		

Datos:

Temperatura seca **35,6**

Temperatura húmeda **23,8**

Presión de vapor saturado

$$P_{vs}(Th) = 610,5 \cdot e^{(17269 \cdot 23,8 / 237,3 + 23,8)}$$

Pvs a la Tª húmeda 23,8 es 2943,02

Humedad saturada

$$Ws = 0,62198 \cdot (P_{vs}(Th) / (P_t - P_{vs}(Th)))$$

Ws a la Th 23,8 es 0,01859 kg/kg.a.s

Humedad absoluta

$$W = (Th - T) + Ws \cdot (2501 - 2381 \cdot Th) / (2501 + 1805 \cdot T - 4186 \cdot Th)$$

La W es 0,01366 kg/kg.a.s

Por lo que la entalpía será:

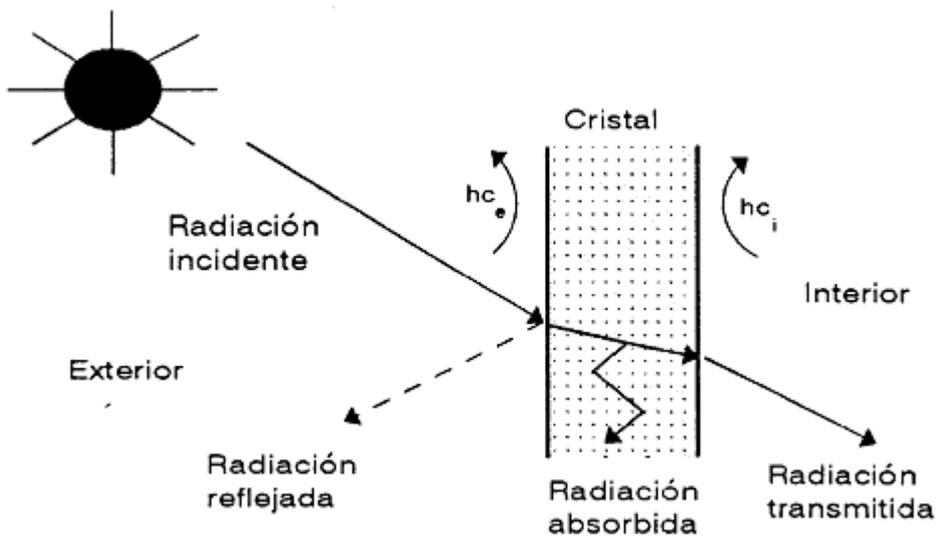
$$h = T + W \cdot (2501 + 1,805 \cdot T)$$

La h (KJ/Kg) es 70,6049 KJ/Kg

Las fórmulas se aplican a la instalación en el anexo de cálculos.

5.3.2. Superficies Acristaladas

El intercambio de energía que se presenta en una superficie acristalada está constituida por los fenómenos independientes que producen carga sensible. En primer lugar la transmisión de calor por conducción-convección a través del cristal, y en segundo lugar la transmisión de radiación solar incidente.



Para el cálculo de la carga térmica debida a superficies acristaladas se ha utilizado el manual de climatización, apartado 7.2.2

RADIACIÓN SOLAR a través VIDRIO				
PAVIMENTO (MES JULIO)				
H.Solar	Orientación			
	N	S	E	O
8	91	93	398	108
9	104	134	398	120
10	115	189	341	129
11	122	230	244	135
12	126	252	175	138
13	126	246	163	198
14	122	215	152	302
15	114	167	139	382
16	101	123	123	414
17	93	99	102	381
18	88	73	77	269
19	48	39	43	128
20	25	30	35	68
21	20	26	30	53

5.3.3. Ventilación

En todas las instalaciones de aire acondicionado es necesario prever una cierta renovación de aire, tanto para eliminar los olores, como para introducir en el local la cantidad suficiente de oxígeno con el fin de que los ocupantes puedan respirar con comodidad.

Siguiendo las fórmulas del apartado 7.2.3 del manual de climatización, y habiendo calculado previamente los caudales de ventilación con la norma UNE 13779:2008.

La carga por ventilación sensible y latente se obtiene de las siguientes ecuaciones:

$$Q_{\text{sensible}} = 1200 \times m_{\text{vent}} (T_{\text{s,eq}} - T_{\text{s,int}})$$

$$Q_{\text{latente}} = 3002400 \times m_{\text{vent}} (W_{\text{ext}} - W_{\text{local}})$$

Siendo:

Q_{sensible} → Carga sensible (W)

m_{vent} → Caudal de aire de ventilación (m³/s)

$T_{\text{s,eq}}$ → Temperatura seca equivalente (°C)

$T_{\text{s,int}}$ → Temperatura seca Interior (°C)

Q_{latente} → Carga latente (W)

W_{ext} → Humedad Exterior (Kg vapor /Kg aire seco)

W_{int} → Humedad Interior (Kg vapor /Kg aire seco)

Las fórmulas se aplican a la instalación en el anexo de cálculos.

5.3.4. Ocupación

Los parámetros que influyen en la carga térmica debida a la ocupación son el sexo del individuo y la actividad física que se lleva a cabo dentro del local. Siguiendo los cálculos del manual de climatización se han obtenido las cargas a vencer con la refrigeración.

En el apartado de Ocupación del anexo se especifica la actividad desarrollada para cada local.

ACTIVIDAD		CALOR		TEMPERATURA SECA						
		total (W)	27°C		25°C		23°C		21°C	
			CS	CL	CS	CL	CS	CL	CS	CL
Sentado reposo (teatro, cine...)	Hombre	115	62	53	76	39	87	28	87	28
	Mujer	90	56	34	66	24	67	23	67	23
	Media	103	59	44	71	31	77	26	77	26
Sentado trabajo muy ligero (Oficina...)	Hombre	139			84	55	100	39	105	34
	Mujer	109			73	36	81	28	82	27
	Media	124			78	46	90	34	94	30
Sentado trabajo ligero (mecanografía, trab. montaje)	Hombre	185			93	92	111	74	129	56
	Mujer	145			79	66	94	51	109	36
	Media	165			86	79	103	62	119	46
De pie sin movimiento	Hombre	139			80	59	95	44	105	34
	Mujer	109			70	39	82	27	82	27
	Media	124			75	49	89	35	94	30
De pie trab.ligero (marcha reducida, tienda, bancos)	Hombre	235			94	141	112	123	130	105
	Mujer	185			83	102	99	86	115	70
	Media	210			89	121	106	104	123	87
De pie trab.moderado (taller, tornero marcha 1,3 m/s)	Hombre	255			104	151	124	131	144	111
	Mujer	200			92	108	109	91	127	73
	Media	227			98	129	116	111	135	92
De pie trab.pesado (ejercicio físico, baile,...)	Hombre	400			115	285	137	263	159	241
	Mujer	314			102	212	122	192	142	172
	Media	357			109	248	130	227	151	206
De pie trab. muy pesado (gimnasio)	Hombre	585			154	431	183	402	213	372
	Mujer	460			125	335	149	311	173	287
	Media	522			139	383	166	356	193	329

Tabla 28: Valores tabulados en función de la actividad física

Oficinas	0,75 a 0,9
Apartamentos, hoteles	0,4 a 0,6
Grandes almacenes	0,8 a 0,9
Industria	0,85 a 0,95

Tabla 29:Factor de simultaneidad para ocupantes.

5.3.5. Iluminación

La iluminación de las instalaciones suponen una carga térmica a vencer en verano, para saber dicha potencia se ha estimado un ratio de iluminación en cada local con un coeficiente de simultaneidad debido a que no siempre estarán encendidas las luces.

El criterio empleado ha sido la estimación de un ratio en cada local en función de la actividad y orientación del local. Se han empleado luminarias de incandescencia, siendo la potencia de cada local el resultado de multiplicar el ratio (W/m^2) por la superficie del mismo (Pinazo, J.M.,7.2.6). Obteniendo los valores de la tabla 30:

LOCAL	Superficie	Ratio (W/m2)	P. Instalada (W)	P. Luminaria (W)	Nº Luminarias
ESCLUSA 1	16,12	18	290,16	100	3
VESTÍBULO	225,79	20	4515,8	100	45
CAFETERÍA	38,75	22	852,5	100	9
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47	18	4994,46	100	50
VESTUARIO HOMBRES	62,45	22	1373,9	100	14
VESTUARIO BEBÉS	18,45	22	405,9	100	4
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	60,14	18	1082,52	100	11
CONTROL VESTUARIOS	10,52	22	231,44	100	2
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	22,51	18	405,18	100	4
VESTUARIO MUJERES	67,88	22	1493,36	100	15
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	51,95	18	935,1	100	9
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66	22	498,52	100	5
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67	22	498,74	100	5
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67	22	498,74	100	5
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49	22	494,78	100	5
POLIDEPORTIVO	1.431,47	14	20040,58	100	200
DISTRIBUIDOR 1	125,87	18	2265,66	100	23
OFICINA	12,73	20	254,6	100	3
DESPACHO	27,83	20	556,6	100	6
SALA MULTIUSOS	201,23	22	4427,06	100	44
DISTRIBUIDOR 2	17,22	18	309,96	100	3
DISTRIBUIDOR 3	17,22	18	309,96	100	3
SALA	50,60	20	1012	100	10
GIMNASIO	193,19	22	4250,18	100	43
PISCINA	1.056,48	14	14790,72	100	148

Tabla 30: Carga debida a iluminación

5.3.6. Equipos

Las cargas debidas a los equipos se recogen en una tabla del manual de climatización de J. M. Pinazo. La tabla 31 muestra la carga tanto sensible como latente.

Equipo	Carga a considerar				
	Potencia según fabricantes	Máximo consumo	Sin campana C. Sens.	Con campana C. Laten.	Con campana C. Sens.
	W	W	W	W	W
Parrilla asador	10550	5275	3430	1845	1055
Cafetera 12L.	2930	1465	1025	440	295
" 18L.	4395	2200	1540	660	440
" 30L. Doble	5860	2930	2050	880	585
Asador plancha por m ² superficie	47310	23655	15455	8200	4730
Asador de pollos	20510	10255			2050
Horno por m ² de área de hogar	12615	6310			1260
Baño maría, por m ² superficie	10410	5205	2600	2650	1460

Tabla 31: Cargas térmicas debidas a aparatos eléctricos

LOCAL	EQUIPO ELECTRICO
Cafetería	Cafetera 18L.
Despacho	1 ordenador y 1 copiadora pequeña
Oficina	2 ordenadores

Tabla 32: Aparatos eléctricos en locales

5.3.7. Resultados Refrigeración

El estudio de cargas se ha analizado correspondiendo con el horario de las instalaciones, con el fin de obtener la hora del día cuya **suma de potencias sea máxima**. Siendo las **15 horas solares** donde la suma de la demanda energética es máxima. Con un **RATIO EN REFRIGERACIÓN**:

$$418895W / 3046 m^2 = 137 W / m^2$$

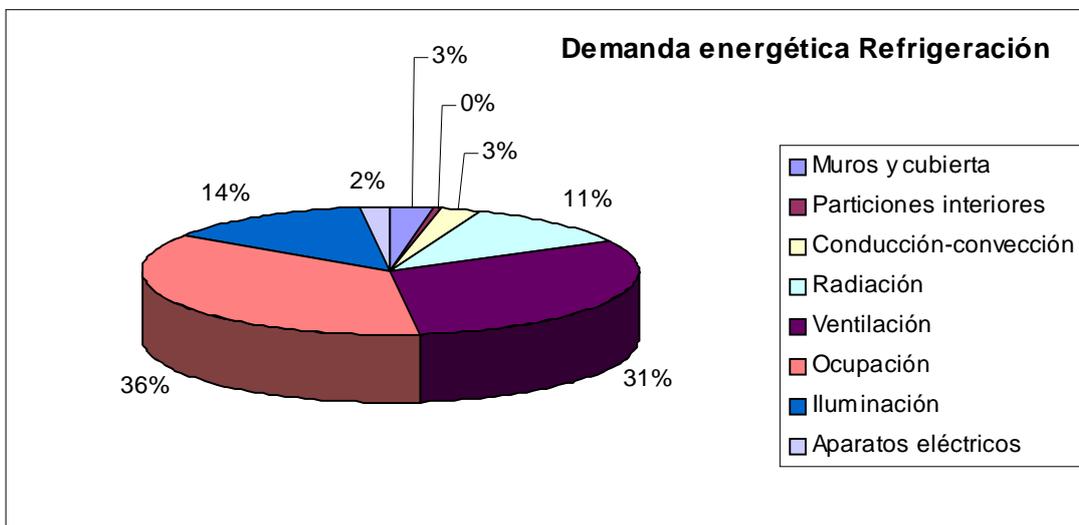
H.SOLAR	Carga total (W)
8	304346
9	315444
10	331666
11	353913
12	379892
13	396800
14	415592
15	418896
16	417900
17	401668
18	380977
19	356783
20	337897
21	323931

Cargas a las 15h	Carga total (W)
Muros y cubierta	11606
Particiones interiores	2085
Conducción-convección	10989
Radiación	47183
Ventilación	129368
Ocupación	152819
Iluminación	56636
Aparatos eléctricos	8210

Calor Sensible a 15H solares	315183
Calor total a 15H solares	418896
Factor de Calor Sensible	0,75

tenemos un Ratio de $418895 W / 3046m^2$ $R_t = 137 W/m^2$

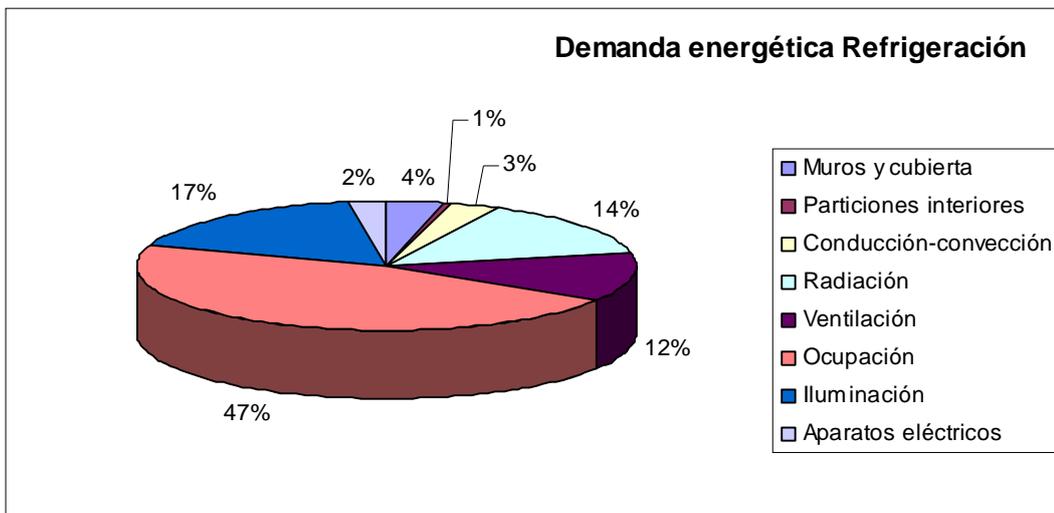
A las 15 horas solares del 21 de julio es la máxima de las sumas, así que dimensionaremos los equipos con la potencia que nos da esta hora.



Se ha obtenido un valor de demanda de refrigeración para ocupación del 36%, frente al 31 % de ventilación, siendo el valor de ocupación muy alto en comparación. Esto se puede deber a la gran actividad física desarrollada en algunas salas como pueden ser gimnasio, sala multiusos o pabellón de deportes.

Puesto que se van a instalar recuperadores de calor que permitan disminuir el consumo, el nuevo reparto de cargas será:

Cargas a las 15h	Carga total (W)
Muros y cubierta	11606
Particiones interiores	2085
Conducción-convección	10989
Radiación	47183
Ventilación	41218
Ocupación	152819
Iluminación	56636
Aparatos eléctricos	8210



El porcentaje de demanda de refrigeración debida a la ocupación ha aumentado hasta un 47%, mientras que con el recuperador de calor la demanda debida a ventilación tan solo supone un 12 %.

5.4. CARGAS DE CALEFACCIÓN

5.4.1. Metodología

El cálculo de las cargas de calefacción se desarrollan en el anejo en el apartado 3 “Cargas Térmicas de calefacción”.

El método de cálculo empleado para determinar las cargas de calefacción es similar al de refrigeración, aunque más sencillo debido a sus diferencias. El cálculo de las necesidades de calefacción no se realiza a una hora determinada, sino que se considera la peor situación, temperatura mínima prácticamente constante durante todo el día (mes de Enero), radiación solar nula, mínima presencia de personas y luces.

La carga debida a ocupantes aporta calor al local (el desprendido por las personas), y por tanto sólo se deberán considerar las personas que obligatoriamente están en él.

La carga debida a iluminación también aporta calor al local, por ello sólo se consideran aquellas luminarias que deben estar encendidas obligatoriamente.

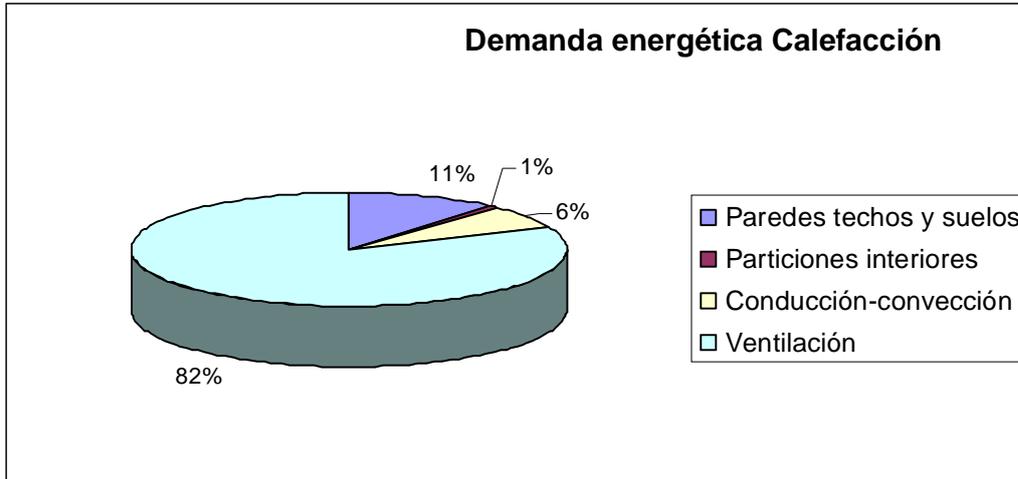
5.4.2. Resultados Calefacción

DEMANDA DEL LOCAL (W)	MUROS	SUELO TERREN.	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	PUERT.COND	VENTILAC.SEN.	OCUPAC.SEN.	OCUPAC.LAT.	ILUMINACIÓN
PISCINA	2355	0	117	11334	14143	0	17880	0	0	0
ESCLUSA 1	119	41	85	0	0	43	981	258	0	206
VESTÍBULO	2402	576	46	1772	1296	107	14715	3870	3555	2890
CAFETERÍA	242	99	0	304	0	0	12753	3452	4739	558
PASILLO COMUNIC.	1554	708	297	0	0	73	17985	4868	6683	4994
VESTUARIO HOMBRES	0	159	136	0	0	0	5886	1438	2157	1099
VESTUARIO BEBES	0	47	175	0	0	0	981	226	310	236
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	0	153	136	0	0	0	3924	1032	948	770
CONTROL VESTUARIOS	0	27	0	0	0	0	654	172	158	135
COMUNICACION VESTUARIOS	0	57	0	0	0	0	1308	344	316	288
VESTUARIO MUJERES	0	173	128	0	0	0	5886	1270	1561	1195
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	0	132	51	0	0	0	3270	885	1215	665
VESTUARIO EQUIPOS 1	0	58	51	0	0	0	2943	797	1094	399
VESTUARIO EQUIPOS 2	0	58	0	0	0	0	2943	797	1094	399
VESTUARIO EQUIPOS 3	0	58	0	0	0	0	2943	797	1094	399
VESTUARIO EQUIPOS 4	177	57	69	0	0	0	2943	797	1094	396
POLIDEPORTIVO	4253	3650	1515	11234	12130	0	140610	423273	44056	26768
DISTRIBUIDOR 1	0	321	0	988	0	0	6540	1770	2430	1813
OFICINA	119	0	82	100	0	0	327	86	79	153
DESPACHO	259	0	0	218	79	0	981	258	237	334
SALA MULTIUSOS	289	0	0	1579	734	0	13080	3706	8432	3542
DISTRIBUIDOR 2	179	0	0	135	0	0	1308	344	316	248
DISTRIBUIDOR 3	0	0	191	443	0	37	3270	885	1215	813
SALA	242	0	173	397	968	0	3924	1032	948	903
GIMNASIO	985	0	0	1516	4530	0	13080	4726	13022	3400
DISTRIBUIDOR	0	0	68	0	0	0	981	266	365	161
VESTUARIO PERS. MASCULINO	130	0	0	0	0	0	1308	376	564	225
VESTUARIO PERS. FEMENINO	54	0	88	0	0	0	1308	332	408	225
TOTAL	11002	6375	3292	18687	19737	260	266832	458053	98086	53214

	TOTAL (W)
Paredes techos y suelos	36064
Particiones interiores	3292
Conducción-convección	19997
Ventilación	266832

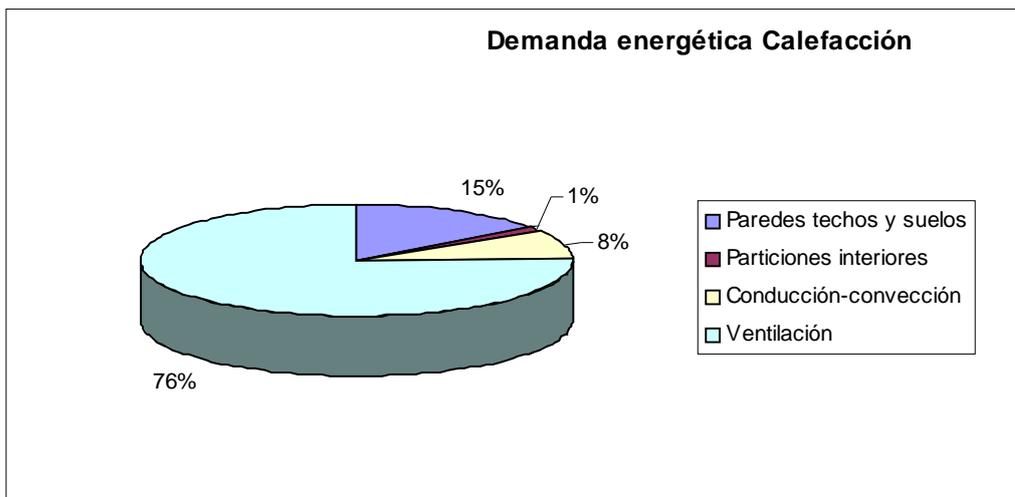
	Carga total (W)
ENERO	326184

RATIO TOTAL de 326184 W / 3447m² Rt = 94 W/m²



En el caso de no disponer de recuperador, el reparto de cargas es el obtenido anteriormente, donde la mayor carga se debe a ventilación con un 82%.

Con el recuperador de calor, el nuevo reparto de cargas será el siguiente:



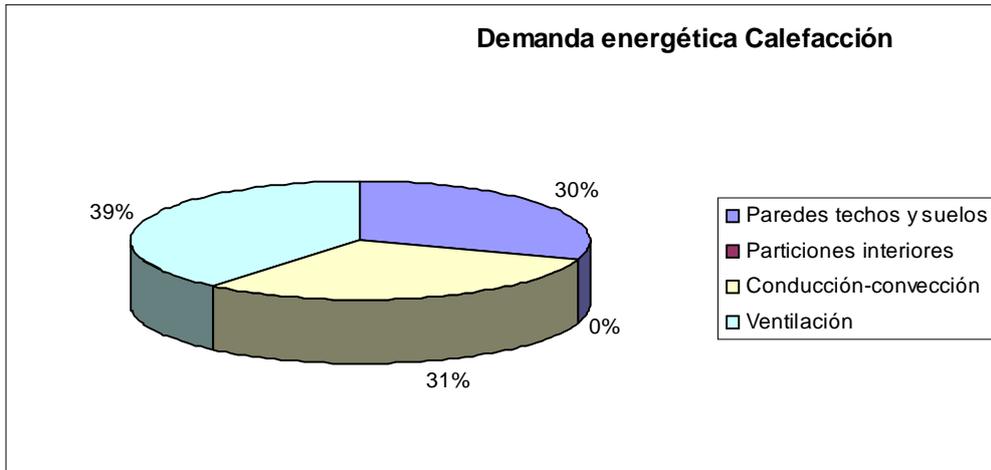
Donde se observa una gran disminución en el valor de carga debida a ventilación 76%.

5.4.3. Resultados piscina

TOTAL (W)	
Paredes techos y suelos	13689
Particiones interiores	117
Conducción-convección	14143
Ventilación	17880

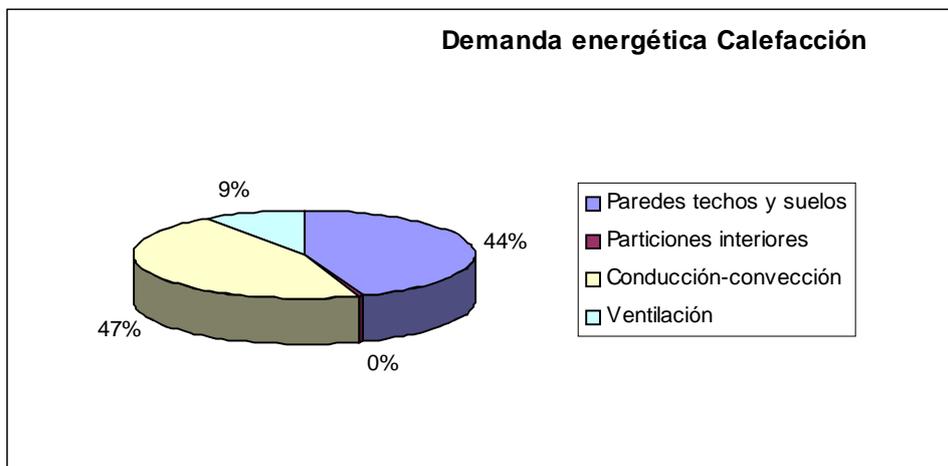
Carga total (W)	
ENERO	45829

RATIO TOTAL de 45829 W / 1056m² Rt = 43 W/m²



En el caso de no disponer de recuperador, el reparto de cargas es el obtenido anteriormente, donde las cargas de ventilación, paredes, techos y suelos y conducción-convección componen cada uno de ellos en torno a una tercera parte de la carga total.

Con el recuperador de calor, el nuevo reparto de cargas será el siguiente:



5.5. RECUPERADORES DE CALOR AIRE-AIRE

Se han elegido recuperadores rotativos cuyo rendimiento es superior al de un recuperador estático. Se ha dispuesto de un recuperador de calor rotativo en cada una de las cuatro UTAs de la instalación debido a que su caudal era superior a $0,5\text{m}^3/\text{s}$ es decir $1800\text{m}^3/\text{s}$ que impone el RITE. Dichos recuperadores permiten el intercambio de energía térmica entre el aire exterior de renovación y el de retorno a expulsar al exterior.

En verano, tras el recuperador de calor, la temperatura de entrada a la batería de frío es menor, consiguiendo un gran ahorro energético para bajar la temperatura hasta la requerida en el local, mientras que en invierno conseguimos un aumento de temperatura, ahorrando energía en la batería de calor.

Los recuperadores se han dimensionado mediante el software SASS by Trox.
www.trox.com

RECUPERADOR UTA PLANTA BAJA

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1740/1740-1615
Caudal de aire exterior: 11430 m³/h
Caudal de aire expulsado: 11430 m³/h
Eficacia del recuperador (%): 69.81
Temperatura del aire exterior: 35.0 °C
Humedad del aire exterior: 34 % HR
Temperatura del aire expulsado: 26.0 °C
Humedad del aire expulsado: 55 % HR
Temperatura del aire de entrada: 28.7 °C
Humedad del aire de entrada: 48 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 12 mm ca
Pérdida de carga del aire de expulsión: 12 mm ca
Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1300x675
Accionamiento de compuertas: Proporcional

RECUPERADOR UTA PLANTA ALTA

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1640/1640-1515

Caudal de aire exterior: 5985 m³/h

Caudal de aire expulsado: 5985 m³/h

Eficacia del recuperador (%): 78.41

Temperatura del aire exterior: 35.0 °C

Humedad del aire exterior: 34 % HR

Temperatura del aire expulsado: 26.0 °C

Humedad del aire expulsado: 55 % HR

Temperatura del aire de entrada: 27.9 °C

Humedad del aire de entrada: 50 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 7 mm ca

Pérdida de carga del aire de expulsión: 7 mm ca

Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1300x510

Accionamiento de compuertas: Preparada para motorizar

RECUPERADOR UTA PABELLÓN

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-2100/2100-1975

Caudal de aire exterior: 19350 m³/h

Caudal de aire expulsado: 19350 m³/h

Eficacia del recuperador (%): 67.53

Temperatura del aire exterior: 35.0 °C

Humedad del aire exterior: 34 % HR

Temperatura del aire expulsado: 26.0 °C

Humedad del aire expulsado: 55 % HR

Temperatura del aire de entrada: 28.9 °C

Humedad del aire de entrada: 48 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 14 mm ca

Pérdida de carga del aire de expulsión: 14 mm ca

Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1900x675

Accionamiento de compuertas: Preparada para motorizar

RECUPERADOR UTA PISCINA

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1200/1200-1115

Caudal de aire exterior: 2812 m³/h

Caudal de aire expulsado: 2812 m³/h

Eficacia del recuperador (%): 79.71

Temperatura del aire exterior: -3.0 °C

Humedad del aire exterior: 85 % HR

Temperatura del aire expulsado: 12.2 °C

Humedad del aire expulsado: 99 % HR

Temperatura del aire de entrada: 9.1 °C

Humedad del aire de entrada: 94 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 6 mm ca

Pérdida de carga del aire de expulsión: 6 mm ca

Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1100x345

Accionamiento de compuertas: Preparada para motorizar

AHORRO ENERGÉTICO CON RECUPERADORES

Refrigeración

Mediante el ábaco psicrométrico se obtienen la entalpía correspondiente a las condiciones exteriores y con las condiciones a la salida del recuperador se obtiene la entalpía a la salida del aire de renovación, concluyendo con los siguientes resultados.

Condiciones exteriores: 35,5°C ; 35% HR → $h_{\text{exterior}} = 68,03 \text{ kJ/Kg}$

$$Q_{\text{ahorrado}} \text{ (kW)} = m_{\text{renovación}} \text{ (m}^3\text{/h)} * (h_{\text{exterior}} - h_{\text{S renovación}}) \text{ (kJ/kg)}$$

	m renovación (m ³ /h)	h salida renov. (kJ/Kg)	Eficiencia (%)	Q ahorrado (kW)
UTA PLANTA BAJA	11430	60,18	69,81	27,05
UTA PLANTA ALTA	5985	57,62	78,41	18,42
UTA PABELLON	19350	60,76	67,53	42,68

Tabla 33: Ahorro en recuperadores

El ahorro energético en refrigeración obtenido con los distintos recuperadores de calor ha sido de:

$$27,05 \text{ kW} + 18,42 \text{ kW} + 42,68 \text{ kW} = 88,15 \text{ kW}$$

Calefacción

De la misma manera, con el ábaco psicrométrico se obtienen la entalpía correspondiente a las condiciones exteriores y con las condiciones a la salida del recuperador se obtiene la entalpía a la salida del aire de renovación, concluyendo con los siguientes resultados.

$$\text{Condiciones exteriores: } -3,1^{\circ}\text{C} ; 85\% \text{ HR} \rightarrow h_{\text{exterior}} = 3,07 \text{ kJ/Kg}$$

$$Q_{\text{ahorrado}} \text{ (kW)} = m_{\text{renovación}} \text{ (m}^3\text{/h)} * (h_{\text{exterior}} - h_{\text{S renovación}}) \text{ (kJ/kg)}$$

	m renovación (m3/h)	h salida renov. (kJ/Kg)	Eficiencia (%)	Q ahorrado (kW)
UTA PLANTA BAJA	11430	11,87	69,81	27,94
UTA PLANTA ALTA	5985	12,43	78,41	15,56
UTA PABELLON	19350	11,16	67,53	43,48
UTA PISCINA	5877	12,24	79,71	14,97

El ahorro energético en calefacción obtenido con los distintos recuperadores de calor ha sido de:

$$27,94 \text{ kW} + 15,56 \text{ kW} + 43,48 \text{ kW} + 14,97 \text{ kW} = 101,95 \text{ kW}$$

Los recuperadores rotativos seleccionados tienen una eficiencia entre 70-90% siendo esta opción mucho más adecuada que los recuperadores estáticos.

A la hora de elegir el recuperador se ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

Eficiencia, pérdida de carga, calidad de aire interior, caudales y temperaturas, instalaciones, localización de tomas y extracciones.

Los recuperadores aire-aire seleccionados son los siguientes:

Planta Baja: Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1740/1740-1615

Planta Alta: Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1640/1640-1515

Pabellón: Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-2100/2100-1975

Piscina: Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1200/1200-1115

Los cuatro recuperadores de calor son de la marca Trox pero se podría elegir otros similares de las mismas características.

5.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La energía a transportar a las diferentes zonas de las instalaciones se puede realizar mediante agua o aire. El transporte con agua implica menor trabajo de la bomba y menor diámetro de tubería que transportar la energía por conductos de aire, ya que el trabajo que requiere un ventilador es mayor que el de la bomba. Por ello se han distribuido las UTAs en el sótano, puesto que la capacidad portante de las plantas no permiten soportar el peso de dichas máquinas.

Factor de transporte = Potencia térmica transportada por el fluido portador/ Potencia eléctrica absorbida (bomba o ventilador)

Aunque el factor de transporte sea mayor con agua que con aire, por su mayor densidad, mejor C_p , y menor volumen específico, los ventiladores seleccionados superan el factor de transporte de 4 por lo que cumple con la exigencia del RITE.

En este proyecto se han diseñado tuberías para el reparto de carga hasta las UTAs y conductos de aire hasta los locales, porque así se podrá ventilar y recuperar carga del aire de extracción.

Los recuperadores de calor permitirán instalar una potencia menor a la demandada.

Para el estudio de alternativas se tendrá en cuenta que existe un calor residual procedente de los captadores solares.

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE SELECCIÓN

6.1. ESTUDIO CUALITATIVO

Circuito primario

PRODUCCIÓN DE FRÍO

- **Enfriadora de compresión**
- **Enfriadora de absorción**
- **Bomba de calor**

PRODUCCIÓN DE CALOR:

- **Caldera estándar o de baja temperatura**
- **Caldera de condensación**
- **Bomba de calor**
- **Captadores con apoyo auxiliar**

Circuito secundario

EMISORES CON AGUA

- **Fan-Coil**
- **Inductor**
- **Radiador**
- **Techo frío**
- **Suelo radiante**
- **Convector**

- **Climatizador**
- **UTA**

Los factores que condicionarán la elección del sistema son los siguientes:

ARQUITECTURA	Espacios en patinillos verticales Posibilidad de salida en chimeneas Pesos estructura Estética: Interior y exterior
CONFORT	Ventilación Estratificación Control de Humedad Ruido Velocidad de aire
AHORRO DE ENERGÍA	Calor residual Free-cooling Ventilación variable Rendimientos Recuperadores Adecuación Demanda/Producción
COSTE ECONÓMICO	Inicial. Inversión Explotación. Precios energía Mantenimiento (costes y explotación)
FLEXIBILIDAD	Zonificación Adaptación a cambios el uso Mantenimiento
SEGURIDAD	Incendios Accidentes
NORMATIVA	CTE RITE

Tabla 34: Factores predominantes de selección

Para el edificio objeto del proyecto se van a comparar dos posibles instalaciones.

1. **BOMBA DE CALOR.**
2. **ENFRIADORA + MÁQUINA DE ABSORCIÓN CON CAPTADORES SOLARES Y CALDERA.**

La instalación formada por enfriadora / caldera se va a despreciar, debido a que la posibilidad de incorporar una máquina de absorción va a conseguir mejor eficiencia que la misma enfriadora por compresión trabajando sola, ya que la energía consumida en la máquina de absorción es energía de un proceso residual.

La tabla 35 muestra las principales características de las opciones a estudiar:

	INSTALACIÓN 1	INSTALACIÓN 2
Producción de Calor	BOMBA DE CALOR	CALDERA CONDENSACIÓN
Producción de frío	BOMBA DE CALOR	ENFRIADORA + MAQ. ABSORCIÓN CON CAPTADORES
Acumulación	SI	SI
Energía primaria	ELECTRICIDAD	GAS Y ELECTRICIDAD
Condensación	AGUA DE POZO	AGUA DE POZO o FREÁTICO
Conexión con secundario	INTERCAMBIADOR DE PLACAS	INTERCAMBIADOR DE PLACAS

Tabla 35: Características de los sistemas

En función de la disponibilidad precisa en las instalaciones se elegirá el tipo de intercambio tanto en la unidad exterior como en la unidad interior.

	INTERCAMBIADOR EXTERIOR	
	Agua	Aire
Ventajas	menor variación de T^a mejor COP y estabilidad menor ruido	Instalación sencilla
Inconvenientes	instalación compleja permisos oficiales	mayor variación de T^a peor COP ruido ventiladores necesidad de desescarche

Tabla 36: Intercambiador exterior de los equipos de producción

INTERCAMBIADOR INTERIOR		
	Agua	Aire
Ventajas	menor espacio distribución menos ruido y consumo regulación precisa	Instalación sencilla/fácil
Inconvenientes	instalación compleja necesidad de ventilar elementos adicionales (UTA)	elevado consumo y ruido conductos de enfriadora a locales regulación menos precisa

Tabla 37: Intercambiador interior de los equipos de producción

INSTALACIÓN 1 (BOMBA DE CALOR) :

Bomba de calor

Una bomba de calor, funcionando en régimen de calefacción, es capaz de transportar calor del exterior (foco frío) al interior (foco caliente). En régimen de refrigeración es a la inversa, transporta calor del interior (foco caliente) al exterior (foco frío). Para ello utiliza un fluido, el refrigerante.

Las **bombas de calor** disponen de la ventaja de climatizar el edificio **produciendo frío o calor** con una única instalación. Incluso los costes del equipo suelen ser inferior al coste de una caldera y enfriadora por separado, pero la necesidad de refrigeración y calefacción simultánea hace que esta opción no sea la más adecuada.

Existen varios tipos de intercambio en la bomba de calor, agua-agua, agua-aire, aire-agua y aire-aire.

Agua como foco externo puede proceder de ríos, pozos, lagos o mares, etc. Tiene una buena relación potencia calorífica-caudal y permite la instalación en interiores, pero interesa que el intercambiador exterior tenga un rango de temperaturas entre **0-15°C** y la temperatura del foco frío se mantenga más estable y **obtenga mejor COP**. Y como foco interno permite trasladar la energía a las zonas de consumo y la relación tamaño-potencia del equipo es excelente. Exige un intercambio posterior agua-aire disminuyendo la capacidad global

donde la temperatura de entrada/salida es 7-12 y 50-30 en verano e invierno respectivamente.

Aire como foco externo puede ser el aire exterior. El mayor problema está en calefacción ya que cuando la temperatura del aire **desciende de 7°C** es necesario el **desescarche** en el evaporador lo que implica una pérdida importante en el rendimiento de la máquina. Además el tamaño de los equipos es elevado.

Cuando el aire intercambia en el foco interno los equipos son de sencilla instalación y mantenimiento, tienen una capacidad elevada y tienen un buen COP.

Para obtener el mayor **COP** tenemos que buscar la máquina que tenga las temperaturas del foco frío y caliente más próximas. Por lo tanto en invierno, la temperatura del evaporador será lo más alta posible, y la del condensador lo más baja posible, siempre y cuando se alcance los requerimientos de temperatura demandada en el circuito de UTAs.

Como en el foco frío interesa utilizar la opción de mayor temperatura se utilizará **agua** y como foco caliente la opción de menor temperatura, **aire**.

Por lo tanto la **bomba de calor agua-aire** sería una buena elección en el caso de disponer de un medio para el intercambio de agua.

INSTALACIÓN 2 (ENFRIADORA COMPRESIÓN + ABSORCIÓN / CALDERA)

Enfriadora por compresión

El ciclo de refrigeración por compresión mecánica de un fluido en fase gaseosa, es el más comúnmente utilizado y por lo tanto también el más conocido. En su aplicación convencional, el compresor es accionado por un motor eléctrico, existiendo diversas configuraciones en su acoplamiento: éste puede ser abierto, cuando el eje del compresor está externamente unido al motor eléctrico, hermético cuando ambos están contenidos en sólo envoltorio hermético y las partes mecánicas son enfriadas por el propio retorno del refrigerante; semi-hermético cuando ambos dispositivos, compresor y motor comparten su acoplamiento en caja cerrada, pero el motor se enfría de manera convencional por medios externos. (Absorsistem, compresión).

La enfriadora se clasifica en función de su compresor en: alternativo, de tornillo, rotativo o centrífugos. La figura 1 (Lázaro, A., 2009) muestra una aproximación para la elección adecuada del compresor en función de la potencia instalada. Eligiendo aquella que nos ofrezca un mayor valor del rendimiento nominal.

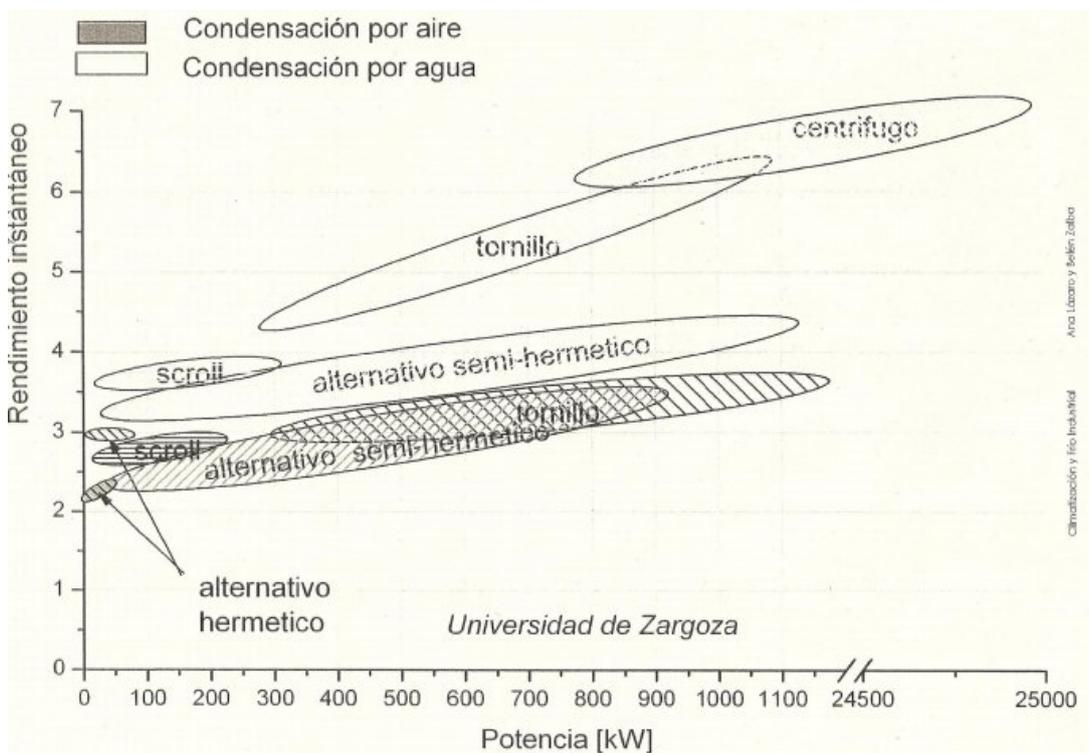


Figura 1: Tecnología requerida en función de potencia instalada

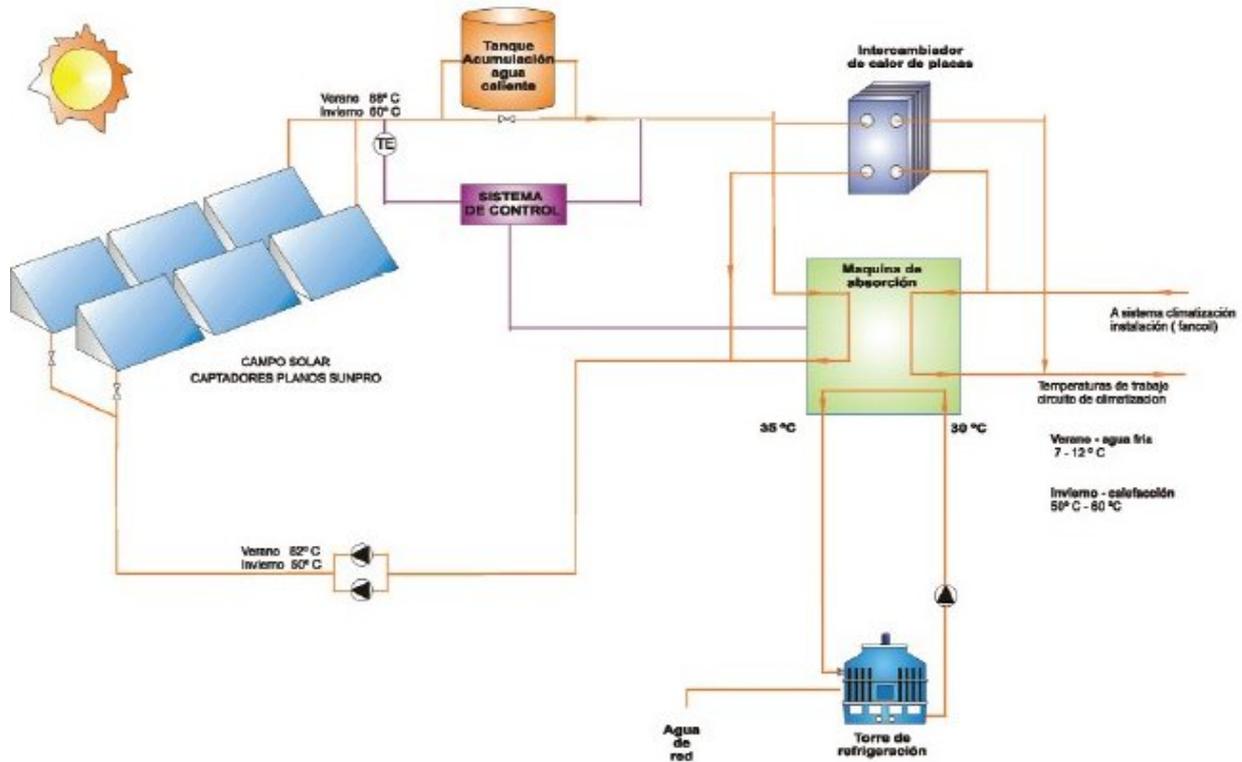
Como se muestra en la figura 1, la condensación con agua produce un rendimiento mayor que la condensación con aire.

Enfriadora por absorción

La absorción sólo tiene aplicación si podemos sacar el calor necesario para su funcionamiento de una fuente de energía residual o sobre todo de energías renovables.

Una máquina de absorción necesita agua caliente para poder funcionar y ese agua se puede obtener de los captadores solares. Además cuando la necesidad de frío es más abundante es en verano y esos captadores producen gran cantidad de agua caliente que no se destina a la baja demanda de ACS ni calentamiento del vaso de las piscinas; y permanece almacenada pudiendo dañar la instalación solar debido al sobrecalentamiento. Con este agua se podría alimentar al ciclo de absorción y conseguir más frío cuanto mayor sea la temperatura, al contrario que las bombas de calor (Energía, absorción).

Esta opción sería la adecuada, ya que contamos con captadores solares para demanda de ACS y calentamiento de las piscinas, las cuáles están cerradas en los meses de julio y agosto, coincidiendo con la mayor demanda de refrigeración en las instalaciones deportivas.



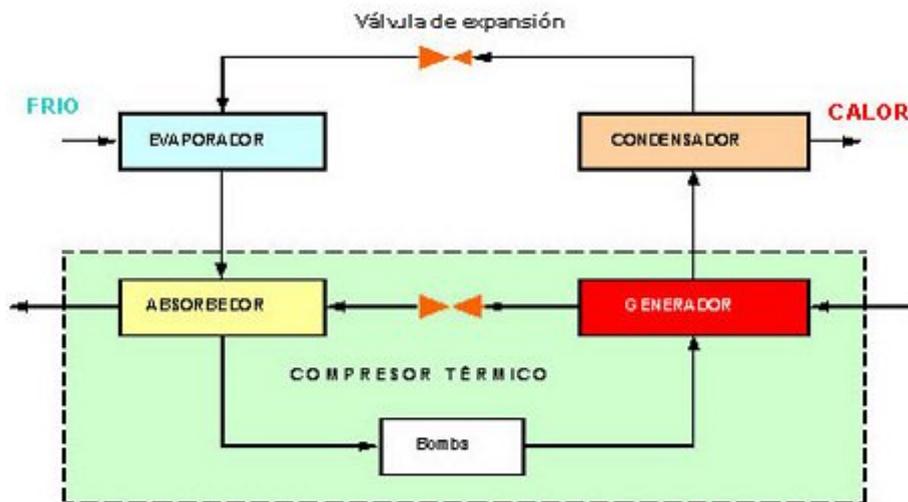
La energía solar térmica utilizada como fuente de energía para refrigeración es una aplicación de consumo energético que además de no congestionar la red de distribución eléctrica, es una de las aplicaciones con energía solar en la que mejor se adapta la oferta con la demanda. Instalaciones de este tipo requieren equipos e instalaciones especiales en las que cada vez hay más experiencia pero que conviene tener un importante respaldo tanto en el diseño como en la ejecución, puesta en marcha y explotación de la instalación (Absorción, J. M. Cano).

El funcionamiento de cualquier máquina de absorción se basa en tres fenómenos físicos elementales:

1. Cuando un fluido se evapora absorbe calor y cuando se condensa cede calor.
2. La temperatura de ebullición de un líquido varía en función de la presión, es decir, a medida que baja la presión, baja la temperatura de ebullición.

3. Hay establecidas parejas de productos químicos que tienen cierta afinidad a la hora de disolver el uno al otro.

Recordando el esquema de un ciclo convencional de refrigeración con compresor mecánico, el fluido refrigerante en estado líquido fluye por el evaporador, el medio a enfriar cede calor bajando su temperatura, mientras que el refrigerante se evapora.



En el ciclo de refrigeración por compresión, la fuente de energía en la mayoría de los casos es la energía eléctrica.

Para este tipo de aplicaciones de refrigeración con máquinas de absorción, normalmente se utilizan máquinas de potencias entre 100 kW y 5000 kW de frío o incluso mayores, alimentadas con vapor o agua caliente generados con energía térmica proveniente de procesos de recuperación de calor o directamente de energía generada mediante combustión de combustibles fósiles o mediante llama directa.

Caldera

Las calderas son los equipos que producen el calor y el proceso de calentamiento del agua para el posterior intercambio con el agua en el circuito primario. Pueden clasificarse en función del combustible empleado o de su clasificación energética.

Convencionales: puede funcionar continuamente con una temperatura de agua de alimentación de 80°C.

De gas de condensación: puede condensar de forma permanente una parte importante de los vapores de agua contenidos en los gases de combustión.

6.2. ESTUDIO CUANTITATIVO

La opción que se va a adoptar para la aplicación al proyecto corresponde a la instalación 2 (enfriadora por compresión + absorción / caldera).

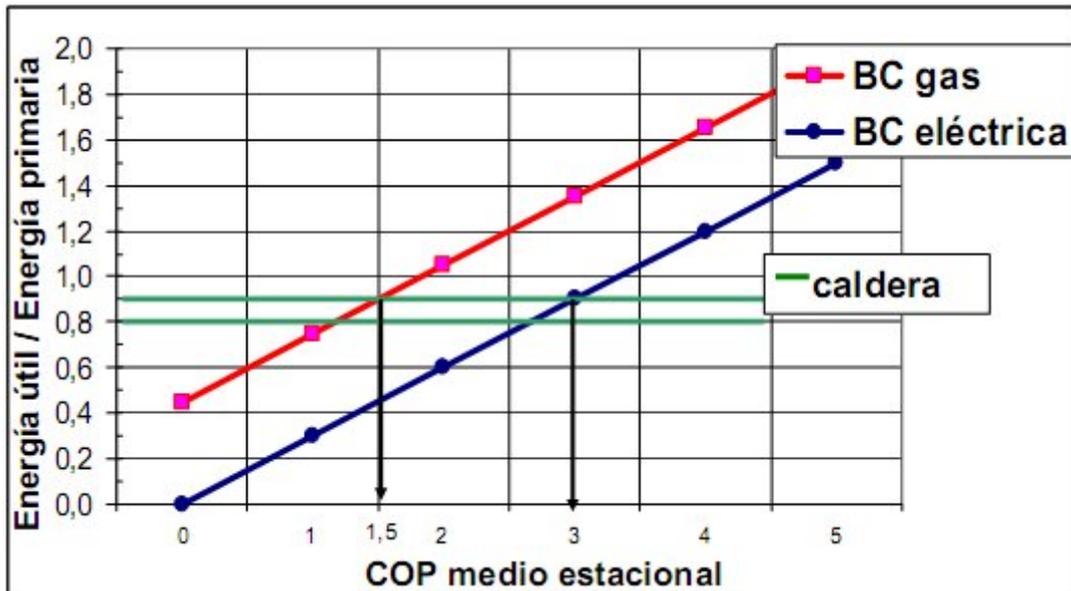
6.2.1. COMPARATIVA CALDERA CON BOMBA DE CALOR

En cuanto a la instalación 2, una de sus características es la unidad exterior. El aire ambiente es el foco más usado, debido a que implica menores costes y alta disponibilidad. Pero presenta dos importantes problemas: alta variabilidad en la temperatura y necesidad de realizar el desescarche para temperaturas inferiores a 6 o 7°C.

Justo lo contrario ocurre con el agua, supone mayores costes, menor disponibilidad y como ventaja, mayor estabilidad en la temperatura.

En términos de eficiencia no se puede comparar una bomba de calor con una caldera de gas, pero se puede comparar el rendimiento energético para conocer el equipo que produce energía de mayor “calidad” (exergía)

APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA PRIMARIA EN BOMBA DE CALOR



Caldera de calefacción

$$\zeta = 0,8 \text{ o } 0,9$$

Bomba de calor eléctrica

$$\zeta = 0,3 \cdot \text{COP}$$

Bomba de calor con motor a gas

$$\zeta = 0,3 \cdot \text{COP} + 0,5$$

El COP para realizar la comparación debe ser el valor medio estacional teniendo en cuenta las variaciones con la temperatura del foco frío, los ciclos de desescarche.

$$\eta_{\text{eléctrico}} \times \text{COP}_{\text{BC}} > \eta_{\text{caldera}}$$

$$\frac{W_{\text{eléctrico}} \times Q_{\text{calefacción}}}{\text{Energía}_{\text{primaria}}} > \frac{Q_{\text{calefacción}}}{\text{Energía}_{\text{primaria}}}$$

Sólo si la bomba de calor posee valores de COP superiores a 3 su rendimiento será superior al de una caldera de condensación.

6.2.2. COMPARATIVA ENFRIADORA POR COMPRESIÓN CON MÁQUINA DE ABSORCIÓN Y BOMBA DE CALOR

La comparación entre enfriadora por compresión, enfriadora por absorción y bomba de calor se realiza con un análisis del rendimiento energético, que consiste en lo siguiente:

Cálculo de la energía obtenida con el equipo de producción.

$$B_Q = Q(T - T_0 / T)$$

Siendo:

$B_Q \rightarrow$ Exergía obtenida en kJ

$Q \rightarrow$ Energía obtenida del sistema en kJ

$T \rightarrow$ Temperatura exterior en Kelvin

$T_0 \rightarrow$ Temperatura de referencia en Kelvin

$$B_Q = 320 \text{ kWh} \times 3600 \text{ kJ/kWh} \times (298 - 278/298) = 77277 \text{ kJ}$$

Cálculo de la energía utilizada en el equipo de producción.

$$\text{PCI gas natural} = 40000 \text{ kJ} / \text{m}^3\text{N}$$

$$\eta_{\text{central térmica}} = 30\%$$

- Enfriadora compresión

$$\text{COP} : 4,35$$

$$W_{\text{eléctrico}} : 73,56 \text{ kW}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo (m}^3\text{N)}: (73,56 \text{ kW} \times 3600 \text{ kJ/kWh}) / (\eta_{\text{central térmica}} \times \text{PCI}_{\text{gas natural}} \text{ kJ/m}^3\text{N}) \\ = 22,1 \text{ m}^3\text{N} \end{aligned}$$

$$B_u : \text{consumo (m}^3\text{N)} \times \text{PCI}_{\text{gas natural}} \text{ kJ/m}^3\text{N} = 22,1 \text{ m}^3\text{N} \times 40000 \text{ kJ/m}^3\text{N} = 884000 \text{ kJ}$$

$$\eta_{\text{energético}} = B_Q / B_u = 77277 \text{ kJ} / 884000 \text{ kJ} = 8,7\%$$

- Enfriadora absorción

$$\text{COP} : 0,7$$

$$W_{\text{eléctrico}} : 0,93 \text{ kW}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo (m}^3\text{N)}: (0,93 \text{ kW} \times 3600 \text{ kJ/kW}) / (\eta_{\text{central térmica}} \times \text{PCI}_{\text{gas natural}} \text{ kJ/m}^3\text{N}) \\ = 0,3 \text{ m}^3\text{N} \end{aligned}$$

$$\text{Calor al generador} : 151 \text{ kWh} \times 3600 \text{ kJ/kWh} = 543600 \text{ kJ}$$

$$B_u : \text{calor al generador kJ} \times \text{COP} = 543600 \times 0,7 = 380520 \text{ kJ}$$

$$\eta_{\text{energético}} = B_Q / B_u = 77277 \text{ kJ} / 380520 \text{ kJ} = 20,3\%$$

- Bomba de calor

$$\text{COP} : 2,5$$

$$W_{\text{eléctrico}} : 128 \text{ kW}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo (m}^3\text{N)}: (128 \text{ kW} \times 3600 \text{ kJ/kW}) / (\eta_{\text{central térmica}} \times \text{PCI}_{\text{gas natural}} \text{ kJ/m}^3\text{N}) \\ = 38,4 \text{ m}^3\text{N} \end{aligned}$$

$$B_u: \text{consumo (m}^3\text{N)} \times \text{PCI}_{\text{gas natural}} \text{ kJ/m}^3\text{N} = 38,4 \text{ m}^3\text{N} \times 40000 \text{ kJ/m}^3\text{N} = 1536000 \text{ kJ}$$

$$\eta_{\text{energético}} = B_Q / B_u = 77277 \text{ kJ} / 1536000 \text{ kJ} = 5\%$$

La enfriadora de absorción es el equipo que mayor rendimiento energético consigue, seguido por la enfriadora de compresión.

Puesto que la potencia de la máquina de absorción se dimensiona en función del campo de captadores solares, la potencia no cubierta con dicha tecnología se hará con una enfriadora por compresión.

El factor que determina con mayor exactitud la incidencia sobre el medio ambiente de una máquina o proceso, es el denominado TEWI (Total Equivalenced Warming Impact) que engloba todos los parámetros de influencia:

- ODP (Potencial de destrucción de Ozono).
- GWP (Potencial de calentamiento global-Efecto Invernadero)
- Consumo de los equipos (COP).
- Vida atmosférica.
- Carga de los equipos (Refrigerante).
- Emisiones de los equipos.

De todos estos parámetros el de mayor importancia, cuando nos referimos a la maquinaria frigorífica, resulta ser el consumo de los equipos, englobando tanto los consumos directos de energía de cada máquina como los de energías primarias y fósiles necesarios para la producción de la energía eléctrica que después se va a consumir en ella, e incluyendo las emisiones de gases invernadero (CO₂, fundamentalmente) que van aparejadas con la producción de esta energía.

El 98% del TEWI de una planta frigorífica se debe a la emisión de gases invernadero que se originan en la producción de la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la enfriadora por compresión o bomba de calor. Solo el 2% restante se debe a las emisiones originadas por la propia máquina.

Si consideramos ahora que el consumo eléctrico de una planta de absorción es, por término medio, un 7% del correspondiente a un equipo de compresión mecánica, y que la energía térmica que consume, salvo en las aplicaciones de combustión directa, procede como efluente de un proceso, es decir que su impacto medioambiental se debe a otras necesidades ajenas a las de la producción frigorífica, concluiremos que el TEWI de una planta de absorción es tan solo el 7% respecto al equipo de compresión mecánica equivalente. (Absorción, J. M. Cano).

En lo que a agentes frigorígenos se refiere, la balanza se inclina favorablemente hacia la utilización de ciclos de absorción frente a los de compresión mecánica para la producción frigorífica. Desde el punto de vista medioambiental el interés por el ciclo de absorción se detalla en la siguiente tabla:

REFRIGERANTES Y ABSORBENTES

	R-717 Amoniaco	R-718 Agua	BrLi Sal Diluida
Estabilidad química	Media	Alta	Alta
Toxicidad	Alta	Nula	Baja
Disponibilidad	Alta	Alta	Alta
Efectos contaminantes	Bajos	Nulos	Nulos
ODP	o	o	o
GWP	o	o	o
TEWI	Bajo	Nulo	Bajo
Calor lat. vaporización.....	1,25 MJ/kg	2,5 MJ/kg	N/A
Coste	Medio	Bajo	Medio

En los ciclos Agua-Bromuro de Litio el refrigerante que se utiliza R-718 (agua destilada), y el absorbente es una solución de Bromuro de Litio. En los ciclos Amoniaco-Agua se utiliza R-717(Amoniaco) como refrigerante y agua destilada como absorbente. Las tres sustancias tienen un comportamiento muy favorable con el medio ambiente, como se resume en la tabla, si bien se precisan precauciones especiales para la manipulación y mantenimiento de los equipos que trabajan con Amoniaco, dada la peligrosidad de esta sustancia para el ser humano, sobre la que no es preciso abundar ya que es sobradamente conocida.

La energía solar térmica se emplea como fuente de aporte energético a los concentradores de plantas de absorción de simple efecto, para valores de temperatura de agua comprendidos entre 80 y 130°C, con la ventaja que supone la independencia de fuentes convencionales de energía y, sobre todo, el ahorro de combustibles fósiles y la reducción del impacto ambiental que su uso lleva aparejado (Absorción, J. M. Cano).

El sistema elegido para el proyecto será una enfriadora por absorción que cubra la demanda de refrigeración máxima, limitada por el campo de captadores solares y enfriadora por compresión para cubrir la demanda de refrigeración restante y una caldera de condensación para cubrir la demanda de calefacción.

7. DESCRIPCIÓN DE LA SELECCIÓN

7.1. SOLUCIÓN ADOPTADA

Los criterios para la elección del sistema está basado en los apartados anteriores además de en la ocupación y uso del edificio. El edificio está destinado a la realización de deportes y sus horarios de funcionamiento se han considerado a la hora de diseñar la instalación.

La definición de los sistemas se basa en los siguientes factores específicos:

- Equipos centralizados de producción para conseguir mejores rendimientos, con menores costes de inversión y de mantenimiento.
- Enfriadora por absorción para aprovechamiento solar residual con refrigerante R-718 (agua destilada), y como absorbente una solución de Bromuro de Litio.
- Enfriadora de compresión para cubrir la demanda energética de refrigeración que no es cubierta por la máquina de absorción.
- Caldera de gas, aprovechando la acometida de gas natural cercana a las instalaciones.
- Edificio en construcción sin restricción de espacio para tuberías y conductos.
- Elección de unidades de tratamiento de aire para cumplir las exigencias del RITE en cuanto a filtraje y aire exterior necesario.

La opción elegida para la climatización de las instalaciones deportivas en Tarazona consiste en un enfriadora por absorción y una enfriadora de compresión, una caldera de condensación.

El circuito secundario contará con cuatro UTAs, para satisfacer las necesidades energéticas en planta baja, planta alta, piscinas y pabellón.

Los elementos terminales serán una red de conductos con difusores rotacionales, toberas y multitoberas, con retorno por rejillas.

7.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

La instalación se va a diseñar teniendo en cuenta la comparativa expuesta anteriormente, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Distribución de aire mediante conductos de chapa galvanizada con aislamiento exterior de conductos con espuma de polietileno de célula cerrada.
- Producción de agua fría mediante planta enfriadora condensada por agua y sistema de enfriamiento por absorción.
- Producción de agua caliente mediante caldera modulante de condensación a gas natural de elevado rendimiento.
- Distribución de agua fría y caliente a las UTAS mediante circuitos hidráulicos aislados.

7.2.1. GENERACIÓN DE LA DEMANDA

La generación de la demanda se cubre por una máquina enfriadora por absorción y una máquina enfriadora de compresión situadas en el sótano del polideportivo y por una caldera para producción de agua caliente situada también en la sala de máquinas del sótano.

Las bombas de impulsión de los circuitos primario y secundario se encuentran también en el sótano, donde el agua para calefacción o refrigeración se impulsará hasta las Unidades de Tratamiento de Aire, y de estas se llevará hasta las diferentes zonas mediante conductos de aire.

La caldera modulante para la producción de agua caliente está construida en chapa de acero calorifugada con aislamiento de fibra de vidrio, quemador de acero inoxidable, preparada para gas natural, la evacuación de los gases de combustión se realizará mediante una chimenea de doble pared aislada en acero inoxidable.

Los equipos se aislarán de la estructura del edificio para que no transmitan vibraciones a la misma mediante bancadas, soportes de muelles o de caucho, de tal forma que se cumplan

las recomendaciones de la norma UNE 100153 IN. Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.

En la sala de máquinas se ubican la caldera y la enfriadora, que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 60601:2006, de forma que:

- Las puertas de acceso serán como mínimo de 0,80 m. de ancho por 2 m. de alto y serán estancas al paso de humos y gases. Las puertas tendrán una permeabilidad no superior a $1 \text{ l} / (\text{s m}^2)$ bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior. Se abrirán hacia el exterior.

- Sus dimensiones serán tales que permitan el fácil acceso a los órganos de maniobra.

- El suelo estará construido de tal forma que asegure un desagüe rápido, por gravedad, de los posibles derrames o vaciados de las calderas y circuitos.

- Dado que la potencia de las calderas no supera los 600 kW, la Sala de Calderas se califica de Riesgo Bajo en lo que respecta a la Reglamentación Vigente sobre Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios.

- Deberá dejarse como mínimo los espacios libres indicados en la norma UNE de referencia.

- Todos los equipos serán accesibles en todas sus partes, de forma que puedan realizarse de manera adecuada y sin peligro las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

- La ventilación será natural, proveyéndose las aperturas que se indican a continuación:

- Ventilación inferior: $5 \text{ cm}^2 \times \text{kW}$

- Potencia total de caldera: 270 kW

- Toma de aire: $270,0 \times 5 = 1350,0 \text{ cm}^2$

- Incremento por ser rectangular: 5%
- Número de huecos: 2
- Superficie por hueco: $1350,0 \times 1,05 = 708 \text{ cm}^2 / \text{Ud}$
- Ventilación superior:
- La superficie del hueco de ventilación será igual a:

$S = 10 A$, siendo A la superficie de la sala de calderas, incrementada en un 5% por si fuese rectangular, por lo que si $A = 225 \text{ m}^2$, se tendrá que:

$$S = 10 \times 225,0 \times 1,05 = 2360 \text{ cm}^2.$$

- Superficie no resistente:
- Dado que la potencia de la caldera es de 270,0 kW, se deberá disponer de una superficie no resistente, expresada en metros cuadrados, igual o mayor a la centésima parte del volumen de la sala expresado en metros cúbicos. Dado que la Sala de Máquinas tiene una altura de 3,0 metros y una superficie de 225 m^2 , la superficie no resistente será de $S = (3,0 \times 225,0) / 100 = 6,75 \text{ m}^2$.

7.2.2. Distribución de agua

Para la distribución de agua fría y caliente se establecen los siguientes circuitos:

- Circuito primario de agua caliente, que comunica la caldera con el depósito de inercia y éste con el intercambiador de placas.
- Circuito primario de agua fría, que comunica las enfriadoras de compresión y absorción con el depósito de inercia y éste con el intercambiador de placas.
- Circuito secundario para el agua caliente de las Unidades de Tratamiento de Aire, que comunica el colector general de agua caliente con las baterías de agua caliente de las

citadas unidades. El agua es bombeada mediante una bomba simple para cada UTA, de tipo centrífugo y en línea.

- Circuito secundario de agua fría para las UTAs, que comunica el colector de agua fría con las baterías de agua fría de las citadas unidades. El agua es impulsada mediante una bomba simple para cada UTA de tipo centrífugo y otra en línea.

Las tuberías empleadas para este proyecto son tuberías de acero galvanizado establecidas según la norma **DIN-2440**

Las bombas para la circulación de agua se instalarán aislándose de la estructura del edificio para que no transmitan vibraciones a la misma mediante bancadas o soportes de muelles o de caucho, etc., de tal forma que se cumplan las recomendaciones de la norma UNE 100153 IN.

Las dimensiones y trazados de los circuitos quedarán reflejados con detalle en los planos.

Como criterios de proyecto aplicados en general a los circuitos hidráulicos antes reseñados, las instalaciones estarán dotadas de los siguientes elementos:

- Válvulas para independizar los distintos equipos y circuitos, que serán de bola hasta DN 50 y de mariposa a partir de DN 65.
- Válvulas de retención en los equipos de bombeo en los que sea necesario y en las alimentaciones de agua de red.
- Filtros coladores con tamiz en acero inoxidable, instalados en los puntos marcados por la normativa.
- Termómetros de capilla y manómetros para medir temperaturas y presiones instalados en los puntos reflejados en planos.
- Purgadores situados en todos los puntos altos con desagües conducidos.
- Llenados y vaciados en salas de máquinas con su valvulería precisa, realizados en tubería de acero galvanizada en caliente clase DIN 2440.

7.2.3. Tratamiento de aire

Los equipos de tratamiento de aire recibirán el agua caliente y (o) fría de la caldera o enfriadora por medio de las redes de distribución de agua. El aire a su paso a través de las baterías de dichos equipos alcanzará las condiciones de temperatura y humedad requeridas para acondicionar los espacios tratados.

Dichos equipos serán unidades de tratamiento de aire (UTAS), y los conductos de aire serán los encargados de su distribución a lo largo de las diferentes zonas.

El sistema empleado para el tratamiento del aire será distinto según la zona del edificio que se trate. Se relacionan en la siguiente tabla las dependencias tratadas en el edificio y las unidades de tratamiento de aire y ventilación asociados a cada uno.

ESTANCIAS	EQUIPO
ESCLUSA 1	UTA-PB
VESTÍBULO	UTA-PB
CAFETERÍA	UTA-PB
PASILLO DE COMUNICACIONES	UTA-PB
VESTUARIO HOMBRES	UTA-PB
VESTUARIO BEBÉS	UTA-PB
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	UTA-PB
CONTROL VESTUARIOS	UTA-PB
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	UTA-PB
VESTUARIO MUJERES	UTA-PB
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	UTA-PB
VESTUARIO EQUIPOS 1	UTA-PB
VESTUARIO EQUIPOS 2	UTA-PB
VESTUARIO EQUIPOS 3	UTA-PB
VESTUARIO EQUIPOS 4	UTA-PB
POLIDEPORTIVO	UTA-POLI
DISTRIBUIDOR 1	UTA-PA
OFICINA	UTA-PA
DESPACHO	UTA-PA
SALA MULTIUSOS	UTA-PA
DISTRIBUIDOR 2	UTA-PA
DISTRIBUIDOR 3	UTA-PA
SALA	UTA-PA
GIMNASIO	UTA-PA
DISTRIBUIDOR	UTA-PA
PISCINA	PISCINA

Tabla 38: Climatizador empleado para cada estancia

7.2.4. Distribución de aire

El aire tratado se impulsa, retorna o extrae de los locales acondicionados a través de las correspondientes redes de distribución de aire.

La distribución de aire se realizará a través de conductos rectangulares construidos en chapa galvanizada con o sin aislamiento, según se indique.

El equilibrado de las necesidades de aire se realizará de forma que estas puedan equilibrarse con los elementos de regulación interpuestos y los elementos de difusión.

Para el dimensionado de los conductos se ha tenido en cuenta el criterio de ruido, para que los niveles sonoros generados sean lo más bajo posible.

Se han empleado los siguientes tipos de difusores:

○IMPULSIÓN

- Difusores rotacionales.
- Multitoberas de largo alcance.
- Toberas de largo alcance.

○RETORNO

- Rejas lineales.
- Rejillas para extracción.

Todos los elementos de difusión incorporarán compuerta de regulación si es previsible que se necesite para equilibrar circuitos.

7.2.5. Aislamientos

Todos los circuitos hidráulicos por los que circula agua caliente o agua fría se aislarán, sea para evitar pérdidas o absorciones de calor, o para evitar condensaciones. Se aislarán los circuitos aunque estén empotrados y también toda la valvulería correspondiente.

Los conductos de distribución de aire realizados con chapa de acero galvanizada se aislarán exteriormente (siempre que se considere necesario y lo indique la reglamentación vigente) con fibra de vidrio dotada de barrera contra el vapor y de protección contra desprendimientos de fibra en la cara en contacto con el aire o con espuma de polietileno de célula cerrada.

En todo caso los aislamientos deberán cumplir la siguiente normativa:

Instrucción Técnica Aislamiento de redes de tuberías del RITE 2007. IT 1.2.4.2.1.1.

Norma UNE 100171. Climatización. Revestimiento termoacústico exterior de conductos.

8. SELECCIÓN DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO

8.1. ENFRIADORA POR ABSORCIÓN

Para elegir la enfriadora por absorción, a la potencia a generar con la enfriadora hay que restarle la que nos devuelven los recuperadores.

Carga total de refrigeración: **409 kW**

Recuperadores de frío: **27,05 kW + 18,42 kW + 42,68 kW = 88,15 kW**

Potencia a instalar: 409 kW – 88 kW = 321 kW para refrigeración.

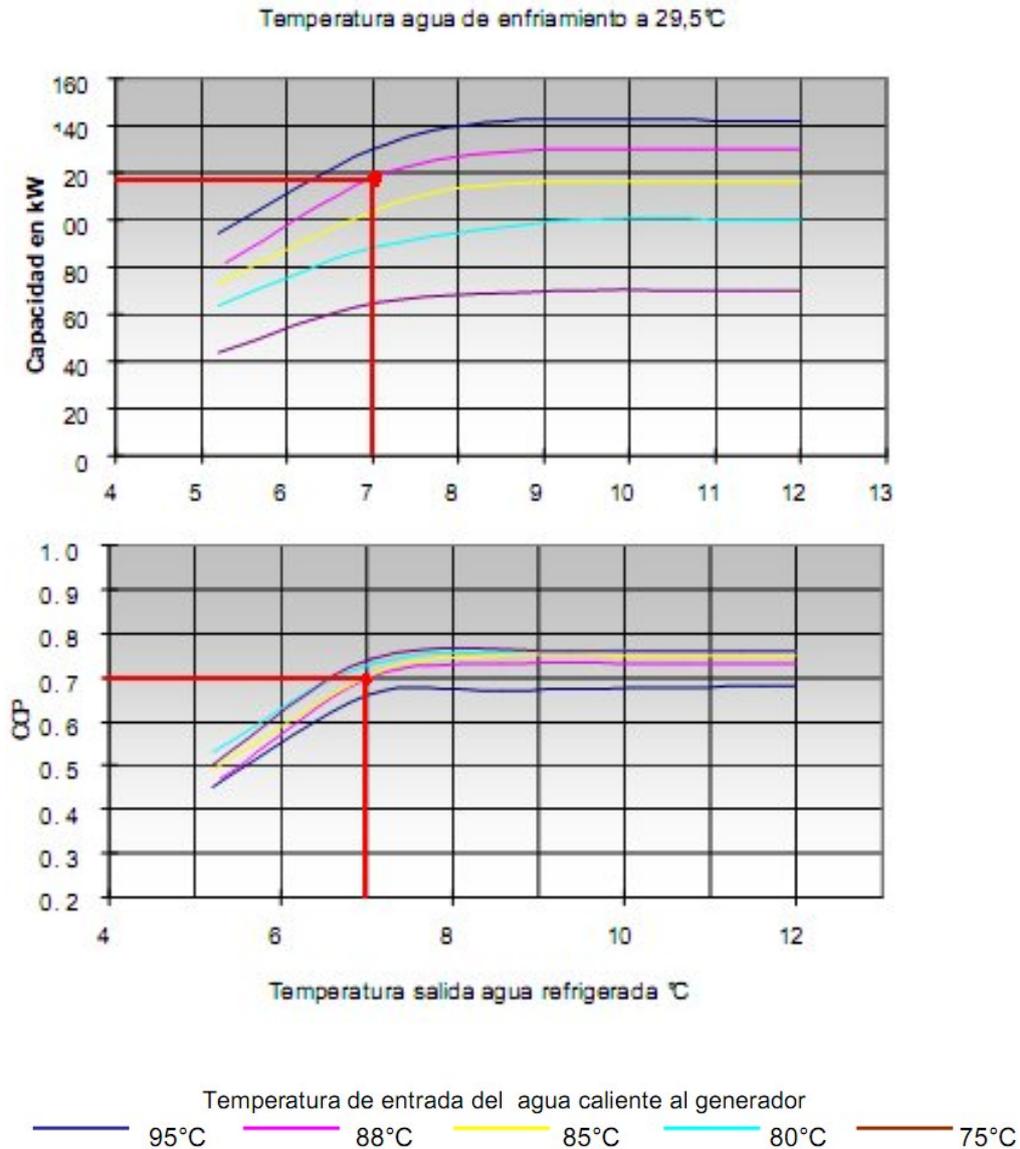
La potencia de refrigeración por absorción máxima a instalar es función de los captadores solares instalado y es de 105 kW

El equipo seleccionado para producción es una **enfriadora por absorción Yazaki WFC-SC30 o similar.**

DATOS PROYECTO		DATOS SELECCIÓN	
Refrigeración		Generales	
Pot. Mín. necesaria	105 kW	Marca	YAZAKI
		Modelo	WFC-SC30
		Número de equipos	1
		Refrigerante	LiBr/Agua
		Pot. Frigorífica	105 kW
		Caudal agua refrigerada	16,48 m ³ /h
		COP	0,7
		Calor a disipar agua de pozo	256 kW
		T ^a entrada agua generador	88 °C
		T ^a salida agua generador	83 °C
		Pérdida de carga generador	48,1 kPa
		T ^a entrada /salida evaporador	12 / 7 °C
		Potencia absorbida	0,31 kW

Tabla 39: Características técnicas enfriadora absorción

Intercambio con agua de pozo para disipar calor cuya potencia de condensado a de ser de 256 kW.



La temperatura del agua a la salida de la caldera es de 88°C, según las especificaciones de la gráfica, la capacidad de refrigeración de la máquina de absorción es de 105 kW y el COP de 0,70.

8.2. ENFRIADORA POR COMPRESIÓN

La potencia de la enfriadora de compresión es la potencia total de refrigeración menos la potencia de la máquina de absorción:

$$312 \text{ kW} - 105 \text{ kW} = 207 \text{ kW}$$

El equipo seleccionado será una enfriadora condensada por agua **Carrier 30 RW 210 o similar**

DATOS PROYECTO		DATOS SELECCIÓN	
Refrigeración		Generales	
Pot. Mín. necesaria	207 kW	Marca	CARRIER
		Modelo	30RW 210
		Número de equipos	1
		Refrigerante	HFC-407C
		Nº Compresores	2
		Pot. Frigorífica	216
		COP	4,35
		Caudal agua evaporador	38,52 m ³ /h
		T ^a entrada agua evaporador	12 °C
		T ^a salida agua evaporador	7 °C
		Pot. absorbida compresores	49,6 kW

Tabla 40: Características técnicas enfriadora compresión

8.3. CALDERA DE CONDENSACIÓN

Para elegir la caldera, a la potencia a generar con la caldera hay que restarle la que los recuperadores nos devuelven.

Carga total de calefacción: **372 kW**

Recuperadores de calor: **27,94 kW + 15,56 kW + 43,48 kW + 14,97 kW = 101,95 kW**

Potencia a instalar: 372 kW – 102 W = 270 kW para calefacción.

La caldera seleccionada es una **caldera Viessman Vitocrossal – 300 o similar.**

DATOS PROYECTO		DATOS SELECCIÓN	
Calefacción		Generales	
Pot. Mín. necesaria	270 kW	Marca	VIESSMANN
		Modelo	VITOCROSSAL 300
		Número de equipos	1
		Número de módulos	1
		Núm. de quemadores atm.	1
		Potencia calorífica	314 kW
		Caudal agua caldera	12,27 m ³ /h
		T. Entrada agua	30 °C
		T. Salida agua	50 °C
		Pérdida carga caldera	5 kPa
		Rendimiento (sobre PCI)	109,00%
		Potencia absorbida	0,385 kW

Tabla 41: Características técnicas caldera condensación

Los datos de prestaciones que figuran en la tabla precedente lo son para las condiciones reflejadas en la misma que serán las menos favorables en cuanto a las que pueden darse en el funcionamiento de los equipos. Han sido determinados con el empleo de los catálogos del fabricante.

La selección de los equipos productores de energía se ha realizado teniendo en cuenta:

- El perfil de la demanda.
- Conveniencia de instalar una caldera de condensación modulante, de forma que pueda adaptarse la producción de calor a la demanda de energía del complejo deportivo.
- Parcialización de la producción en etapas o escalones, haciéndola modulante, cumpliendo la normativa, que en este caso exige 2 etapas o modulante.

8.4. DEPÓSITO DE INERCIA CALEFACCIÓN

Se instalará un depósito de inercia en el circuito primario que actuará para evitar arrancadas y paradas de la caldera.

La capacidad de dicho depósito vendrá marcado por el volumen necesario para alimentar a la máquina de absorción.

Para determinar su capacidad es necesario realizar un balance de energía sabiendo la potencia de la máquina de absorción y el caudal de dicho equipo y ver que la energía obtenida con los captadores solares es capaz, como mínimo, de suministrar el caudal necesario en la enfriadora por absorción durante la hora punta de mayor consumo, con todo ello:

Caudal captadores	0,08	m ³ / (h*m ²)
Área captadores ACS	190,0	m ²
Área capt. Piscina	75,0	m ²
Caudal captadores	21,2	m ³ /h

Tabla 42: Parámetros característicos para cálculo de depósito

El caudal procedente de los captadores intercambia energía a una temperatura de 88° C y retorna a 83° C.

Puesto que el caudal que entra en el generador de la máquina de absorción es de 7,2 l/s, equivalente a **25,92 m³/h** el volumen de acumulación será igual a la resta de ambos caudales.

La máquina de absorción se empleará cuando la demanda de energía sea máxima, por ello es obvio que los captadores producirán agua caliente a máxima carga.

El Volumen de acumulación calculado es de 4720 litros, por lo que se instalará un depósito de acumulación de 5000 litros.

8.5. DEPÓSITO DE INERCIA REFRIGERACIÓN

En este caso el factor que determina la capacidad del depósito será el tiempo entre arranques de caldera estimado que queramos darle.

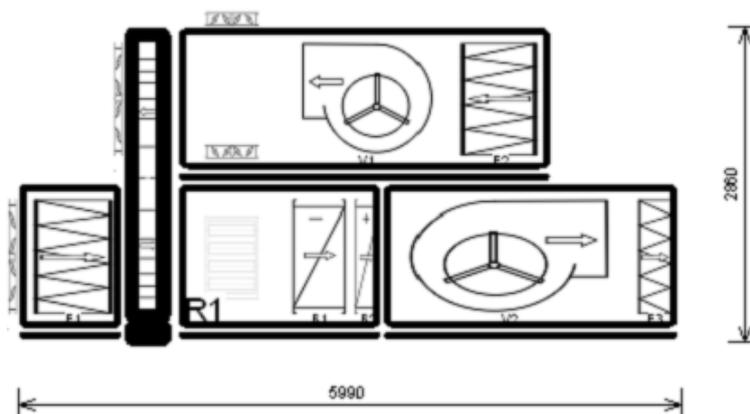
Si la enfriadora por compresión trabaja a un 15% de carga de la Potencia nominal de 222 kW y del balance de energía se obtiene el caudal de agua, teniendo en cuenta el tiempo de arranque estimado de diez minutos, se obtendrá el volumen del depósito de inercia, siendo éste de **1500 litros**.

9. SELECCIÓN DE EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN

Los equipos de distribución están formados por cuatro UTAS que reparten el caudal de aire necesario gracias a los reguladores de caudal por cada local mediante conductos hasta las unidades terminales.

UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Planta baja



MODELO: UTA TROX TKM50 tamaño 7.

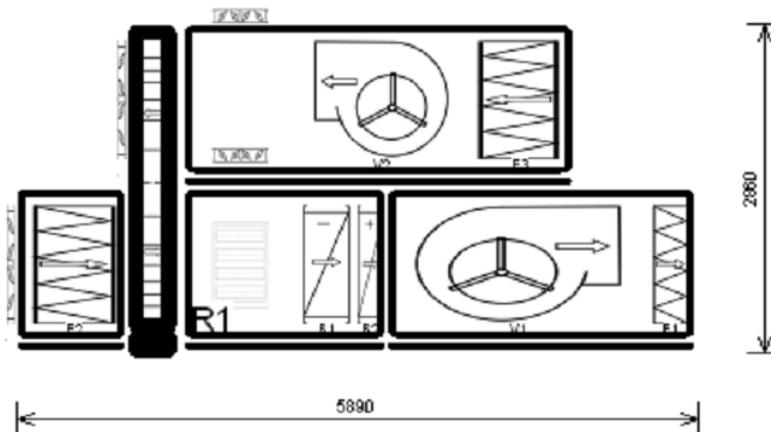
Batería agua fría

Modelo de batería: 19T 4R 1500
Nº de filas: 4.00
Nº de tubos: 19.00
Longitud aleteada: 1500.00
Altura aleteada: 1140.00
Capacidad térmica: 92.72 Kw
Caudal de aire: 17097 m³/h
Velocidad paso aire: 2.8 m/s
Pérdida carga aire: 12 mm ca
Tª seca entrada aire: 28.7 °C
HR entrada aire: 48 % HR
Tª húmeda entrada aire: 20.5 °C
Tª seca salida aire: 16.7 °C
HR salida aire: 88 % HR
Tª húmeda salida aire: 15.4 °C
Caudal de agua: 15955 l/h
Tª entrada agua: 7.0 °C
Tª salida agua: 12.0 °C
Pérdida carga agua: 1.3 mca
Nº de circuitos: 19.00
Diámetro colector: 2 1/2"
Calor sensible/calor total: 0.76
Incluye separador de gotas: Sí
Pérdida de carga en separador: 3 mm ca

Batería agua caliente

Modelo de batería: 19T 2R 1500
Número de filas: 2.00
Número de tubos: 19.00
Longitud aleteada: 1500.00
Altura aleteada: 1140.00
Capacidad térmica: 55.80 Kw
Caudal de aire: 17097 m³/h
Velocidad de paso de aire: 2.8 m/s
Pérdida de carga del aire: 6 mm ca
Temperatura seca de entrada del aire: 12.9 °C
Temperatura seca de salida del aire: 22.4 °C
Caudal del agua: 2399 l/h
Temperatura de entrada del agua: 50.0 °C
Temperatura de salida del agua: 30.0 °C
Pérdida de carga del agua: 0.0 mca
Número de circuitos: 15.00
Diámetro colector: 2"

Planta alta



MODELO: UTA TROX TKM50 tamaño 7.

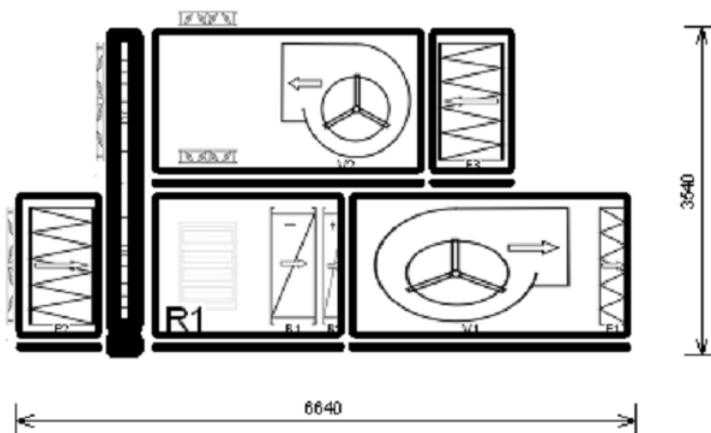
Batería agua fría

Modelo de batería: 35T 6R 1500
 Nº de filas: 6.00
 Nº de tubos: 35.00
 Longitud aleteada: 1500.00
 Altura aleteada: 875.00
 Capacidad térmica: 84.00 Kw
 Caudal de aire: 13521 m3/h
 Velocidad paso aire: 2.9 m/s
 Pérdida carga aire: 12 mm ca
 Tª seca entrada aire: 27.9 °C
 HR entrada aire: 50 % HR
 Tª húmeda entrada aire: 20.2 °C
 Tª seca salida aire: 14.5 °C
 HR salida aire: 93 % HR
 Tª húmeda salida aire: 13.8 °C
 Caudal de agua: 14455 l/h
 Tª entrada agua: 7.0 °C
 Tª salida agua: 12.0 °C
 Pérdida carga agua: 1.4 mca
 Nº de circuitos: 70.00
 Diámetro colector: 2 1/2"
 Calor sensible/calor total: 0.71
 Incluye separador de gotas: Sí
 Pérdida de carga en separador: 3 mmca

Batería agua caliente

Modelo de batería: 35T 3R 1500
 Número de filas: 3.00
 Número de tubos: 35.00
 Longitud aleteada: 1500.00
 Altura aleteada: 875.00
 Capacidad térmica: 46.56 Kw
 Caudal de aire: 13521 m³/h
 Velocidad de paso de aire: 2.9 m/s
 Pérdida de carga del aire: 5 mm ca
 Temperatura seca de entrada del aire: 14.9 °C
 Temperatura seca de salida del aire: 25.2 °C
 Caudal del agua: 2003 l/h
 Temperatura de entrada del agua: 50.0 °C
 Temperatura de salida del agua: 30.0 °C
 Pérdida de carga del agua: 0.0 m ca
 Número de circuitos: 52.00
 Diámetro colector: 2 1/2"

Pista pabellón



MODELO: UTA TROX TKM50 tamaño 9.

Batería agua fría

Modelo de batería: 24T 6R 1800
Nº de filas: 6.00
Nº de tubos: 24.00
Longitud aleteada: 1800.00
Altura aleteada: 1440.00
Capacidad térmica: 216.34 Kw
Caudal de aire: 30359 m³/h
Velocidad paso aire: 3.3 m/s
Pérdida carga aire: 20 mm ca
Tª seca entrada aire: 28.9 °C
HR entrada aire: 48 % HR
Tª húmeda entrada aire: 20.7 °C
Tª seca salida aire: 14.5 °C
HR salida aire: 93 % HR
Tª húmeda salida aire: 13.8 °C
Caudal de agua: 37227 l/h
Tª entrada agua: 7.0 °C
Tª salida agua: 12.0 °C
Pérdida carga agua: 2.4 mca
Nº de circuitos: 36.00
Diámetro colector: 4
Calor sensible/calor total: 0.69
Incluye separador de gotas: Sí
Pérdida de carga en separador: 4 mm ca

Batería agua caliente

Modelo de batería: 24T 3R 1800
Número de filas: 3.00
Número de tubos: 24.00
Longitud aleteada: 1800.00
Altura aleteada: 1440.00
Capacidad térmica: 139.57 Kw
Caudal de aire: 30359 m³/h
Velocidad de paso de aire: 3.3 m/s
Pérdida de carga del aire: 10 mm ca
Temperatura seca de entrada del aire: 12.3 °C
Temperatura seca de salida del aire: 25.7 °C
Caudal del agua: 6001 l/h
Temperatura de entrada del agua: 50.0 °C
Temperatura de salida del agua: 30.0 °C
Pérdida de carga del agua: 0.0 mca
Número de circuitos: 36.00
Diámetro colector: 3"

Piscina

Se empleará una batería de agua para la Climatizadora que cubre la demanda de la piscina climatizada, la batería de agua fría es la encargada de deshumectar y la batería de agua caliente es la que aporta la potencia calorífica necesaria, que es la suma de las cargas térmicas del recinto más la potencia sensible de la batería deshumectadora .

En su paso por la batería fría, el aire experimenta un enfriamiento sensible con disminución de la temperatura, y un enfriamiento latente con pérdida de humedad por haber alcanzado su temperatura de rocío. Una vez que el aire ha perdido la humedad requerida, se pasa por la batería de calor para impulsarlo a través de los conductos a las condiciones de temperatura y humedad propias de la instalación.

En este caso el aire exterior a aportar será el mínimo higiénico que marque la normativa y que en este proyecto ha sido calculado en el anexo, siendo de $2.812 \text{ m}^3 / \text{h}$.

En la siguiente figura puede verse cuáles son las pérdidas de calor en el vaso de piscina:

1. Evaporación de agua del vaso (Q_e).
2. Radiación de calor por diferencias de temperatura (Q_r).
3. Convección de calor entre agua y aire(Q_c).
4. Renovación del agua del vaso(Q_{re}).
5. Transmisión de calor del agua del vaso (Q_t).

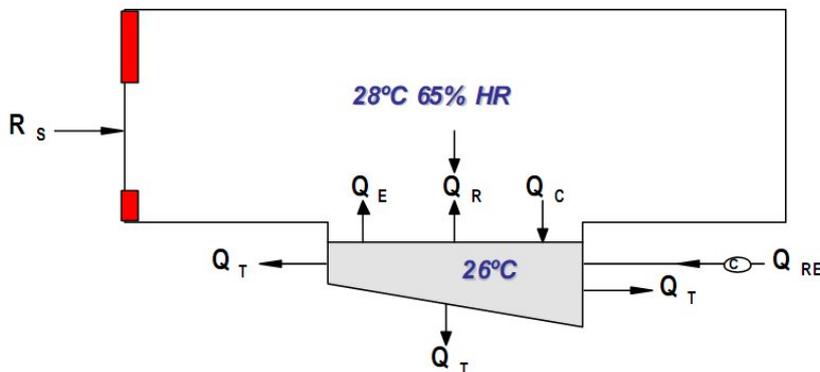


Figura 2: Pérdidas en el vaso de la piscina

Y estas pérdidas dependen de los siguientes factores:

- Temperatura del agua de la piscina
- Temperatura del aire ambiente
- Humedad del aire ambiente
- Ocupación de la piscina
- Características constructivas del vaso.

A continuación examinaremos cada una de estas pérdidas de calor.

Pérdidas por evaporación

Teniendo en cuenta que el calor de vaporización del agua (C_v) a una temperatura de 26°C es de 676 wh/Kg , las pérdidas de calor por la evaporación del agua, sin considerar el aporte de humedad de los espectadores, es la siguiente en los distintos supuestos de ocupación.

$$Q_e (40 \text{ B}) = M_e \times C_v = 65,89 \text{ kg/h} \times 676 \text{ wh/kg} = 44541 \text{ W} = 45 \text{ kW}$$

Referido a unidad de superficie en el caso de ocupación media de 40 bañistas las pérdidas son 114 W/m^2 .

Pérdidas por radiación

Las pérdidas por radiación están en función de la diferencia entre la temperatura media de los cerramientos y la del agua, elevadas ambas a la cuarta potencia y expresadas en grados Kelvin ($^\circ\text{K} = ^\circ\text{C} + 273$).

$$Q_R = D \times E \times (T_{ag}^4 - T_c^4) \left(\frac{\text{W}}{\text{m}^2} \right)$$

Siendo:

D : constante de Stefan-Boltzmann = $5,67 \times 10^{-8} \text{ W / m}^2 \text{ }^\circ\text{K}^4$.

E : emisividad de la superficie = 0,95 (agua)

T_{ag} : temperatura del agua (°K)

T_C : temperatura superficial de los cerramientos (°K)

Pérdidas por convección

Al igual que las pérdidas por radiación en el caso de piscinas cubiertas las pérdidas por convección (Q_c) también se suelen despreciar, ya que al aplicar la fórmula el valor resultante es pequeño, pues la diferencia de temperaturas también lo es.

Pérdidas por renovación

En una piscina cubierta, existen pérdidas continuas de agua, desde la evaporada, a la que los propios bañistas sacan del vaso, o la gastada en la limpieza de fondos y filtros. Debido a razones higiénicas sanitarias, debe reponerse diariamente. Esta renovación dependerá de la temperatura de agua de la red y de la temperatura del agua de la piscina que se pretenda alcanzar.

$$Q_r = V_r \times D \times C_e \times (T_{ag} - T_x)$$

Siendo:

V_r : volumen de agua de renovación (m^3) (5% volumen vaso)

D : densidad del agua = 1000 kg / m^3

C_e : calor específico del agua = 1,16 (wh / kg °C)

T_a : temperatura de la piscina (°C) = 25 °C

T_x : temperatura agua red (°C) = 10 °C

(Ciatesa,cálculo)

Teniendo en cuenta que el volumen total de agua del vaso de las piscinas es de 562.5 m^3 , y con los datos anteriores tendremos un valor para las pérdidas diarias de calor de 358 kwh,

que corresponden a una potencia de enfriamiento de 14953 w, y si lo referimos a pérdidas por unidad de superficie de lámina de agua el valor será de 39 w/m².

Pérdidas por transmisión

Dependerán de las características constructivas del vaso (enterado, visto, etc.) y del coeficiente de transmisión térmica del material empleado. En el caso más habitual de vaso de hormigón construido dentro del propio sótano del recinto las pérdidas por transmisión (Q_T, en w).

$$Q_T = C_T \times S \times (T_{ag} - T_{ex})$$

Y con las siguientes hipótesis de cálculo:

C_T : coeficiente de transmisión de muros y solería (1,50 W / m² x °C)

S: superficie de cerramiento del vaso (570 m²)

T_{ag} : temperatura agua piscina (26°C)

T_{ex} : temperatura exterior al cerramiento (sótano) (15°C)

(Ciatesa,cálculo)

Con los datos anteriores, Q_T = 9405 w, y si las referimos a unidad de superficie de lámina de agua se obtiene un ratio de 24 w/m².

Ganancias por radiación solar

En este caso se trata de ganancias y por lo tanto no se tienen en cuenta puesto que contribuyen a paliar las necesidades térmicas. Según la orientación en la que estén los distintos cerramientos, la superficie y el tipo de carpintería y acristalamiento, en media temporada estas ganancias pueden hacer aumentar considerablemente la temperatura ambiente en el recinto, por lo que en estos casos es conveniente prever la instalación de un sistema de free-cooling para disminuir la temperatura interior de manera gratuita, puesto que

la piscina no va a ser usada en verano no se necesita prever baterías de refrigeración para contrarrestar dichas ganancias térmicas.

Resumen pérdidas de calor en el agua del vaso de piscina

De manera general podemos decir que las pérdidas más importantes en el vaso de una piscina cubierta son la evaporación y la renovación de agua, pues juntas suelen representar más del 90% de las pérdidas totales.

	Totales (W)	W / m2	%
Pérdidas por evaporación (40 P)	44845	114	64,8%
Pérdidas por radiación	--	--	--
Pérdidas por convección	--	--	--
Pérdidas por renovación	14953	38	21,6%
Pérdidas por transmisión	9405	24	13,6%
Ganancias por radiación solar	--	--	--
	69203	176	100,0%

Tabla 43: Pérdidas de calor en vaso de la piscina

Para evitar condensaciones en superficies acristaladas o paredes se obtienen las necesidades de agua a condensar. Dicho cálculo se desarrolla en el anexo I “Cálculo energético de la piscina climatizada”.

- Necesidades de deshumectación = 65,95 Kg ag/h.

Con todo esto la UTA seleccionada para la piscina es la siguiente:

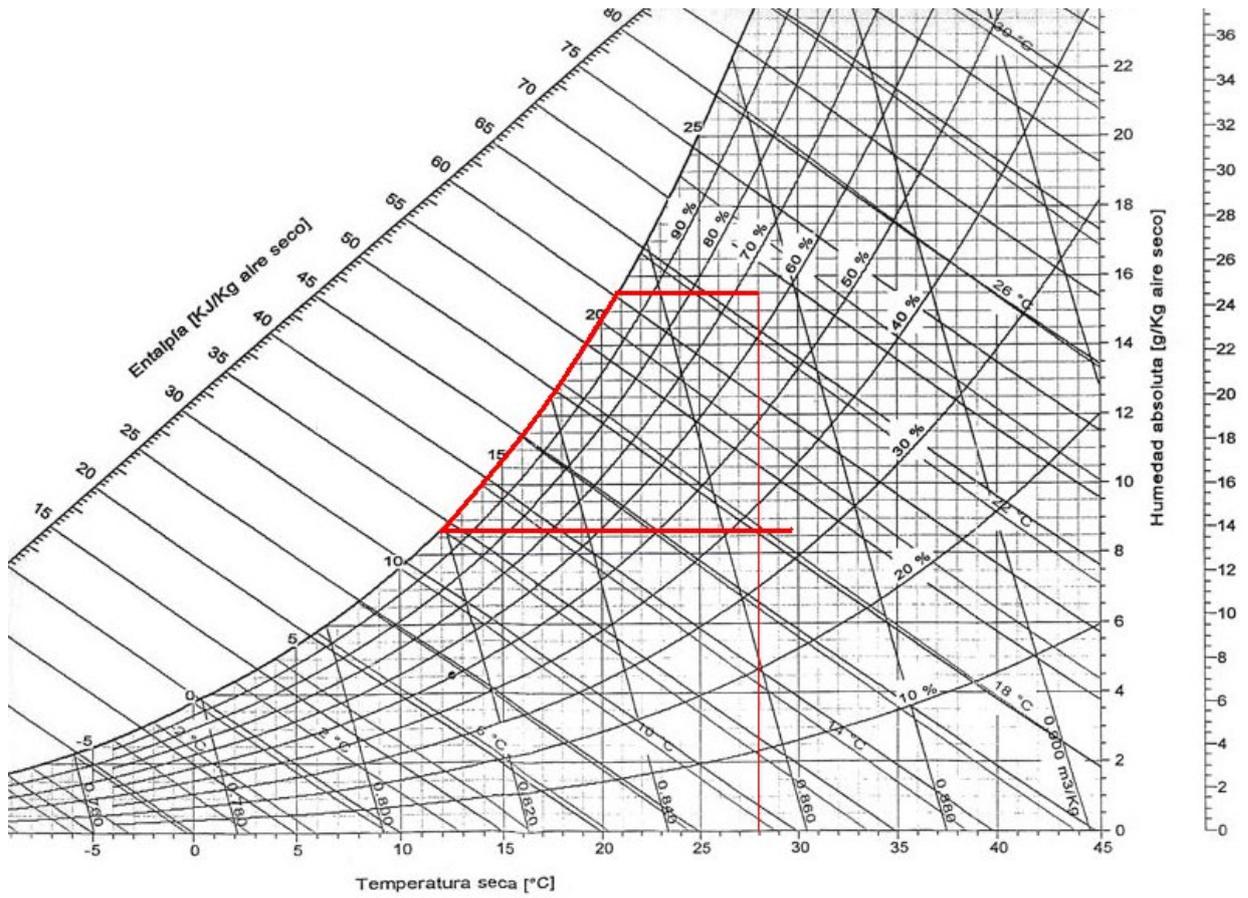
MODELO: UTA TROX TKM50 tamaño 4.

Batería agua fría

Modelo de batería: 27T 8R 1100
Nº de filas: 8.00
Nº de tubos: 27.00
Longitud aleteada: 1100.00
Altura aleteada: 675.00
Capacidad térmica: 62.00 Kw
Caudal de aire: 5877 m³/h
Velocidad paso aire: 2.2 m/s
Pérdida carga aire: 10 mm ca
Tª seca entrada aire: 28.0 °C
HR entrada aire: 65 % HR
Tª húmeda entrada aire: 22.8 °C
Tª seca salida aire: 12.2 °C
HR salida aire: 99 % HR
Tª húmeda salida aire: 12.1 °C
Caudal de agua: 10669 l/h
Tª entrada agua: 7.0 °C
Tª salida agua: 12.0 °C
Pérdida carga agua: 1.6 mca
Nº de circuitos: 54.00
Diámetro colector: 2"
Calor sensible/calor total: 0.49
Incluye separador de gotas: Sí
Pérdida de carga en separador: 2 mm ca

Batería agua caliente

Modelo de batería: 27T 3R 1100
Número de filas: 3.00
Número de tubos: 27.00
Longitud aleteada: 1100.00
Altura aleteada: 675.00
Capacidad térmica: 39.57 Kw
Caudal de aire: 5877 m³/h
Velocidad de paso de aire: 2.2 m/s
Pérdida de carga del aire: 3 mmca
Temperatura seca de entrada del aire: 9.1 °C
Temperatura seca de salida del aire: 29.4 °C
Caudal del agua: 3405 l/h
Temperatura de entrada del agua: 50.0 °C
Temperatura de salida del agua: 40.0 °C
Pérdida de carga del agua: 0.4 mca
Número de circuitos: 30.00
Diámetro colector: 1 1/2"



10. DISEÑO DE REDES

10.1. CÁLCULO DE CONDUCTOS

Los conductos de aire están conforme a lo indicado por las normas UNE-EN 12.237:2003 para conductos metálicos, y UNE-EN 13.403:2003 para conductos no metálicos. Su revestimiento interior está preparado para soportar los materiales de desinfección y con una resistencia mecánica preparada para resistir los esfuerzos mecánicos a que están sometidos. La velocidad y presiones máximas de diseño se han proyectado conforme a lo especificado en la UNE-EN 13403. Los conductos flexibles que se utilizan para las unidades terminales a las redes de aire se instalarán totalmente desplegados.

El cálculo de conductos se ha realizado con el método de pérdida de carga constante:

- Velocidad máxima del aire 12 m/s.
- Pérdida de carga alrededor de 1 Pa/m
- Dimensionar los conductos de manera que no sobrepasen el criterio de velocidad máxima (ruido) y el valor de pérdida de carga.

Designación	m2	Demanda frig.Total(W)	Q.aire (m3/h)	Demanda calor.Total(W)	Q.aire (m3/h)
ESCLUSA 1	16,12	2343	346,54	1269	119,83
VESTÍBULO	225,79	16755	2478,52	20913	1974,82
CAFETERÍA	38,75	24208	3581,07	13188	1245,32
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47	27511	4069,74	20616	1946,75
VESTUARIO HOMBRES	62,45	7926	1172,55	3983	376,14
VESTUARIO BEBÉS	18,45	1433	211,97	730	68,97
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	60,14	5592	827,18	4214	397,90
CONTROL VESTUARIOS	10,52	884	130,78	516	48,71
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	22,51	1890	279,65	1365	128,93
VESTUARIO MUJERES	67,88	7278	1076,59	3798	358,64
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	51,95	4668	690,56	3453	326,11
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66	3768	557,41	2254	212,86
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67	3748	554,48	2203	208,01
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67	3748	554,48	2203	208,01
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49	3823	565,50	2454	231,74
POLIDEPORTIVO	1.431,47	205207	30356,12	173392	16373,15
DISTRIBUIDOR 1	125,87	11244	1663,35	7849	741,15
OFICINA	12,73	593	87,72	628	59,26
DESPACHO	27,83	1705	252,26	1538	145,24
SALA MULTIUSOS	201,23	24470	3619,85	15682	1480,82
DISTRIBUIDOR 2	17,22	1851	273,89	1622	153,18
DISTRIBUIDOR 3	17,22	5618	831,05	3942	372,22
SALA	50,60	6537	967,07	5705	538,68
GIMNASIO	193,19	39383	5825,87	20111	1899,01

Tabla 44: Caudal de aire necesario para cada estancia

Conocido el caudal de aire a impulsar a través de los conductos, el caudal máximo en cada estancia se obtiene para refrigeración, por tanto el cálculo de conductos de la instalación se realiza con los caudales de aire necesarios para refrigeración.

Los conductos se dimensionarán a partir del caudal de aire de refrigeración por ser éste el más desfavorable.

El método empleado para el cálculo de los conductos está detallado en el Anexo 4 “Cálculo de conductos”.

IMPULSIÓN DE AIRE

Designación	m2	Q. aire (m3/h)	Nº unidades	Ref. Difusor		Pérdida de carga
ESCLUSA 1	16,12	346,54	2	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
VESTÍBULO	225,79	2478,52	6	Trox DUE-S-QR-M6/400/0/0/RAL9005	multitoberas	16
CAFETERÍA	38,75	3581,07	8	Trox DUE-S-QR-M6/400/0/0/RAL9005	multitoberas	16
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47	4069,74	10	Trox VDW-R-Z-H/500x24	difusor rotacional	16
VESTUARIO HOMBRES	62,45	1172,55	4	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
VESTUARIO BEBÉS	18,45	211,97	2	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	60,14	827,18	5	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
CONTROL VESTUARIOS	10,52	130,78	1	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	22,51	279,65	2	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
VESTUARIO MUJERES	67,88	1076,59	4	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	51,95	690,56	4	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66	557,41	2	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67	554,48	2	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67	554,48	2	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49	565,50	2	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
POLIDEPORTIVO	1.431,47	30356,12	17	Trox DUE-S-Q-E1/450/0/0/S1/RAL 9003	toberas	15
DISTRIBUIDOR 1	125,87	1663,35	6	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
OFICINA	12,73	87,72	1	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
DESPACHO	27,83	252,26	2	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
SALA MULTIUSOS	201,23	3619,85	9	Trox DUE-S-QR-M6/400/0/0/RAL9005	multitoberas	16
DISTRIBUIDOR 2	17,22	273,89	2	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
DISTRIBUIDOR 3	56,46	831,05	3	Trox VDW-R-Z-H/400x16	difusor rotacional	14
SALA	50,60	967,07	6	Trox VDW-R-Z-H/300x8	difusor rotacional	12
GIMNASIO	193,19	5825,87	16	Trox DUE-S-Q-E1/450/0/0/S1/RAL 9003	toberas	16
PISCINA	1.056,00	5877,06	16	Trox DUE-S-Q-E1/450/0/0/S1/RAL 9003	toberas	16

Tabla 45: Unidades terminales impulsión con pérdida de carga

RETORNO DE AIRE

Designación	m2	Q. aire (m3/h)	Nº unidades	Ref. Difusor		Pérdida de carga
VESTÍBULO	225,79	2478,52	3	KG-8 / 815 / 215	multitoberas	16
CAFETERÍA	38,75	3581,07	2	KG-8 / 1015 / 315	multitoberas	16
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47	4069,74	4	KG-8 / 815 / 215	difusor rotacional	16
VESTUARIO HOMBRES	62,45	1172,55	2	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
VESTUARIO BEBÉS	18,45	211,97	1	KG-8 / 315 / 115	difusor rotacional	12
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	60,14	827,18	3	KG-8 / 415 / 115	difusor rotacional	12
COMUNICACIÓN VESTUARIOS	22,51	279,65	1	KG-8 / 315 / 115	difusor rotacional	12
VESTUARIO MUJERES	67,88	1076,59	2	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	51,95	690,56	3	KG-8 / 315 / 115	difusor rotacional	12
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66	557,41	1	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67	554,48	1	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67	554,48	1	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49	565,50	1	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
POLIDEPORTIVO	1.431,47	30356,12	10	KG-8 / 1015 / 315	toberas	15
DISTRIBUIDOR 1	125,87	1663,35	3	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
OFICINA	12,73	87,72	1	KG-8 / 315 / 115	difusor rotacional	12
DESPACHO	27,83	252,26	1	KG-8 / 415 / 115	difusor rotacional	12
SALA MULTIUSOS	201,23	3619,85	5	KG-8 / 815 / 215	multitoberas	16
DISTRIBUIDOR 2	17,22	273,89	1	KG-8 / 415 / 115	difusor rotacional	12
DISTRIBUIDOR 3	56,46	831,05	2	KG-8 / 515 / 115	difusor rotacional	14
SALA	50,60	967,07	3	KG-8 / 415 / 115	difusor rotacional	12
GIMNASIO	193,19	5825,87	6	KG-8 / 815 / 215	toberas	16
PISCINA	1.056,00	5877,06	6	KG-8 / 815 / 215	toberas	16

Tabla 46: Unidades terminales retorno con pérdida de carga

Tanto la pérdida de carga en los difusores como la pérdida de carga en los conductos se ha tenido en cuenta a la hora de elegir el ventilador.

A continuación se dimensionan los conductos de impulsión de aire, obteniendo la pérdida de carga a lo largo del tramo indicado, así como la velocidad y el nivel sonoro, que deberemos tener en cuenta para que la conducción del aire no sea demasiado rápida como para producir unos niveles de ruido altos.

El coeficiente Alfa es 0,9 porque los conductos son de chapa de acero.

Los tramos y las distancias se corresponden con los planos del proyecto.

CONDUCTOS PLANTA BAJA

Tramo	DATOS					RESULTADOS				
	Caudal (m³/h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)	Long (m)	Perdida Pa
I-A	16.881	700	650	0,900	737	1,4479	10,306	57,2	1,00	1,45
A1-A2	1.790	300	300	0,900	328	1,2498	5,525	36,7	2,00	2,50
A-A1	3.580	400	350	0,900	409	1,5122	7,103	44,0	5,00	7,57
D9-D10	407	200	150	0,900	189	1,2331	3,769	23,6	5,00	6,17
D8-D9	814	250	200	0,900	244	1,2520	4,522	29,8	5,00	6,26
D7-D8	1.221	250	250	0,900	273	1,5111	5,427	34,7	5,00	7,56
D6-D7	1.628	300	250	0,900	299	1,6462	6,030	37,8	5,00	8,24
D5-D6	2.035	300	300	0,900	328	1,5785	6,281	39,4	5,00	7,90
D4-D5	2.442	350	300	0,900	354	1,5179	6,460	40,7	5,00	7,59
D3-D4	2.849	350	350	0,900	382	1,3767	6,460	41,4	5,00	6,89
J-D3	3.256	400	350	0,900	409	1,2725	6,460	42,0	3,00	3,82
J1-J2	140	150	100	0,900	133	0,9646	2,593	12,5	6,50	6,27
J-J1	280	150	150	0,900	164	1,2402	3,457	20,5	6,00	7,45
D2-J	3.536	400	350	0,900	409	1,4786	7,016	43,8	2,00	2,96
R-D2	3.943	400	400	0,900	437	1,2998	6,845	43,8	1,00	1,30
R-R1	130	150	100	0,900	133	0,8429	2,407	10,8	3,50	2,96
D1-R	4.073	400	400	0,900	437	1,3788	7,071	44,5	4,00	5,52
C-D1	4.480	400	400	0,900	437	1,6398	7,778	46,6	10,00	16,40
C2-C1	173	150	100	0,900	133	1,4178	3,204	17,0	2,00	2,84
C-C2	346	200	150	0,900	189	0,9176	3,204	20,1	4,00	3,68
B6-C	4.826	450	400	0,900	463	1,4132	7,448	46,2	3,44	4,87
B5-B6	5.239	450	450	0,900	492	1,2299	7,187	45,9	4,00	4,92
B4-B5	5.652	450	450	0,900	492	1,4121	7,753	47,5	4,00	5,65
F-B4	6.065	450	450	0,900	492	1,6055	8,320	49,1	1,56	2,51
Q1-Q2	282	150	150	0,900	164	1,2564	3,481	20,6	3,00	3,77
P-Q1	564	200	200	0,900	218	1,0959	3,917	25,7	8,30	9,10
P3-P4	138	150	100	0,900	133	0,9396	2,556	12,1	4,50	4,23
P2-P3	276	150	150	0,900	164	1,2081	3,407	20,1	4,50	5,44
P1-P2	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,50	5,73
P-P1	552	200	200	0,900	218	1,0539	3,833	25,2	4,50	4,75
O-P	1.116	250	250	0,900	273	1,2830	4,960	32,7	2,70	3,47
O1-O2	277	150	150	0,900	164	1,2161	3,420	20,2	3,00	3,65
O-O1	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
N-O	1.530	300	250	0,900	299	1,4703	5,667	36,4	4,70	6,92
N1-N2	277	150	150	0,900	164	1,2161	3,420	20,2	3,00	3,65
N-N1	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
M-N	1.944	300	300	0,900	328	1,4524	6,000	38,4	6,50	9,45
M1-M2	279	150	150	0,900	164	1,2322	3,444	20,4	3,00	3,70
M-M1	558	200	200	0,900	218	1,0748	3,875	25,4	4,00	4,30
L-M	2.502	350	300	0,900	354	1,5865	6,619	41,3	4,80	7,62
L1-L2	538	200	200	0,900	218	1,0057	3,736	24,6	2,20	2,22
L-L1	1.076	250	250	0,900	273	1,2005	4,782	31,9	7,40	8,89
K-L	3.578	400	350	0,900	409	1,5107	7,099	44,0	12,00	18,13
K2-K1	207	150	150	0,900	164	0,7157	2,556	13,9	5,00	3,58
K3-K2	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
K'-K3	621	200	200	0,900	218	1,3058	4,313	27,8	1,00	1,31
K4-K5	207	150	150	0,900	164	0,7157	2,556	13,9	4,00	2,87
K'-K4	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
K-K'	1.035	250	250	0,900	273	1,1186	4,600	31,1	6,00	6,72
H-K	4.613	450	400	0,900	463	1,3017	7,119	45,2	3,50	4,56
H'-H1	106	100	100	0,900	109	1,5189	2,944	13,4	1,50	2,28
H'-H2	106	100	100	0,900	109	1,5189	2,944	13,4	1,50	2,28
H-H'	212	150	150	0,900	164	0,7475	2,617	14,4	2,50	1,87
G-H	4.825	450	400	0,900	463	1,4127	7,446	46,1	10,20	14,41
G2-G1	586	200	200	0,900	218	1,1750	4,069	26,5	2,44	2,87
G-G2	1.172	250	250	0,900	273	1,4026	5,209	33,8	7,28	10,22
F-G	5.997	450	450	0,900	492	1,5729	8,226	48,8	6,80	10,70
B3-F	12.062	600	600	0,900	655	1,3862	9,307	54,0	2,44	3,39
B2-B3	12.475	600	600	0,900	655	1,4738	9,626	54,7	4,00	5,90
B1-B2	12.888	600	600	0,900	655	1,5638	9,944	55,4	4,00	6,26
A-B1	13.301	600	600	0,900	655	1,6562	10,263	56,1	3,00	4,97

Tabla 47: Dimensiones conductos planta baja

CONDUCTOS PLANTA ALTA

Tramo	DATOS					RESULTADOS			Long (m)	Perdida Pa
	Caudal (m ³ /h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)		
I-A	13.527	650	600	0,900	682	1,4073	9,635	55,1	15,00	21,11
D1-D2	126	150	100	0,900	133	0,7963	2,333	10,2	4,00	3,19
B6-D1	252	150	150	0,900	164	1,0238	3,111	18,2	9,00	9,22
B5-B6	530	200	200	0,900	218	0,9787	3,681	24,3	4,00	3,92
B4-B5	808	250	200	0,900	244	1,2352	4,489	29,6	4,00	4,95
C-B4	1.086	300	200	0,900	266	1,3822	5,028	32,9	2,00	2,77
C-C1	88	100	100	0,900	109	1,0825	2,444	9,4	4,00	4,33
B3-C	1.174	300	200	0,900	266	1,5928	5,435	34,5	2,50	3,99
B2-B3	1.452	300	250	0,900	299	1,3367	5,378	35,3	4,00	5,35
B1-B2	1.730	300	300	0,900	328	1,1746	5,340	35,9	5,00	5,88
A-B1	2.008	300	300	0,900	328	1,5406	6,198	39,2	4,00	6,17
			50							
A-E	11.519	600	600	0,900	655	1,2748	8,888	53,0	0,90	1,15
E2-E1	402	200	150	0,900	189	1,2056	3,722	23,3	2,28	2,75
E-E2	804	250	200	0,900	244	1,2241	4,467	29,5	2,30	2,82
J15-J16	364	200	150	0,900	189	1,0063	3,370	21,2	2,00	2,02
J14-J15	728	250	200	0,900	244	1,0217	4,044	27,3	2,00	2,05
J13-J14	1.092	250	250	0,900	273	1,2332	4,853	32,3	2,00	2,47
J12-J13	1.456	300	250	0,900	299	1,3434	5,393	35,3	4,40	5,92
J11-J12	1.820	300	300	0,900	328	1,2882	5,617	37,0	2,00	2,58
J10-J11	2.184	300	300	0,900	328	1,7951	6,741	41,0	2,00	3,60
J9-J10	2.548	350	300	0,900	354	1,6400	6,741	41,6	2,00	3,28
J8-J9	2.912	350	350	0,900	382	1,4326	6,603	41,9	2,00	2,87
J7-J8	3.276	350	350	0,900	382	1,7751	7,429	44,4	2,00	3,56
J6-J7	3.640	400	350	0,900	409	1,5587	7,222	44,4	2,00	3,12
J5-J6	4.004	400	400	0,900	437	1,3366	6,951	44,1	2,00	2,68
J-J5	4.368	450	400	0,900	463	1,1787	6,741	44,0	1,80	2,13
J3-J4	364	200	150	0,900	189	1,0063	3,370	21,2	2,00	2,02
J2-J3	728	250	200	0,900	244	1,0217	4,044	27,3	2,00	2,05
J1-J2	1.092	250	250	0,900	273	1,2332	4,853	32,3	2,00	2,47
J-J1	1.456	300	250	0,900	299	1,3434	5,393	35,3	2,00	2,69
H-J	5.824	500	450	0,900	518	1,1564	7,190	46,4	1,40	1,62
H''-H'	324	150	150	0,900	164	1,6175	4,000	23,6	3,50	5,67
H'''-H''	648	200	200	0,900	218	1,4110	4,500	28,7	3,50	4,94
H-H'''	972	250	250	0,900	273	0,9978	4,320	29,7	8,00	7,99
G2-H	6.796	500	500	0,900	546	1,1835	7,551	47,9	2,80	3,32
G1-G2	7.073	500	500	0,900	546	1,2728	7,859	48,7	5,00	6,37
F-G1	7.350	500	500	0,900	546	1,3649	8,167	49,6	4,00	5,46
F2-F3	137	150	100	0,900	133	0,9273	2,537	12,0	3,50	3,25
F1-F2	274	150	150	0,900	164	1,1923	3,383	20,0	3,50	4,18
F-F1	551	200	200	0,900	218	1,0504	3,826	25,2	6,30	6,62
E9-F	7.901	500	500	0,900	546	1,5569	8,779	51,2	4,05	6,31
E8-E9	8.303	550	500	0,900	573	1,3536	8,387	50,6	3,00	4,07
E7-E8	8.705	550	500	0,900	573	1,4753	8,793	51,6	3,00	4,43
E6-E7	9.107	550	500	0,900	573	1,6016	9,199	52,6	3,00	4,81
E5-E6	9.509	550	550	0,900	601	1,3725	8,732	51,9	3,00	4,12
E4-E5	9.911	550	550	0,900	601	1,4799	9,101	52,8	3,00	4,44
E3-E4	10.313	600	550	0,900	627	1,2893	8,681	52,1	3,00	3,87
E-E3	10.715	600	550	0,900	627	1,3822	9,019	52,9	1,45	2,01
E2-E1	402	200	150	0,900	189	1,2056	3,722	23,3	4,00	4,83
E-E2	804	250	200	0,900	244	1,2241	4,467	29,5	4,26	5,22

Tabla 48: Dimensiones conductos planta alta

CONDUCTOS PISTA POLIDEPORTIVO

Tramo	DATOS					RESULTADOS				
	Caudal (m ³ /h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)	Long (m)	Perdida Pa
I-A	30.362	850	800	0,900	901	1,5869	12,403	63,0	22,50	35,71
A-B	28.576	800	800	0,900	874	1,6458	12,403	62,7	2,50	4,12
B-C	26.790	800	800	0,900	874	1,4634	11,628	61,3	2,50	3,66
C-D	25.004	800	750	0,900	846	1,5108	11,576	61,0	2,50	3,78
D-E	23.218	750	750	0,900	819	1,5434	11,466	60,5	2,50	3,86
E-F	21.432	750	700	0,900	791	1,5788	11,340	59,9	2,50	3,95
F-G	19.646	700	700	0,900	765	1,5924	11,137	59,2	2,50	3,99
G-H	17.860	700	650	0,900	737	1,6043	10,904	58,5	2,50	4,02
H-J	16.074	650	650	0,900	710	1,5844	10,568	57,5	2,50	3,97
J-K	14.288	650	600	0,900	682	1,5547	10,177	56,3	2,50	3,89
K-L	12.502	600	600	0,900	655	1,4796	9,647	54,8	2,50	3,70
L-M	10.716	600	550	0,900	627	1,3824	9,020	52,9	2,50	3,46
M-N	8.930	550	500	0,900	573	1,5454	9,020	52,2	2,50	3,87
N-O	7.144	500	500	0,900	546	1,2961	7,938	49,0	2,50	3,25
O-P	5.358	450	400	0,900	463	1,7095	8,269	48,4	2,50	4,28
P-Q	3.572	400	350	0,900	409	1,5061	7,087	44,0	2,50	3,77
Q-R	1.786	300	300	0,900	328	1,2448	5,512	36,6	2,50	3,12

Tabla 49: Dimensiones conductos pista polideportivo

CONDUCTOS PISCINA

Tramo	DATOS					RESULTADOS				
	Caudal (m ³ /h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)	Long (m)	Perdida Pa
I-A	5.888	450	450	0,900	492	1,5212	8,077	48,4	2,00	3,05
A-B	2.944	350	350	0,900	382	1,4614	6,676	42,1	2,00	2,93
B-C	2.576	350	300	0,900	354	1,6729	6,815	41,9	4,50	7,53
C-D	2.208	350	300	0,900	354	1,2637	5,841	38,5	4,50	5,69
D-E	1.840	300	300	0,900	328	1,3141	5,679	37,3	4,50	5,92
E-F	1.472	300	250	0,900	299	1,3704	5,452	35,6	4,50	6,17
F-G	1.104	250	250	0,900	273	1,2580	4,907	32,5	4,50	5,67
G-H	736	250	200	0,900	244	1,0423	4,089	27,6	4,50	4,70
H-J	368	200	150	0,900	189	1,0265	3,407	21,4	4,50	4,62
A-L	2.944	350	350	0,900	382	1,4614	6,676	42,1	22,00	32,16
L-M	2.576	350	300	0,900	354	1,6729	6,815	41,9	4,50	7,53
M-N	2.208	350	300	0,900	354	1,2637	5,841	38,5	4,50	5,69
N-O	1.840	300	300	0,900	328	1,3141	5,679	37,3	4,50	5,92
O-P	1.472	300	250	0,900	299	1,3704	5,452	35,6	4,50	6,17
P-Q	1.104	250	250	0,900	273	1,2580	4,907	32,5	4,50	5,67
Q-R	736	250	200	0,900	244	1,0423	4,089	27,6	4,50	4,70
R-S	368	200	150	0,900	189	1,0265	3,407	21,4	4,50	4,62

Tabla 50: Dimensiones conductos piscina

Se necesita saber cual es el tramo más desfavorable en cada recorrido, para tenerlo en cuenta a la hora de dimensionar el ventilador.

Conductos planta baja: tramos I-P4

Conductos planta alta: tramos I-J16

Conductos pista: tramos I-R

Conductos piscina: tramos I-S

La pérdida de carga total es la suma de la pérdida de carga de los tramos que comprende los expuestos anteriormente. Resultando la pérdida de carga total:

Pérdida entre I-P4: 119.97 Pa (planta baja)

Pérdida entre I-J16: 116.01 Pa (planta alta)

Pérdida entre I-R: 106.25 Pa (pista)

Pérdida entre I-S: 75.51 Pa (piscina)

10.1.1. Reguladores de caudal variable

El regulador de caudal permite mantener constante el caudal en el conducto, o regularlo a través de un control imperativo.

- El regulador de caudal puede utilizarse asimismo como regulador de presión en el conducto o en el recinto.
- En el regulador se pueden modificar los valores nominales de caudal V_{\min} y V_{\max} .
- El primer ajuste de los valores nominales se realiza en fábrica según las indicaciones del cliente.

Para evitar posibles averías en los reguladores, se deben respetar las siguientes distancias mínimas:

VRA-Q

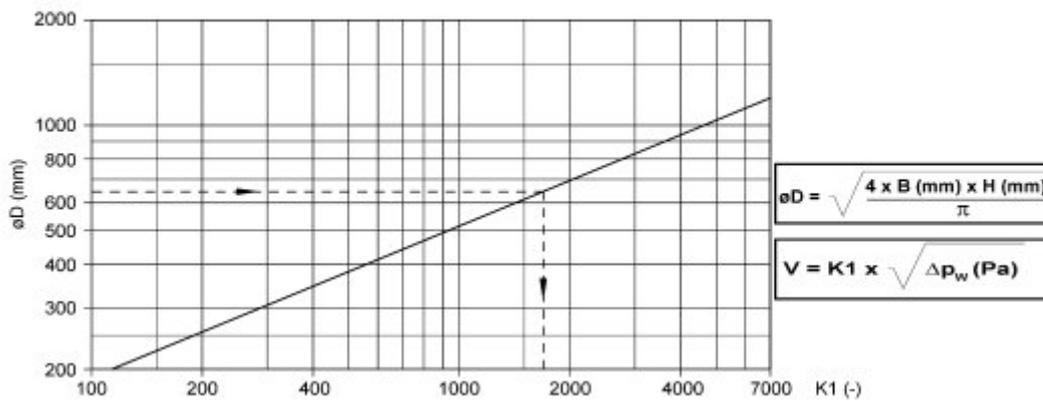
Acodamiento	2 x Diagonal
Piezas moldeadas (bifurcación, pieza en T, etc)	2 x Diagonal
Compuerta cortafuegos	2 x Diagonal
Insonorizadores	2 x Diagonal

Regulador de caudal modelo VRA-Q

Superficie impulsada en m².

H (mm)	B (mm)													
	201	225	252	318	357	400	449	503	565	634	711	797	894	1003
201	0,040	0,045	0,051	0,064	0,072	0,080	0,090	0,101	0,114	-	-	-	-	-
225	0,045	0,051	0,057	0,072	0,080	0,090	0,101	0,113	0,127	-	-	-	-	-
252	0,051	0,057	0,064	0,080	0,090	0,101	0,113	0,127	0,142	0,160	0,179	-	-	-
318	0,064	0,072	0,080	0,101	0,114	0,127	0,143	0,160	0,180	0,202	0,226	-	-	-
357	0,072	0,080	0,090	0,114	0,127	0,143	0,160	0,180	0,202	0,226	0,254	-	-	-
400	0,080	0,090	0,101	0,127	0,143	0,160	0,180	0,201	0,226	0,254	0,284	0,319	0,358	0,401
449	0,090	0,101	0,113	0,143	0,160	0,180	0,202	0,226	0,254	0,285	0,319	0,358	0,401	0,450
503	0,101	0,113	0,127	0,160	0,180	0,201	0,226	0,253	0,284	0,319	0,358	0,401	0,450	0,505
565	0,114	0,127	0,142	0,180	0,202	0,226	0,254	0,284	0,319	0,358	0,402	0,450	0,505	0,567
634	0,127	0,143	0,160	0,202	0,226	0,254	0,285	0,319	0,358	0,402	0,541	0,505	0,567	0,636
711	0,143	0,160	0,179	0,226	0,256	0,284	0,319	0,358	0,402	0,451	0,506	0,567	0,636	0,713
797	0,160	0,180	0,201	0,253	0,285	0,319	0,358	0,401	0,450	0,505	0,567	0,635	0,713	0,799
897	-	-	-	-	0,319	0,358	0,401	0,450	0,505	0,567	0,636	0,713	0,799	0,897
1003	-	-	-	-	0,358	0,401	0,450	0,505	0,567	0,636	0,713	0,799	0,897	1,006

Diagrama de presión efectiva para VRA-Q (ejecución rectangular)



En la ejecución rectangular es necesario determinar øD.

Aplicando las fórmulas detalladas en el catálogo se obtienen los resultados de la tabla 50.

Designación	B (mm)	H (mm)	Diam.	V (m3/h)	K1	deltaP (Pa)	Area impulsada (m2)	
VESTÍBULO				2479				
CAFETERÍA	400	350	422	3581	600	36	0,143	SCHAKO VRA-Q 400x350
PASILLO DE COMUNICACIONES								
VESTUARIO HOMBRES	250	250	282	1173	290	16	0,064	SCHAKO VRA-Q 250x250
VESTUARIO BEBÉS								
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 1	250	250	282	827	290	8	0,064	SCHAKO VRA-Q 250x250
CONTROL VESTUARIOS								
COMUNICACIÓN VESTUARIOS								
VESTUARIO MUJERES	250	250	282	1077	290	14	0,064	SCHAKO VRA-Q 250x250
DISTRIBUIDOR-TAQUILLAS 2	300	250	309	691	300	5	0,080	SCHAKO VRA-Q 300x250
VESTUARIO EQUIPOS 1	200	200	226	557	150	14	0,040	SCHAKO VRA-Q 200x200
VESTUARIO EQUIPOS 2	200	200	226	554	150	14	0,040	SCHAKO VRA-Q 200x200
VESTUARIO EQUIPOS 3	200	200	226	554	150	14	0,040	SCHAKO VRA-Q 200x200
VESTUARIO EQUIPOS 4	200	200	226	565	150	14	0,040	SCHAKO VRA-Q 200x200
POLIDEPORTIVO	800	800	903	30356	3.700	67	0,635	SCHAKO VRA-Q 800x800
DISTRIBUIDOR 1								
OFICINA								
DESPACHO								
SALA MULTIUSOS	600	550	648	3620	1.650	5	0,358	SCHAKO VRA-Q 600x550
DISTRIBUIDOR 2								
DISTRIBUIDOR 3								
SALA	250	200	252	967	200	23	0,051	SCHAKO VRA-Q 250x200
GIMNASIO	500	450	535	5826	1.000	34	0,226	SCHAKO VRA-Q 500x450

Tabla 50: Selección de reguladores de caudal

10.1.2. Compuertas cortafuegos

Las compuertas cortafuegos han sido diseñadas para mantener la resistencia al fuego del muro o suelo, sobre el que se ha practicado una apertura para el paso de conductos de ventilación, calefacción o aire acondicionado. Estas compuertas han sido diseñadas y ensayadas tomando como referencia la norma UNE-23-802-79, obteniendo la clasificación RF-120. Su estanqueidad al paso de aire está conforme a la norma DIN 4102.

Las compuertas elegidas son de la marca SAF deben ser instaladas para el cumplimiento de la Norma NBE-CPI96 o similar, sobre condiciones de protección contra incendios en edificios.

Compuertas con sistema de cierre por fusible térmico a 72°C. Una junta intumescente y otra de estanqueidad, impiden la propagación de humo tanto a alta como a baja temperatura.

Teniendo en cuenta la siguiente tabla se han dispuesto las compuertas cortafuegos en los planos adjuntos al proyecto.

H \ L		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
		Afree	0,007	0,019	0,03	0,042	0,053	0,065	0,077	0,088	0,1	0,111	0,123
200	Kr	1,070	1,075	0,930	0,920	0,895	0,875	0,865	0,855	0,845	0,830	0,825	0,815
	Kf	-24	-21,75	-17,5	-15,5	-14	-11,75	-10,25	-9,5	-8,75	-8	-7	-6,5
	Afree	0,013	0,035	0,056	0,078	0,099	0,121	0,143	0,164	0,186	0,207	0,229	0,251
300	Kr	0,805	0,790	0,740	0,685	0,645	0,625	0,615	0,6	0,59	0,58	0,575	0,565
	Kf	-18	-17,25	-13	-10,5	-8,75	-7,25	-6	-5	-3,75	-3	-2,25	-1,5
	Afree	0,019	0,051	0,082	0,114	0,145	0,177	0,209	0,240	0,270	0,303	0,335	0,367
400	Kr	0,735	0,715	0,655	0,595	0,550	0,530	0,525	0,490	0,480	0,470	0,465	0,460
	Kf	-18	-14,5	-10,5	-9	-6,25	-4	-3,25	-2,25	-1	-0,5	0,25	1
	Afree	0,025	0,067	0,108	0,150	0,191	0,233	0,275	0,316	0,358	0,399	0,441	0,483
500	Kr	0,675	0,670	0,585	0,520	0,485	0,450	0,440	0,415	0,410	0,4	0,395	0,39
	Kf	-16	-11,75	-8,5	-6	-3,5	-2	-0,75	-0,25	0,75	2,5	3,5	4,25
	Afree	0,031	0,083	0,134	0,186	0,237	0,289	0,341	0,392	0,444	0,495	0,547	0,599
600	Kr	0,655	0,630	0,535	0,470	0,425	0,4	0,375	0,365	0,360	0,345	0,330	0,325
	Kf	-14,75	-10,25	-6,5	-3,5	-2,25	-0,25	1	2	3	4	4,75	5,5
	Afree	0,037	0,099	0,160	0,222	0,283	0,345	0,407	0,468	0,530	0,591	0,653	0,715
700	Kr	0,635	0,580	0,505	0,440	0,405	0,370	0,350	0,325	0,320	0,315	0,300	0,300
	Kf	-13,75	-9	-5,25	-3,25	-0,75	1	2	3	4,25	5	6	6,5
	Afree	0,043	0,115	0,186	0,258	0,329	0,401	0,473	0,544	0,616	0,687	0,759	0,831
800	Kr	0,605	0,560	0,490	0,420	0,385	0,350	0,325	0,305	0,3	0,295	0,275	0,270
	Kf	-12	-8,5	-3,75	-1,75	0,25	2	3,75	4,5	5,5	6,5	7,25	8

10.2. CÁLCULO DE TUBERÍAS

Las consideraciones para la determinación del caudal de agua para cada bomba y para cada circuito, basado en las siguientes hipótesis:

- Calor específico del agua = 4,18 kJ(kg·°C).
- Densidad del agua = 1kg/l.

Para el dimensionado de las tuberías de distribución de agua se ha seguido el criterio de limitar la velocidad del agua por el interior de las mismas a 1,2 m/s y la pérdida de carga a 300 Pa/m como máximo

En el Anexo I “Cálculo de la red de tuberías”, se especifican y desarrollan los cálculos de tuberías para cada equipo y se refleja la presión estática disponible que ha de ser capaz de suministrar el correspondiente equipo de bombeo. La tabla 51 muestra las pérdidas de carga para uno de los circuitos de la instalación:

Circuito Piscina

Viscosidad (7°C)	1,429E-06 m ² /s					
Tramo	AB	BB'	B'G	GM	MM'	M'N
Diámetro (m)	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Área (m ²)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Longitud (m)	1,35	2,00	10,70	24,50	2,00	0,40
Altura (m)	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rugosidad absoluta (k en mm)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Rugosidad relativa (k/D adim)	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04
Caudal (m ³ /s)	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Velocidad (m/s)	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373
Número de Reynolds	15675,007	15675,007	15675,007	15675,007	15675,007	15675,007
Régimen laminar	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
Régimen turbulento rugoso (f)	0,1353	0,1353	0,1353	0,1353	0,1353	0,1353
K singular 1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K singular 2						
K singular 3						
Pérdida de carga continua	0,0216	0,0320	0,1715	0,3926	0,0320	0,0064
Pérdida de carga singular	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
Pérdida de carga en el tramo	0,0238	0,0342	0,1736	0,3947	0,0342	0,0085
Pérdida de carga por unitaria (Pa / m)	173	168	159	158	168	209
Pérdida de carga acumulada	0,0238	0,0579	0,2315	0,6262	0,6604	0,6690
Pérdida de carga con altura	0,0238	2,0579	2,2315	2,6262	2,6604	2,6690
Pérdida de carga Impulsión	2,669	m.c.a	26182,48		Pa	

Viscosidad (12°C)	1,236E-06	m2/s				
Tramo	NM'	M'M	MG	GB'	B'B	BA
Diámetro (m)	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Área (m2)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Longitud (m)	0,40	2,00	24,50	10,70	2,00	1,35
Altura (m)	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rugosidad absoluta (k en mm)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Rugosidad relativa (k/D adim)	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04	7,50E-04
Caudal (m3/s)	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Velocidad (m/s)	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373	0,373
Número de Reynolds	1,81E+04	1,81E+04	1,81E+04	1,81E+04	1,81E+04	1,81E+04
Régimen laminar	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
Régimen turbulento rugoso (f)	0,1353	0,1353	0,1353	0,1353	0,1353	0,1353
K singular 1	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K singular 2						
K singular 3						
Pérdida de carga continua	0,0064	0,0320	0,3926	0,1715	0,0320	0,0216
Pérdida de carga singular	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021	0,0021
Pérdida de carga en el tramo	0,0085	0,0342	0,3947	0,1736	0,0342	0,0238
Pérdida de carga por unitaria (Pa / m)	209	168	158	159	168	173
Pérdida de carga acumulada	0,0085	0,0427	0,4374	0,6110	0,6452	0,6690
Pérdida de carga con altura	0,0085	2,0427	2,4374	2,6110	2,6452	2,6690
Pérdida de carga Retorno	2,669	m.c.a	26182,479	Pa		
Pérdida carga circuito con accesorios	5,34	m.c.a	52364,96	Pa		
Pérdida de carga intercambiador	0,00	m.c.a		Pa		
Total pérdida de presión	5,34	m.c.a	52364,96	Pa		
Caudal necesario (m3/h)	3,80					

Tabla 51: Cálculo de caudal y pérdida de carga para circuito de la piscina

10.2.1. Selección de bombas

A continuación se detallan los datos que han servido para la determinación de las bombas así como los resultados obtenidos en la selección:

BOMBAS DEL CIRCUITO PRIMARIO

Designación Bomba	Modelo
Enfriadora de compresión	Sedical SAP 80/12 T
Enfriadora de absorción	Sedical SIM 50/150.1-0.20/K
Primario frío	Sedical SIL 100/190-0.75/K
Condensador enfriadora compresión	Sedical SIL 100/190-0.75/K
Condensador enfriadora absorción	Sedical SIM 100/190-1.1/K
Caldera	Sedical SIM 50/150-1.0.20/K
Captadores	Sedical SIM 65/190-1.0.55/K
Calor	Sedical SIP 32/105-1-0.25/K

BOMBAS DEL CIRCUITO SECUNDARIO

Designación Bomba	Modelo
UTA planta baja calor	Sedical SAP 25/105-0.25/K
UTA planta alta calor	Sedical SAM 30/145-0.2/K
UTA pabellón calor	Sedical SIP 40/145.1-1.1/K
UTA piscina calor	Sedical SIP 32/105.1-0.25/K
Generador máquina absorción	Sedical SIP 32/105.1-0.25/K
UTA planta baja frío	Sedical SIP 50/120.2-1.1/K
UTA planta alta frío	Sedical SIP 40/145.1-1.1/K
UTA pabellón frío	Sedical SIP 65/185.2-4.0/K
UTA piscina frío	Sedical SIP 32/105.1-0.25/K

11. SISTEMAS DE EXPANSIÓN

El sistema dispone de siete vasos de expansión cerrados sin transferencia de masa al exterior con membrana no recambiable y 10 kg / cm² de presión.

Para su cálculo se ha seguido el método de calculo indicado en la norma UNE 100155-2004 “Climatización. Diseño y cálculo de sistemas de expansión” De acuerdo al procedimiento que se detalla.

- Los circuitos están llenos de agua de red sin aditivos, que modifiquen sus características o composición.
- Volumen de agua de la instalación.

CIRCUITO	VOLUMEN TOTAL
Enfriadora de compresión	47
Enfriadora de absorción	86
Condensador enfriadora compresión	47
Condensador enfriadora absorción	253
Caldera	581
Secundario frío	333
Secundario calor	429

- Determinar el coeficiente de expansión de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$C_e = (-1,75 + 0,064t + 0,0036t^2) * 10^{-3}$$

Siendo:

T → Temperatura del agua en °C.

Para el circuito de agua fría para t = 30°C Ce = 0,00341

Para el circuito de caliente para t = 50°C Ce = 0,01045

- Determinar el coeficiente de presión de acuerdo a la siguiente fórmula:

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

Siendo:

P_m = Presión mínima en el vaso expresada en bar = 2 bar

P_M = Presión máxima en el vaso, expresada en bar = 5 bar

Por tanto:

$$C_p = 2,5 / (2,5 - 2,0) = 5,00$$

- Determinar el volumen mínimo requerido para el vaso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$V_t = V * C_e * C_p$$

Por tanto el volumen mínimo de los vasos de expansión serán:

CIRCUITO	VOLUMEN TOTAL	C_e	C_p	Vol. Mínimo
Enfriadora de compresión	47	0,00341	5	0,80135
Enfriadora de absorción	86	0,00341	5	1,4663
Cond enfriadora compresión	47	0,00341	5	0,80135
Cond enfriadora absorción	253	0,00341	5	4,31365
Caldera	581	0,01045	5	30,35725
Secundario frío	333	0,00341	5	5,67765
Secundario calor	429	0,01045	5	22,41525

A continuación se muestran los diferentes vasos de expansión seleccionados:

Vaso de expansión del circuito de enfriadora de compresión

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION S 8

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
 Modelo de vaso : S 8
 Temperatura de llenado : 10.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
 Nº de tramos a calcular : 1
 Volumen de la instalación : 47.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
 Presión estática : 0.0 m
 Presión mínima - t^º mínima : 0.5 bar
 Presión máxima - t^º máxima : 9.0 bar
 Presión de la válvula de seguridad : 10.0 bar

Tramos

Volumen	T ^º mínima	T ^º máxima
47 l	7 °C	12 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x S 8
 Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

Datos técnicos del conjunto

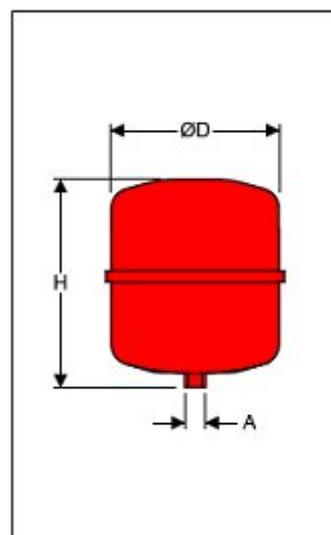
Presión máxima de trabajo : 10 bar
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 0.3 bar
 Cap. de acumulación necesaria : 0.0 litros
 Expansión total de la instalación : 0.0 litros
 Volumen de agua en el vaso a
 - temperatura mínima : 1.1 litros

Dimensiones del vaso S 8

Anchura (D) : 206.0 mm
 Altura (H) : 315.0 mm
 Diámetro de conexiones (A) : R 3/4"
 Peso : 2.5 kg

Características del tipo Thermopress S

- Para sistemas solares, de calefacción y climatización.
- Para líquidos anticongelantes hasta el 50%
- Conexiones roscadas.
- Membrana recambiable a partir del S 50.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial S 8 a S 33: 1.5 bar
- Presión inicial S 50 a S 600: 3.0 bar



Vaso de expansión del circuito de enfriadora de absorción

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION NG - 12/6

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
 Modelo de vaso : N - 12/6
 Temperatura de llenado : 10.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
 Nº de tramos a calcular : 1
 Volumen de la instalación : 86.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
 Presión estática : 0.0 m
 Presión mínima - t^ª mínima : 2.0 bar
 Presión máxima - t^ª máxima : 2.5 bar
 Presión de la válvula de seguridad : 3.0 bar

Tramos

Volumen	T ^ª mínima	T ^ª máxima
86 l	7 °C	12 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x NG - 12/6
 Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 3 bar
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.8 bar
 Cap. de acumulación necesaria : 0.3 litros
 Expansión total de la instalación : 0.0 litros
 Volumen de agua en el vaso a
 - temperatura mínima : 0.8 litros

Dimensiones del vaso NG - 12/6

Anchura (D) : 280.0 mm
 Altura (H) : 275.0 mm
 Diámetro de conexiones (A) : R 3/4"
 Peso : 2.6 kg

Características del tipo Thermopress N

- Para sistemas cerrados de calefacción y climatización.
- Conexiones roscadas.
- Membrana no recambiable.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial : 1.5 bar

Vaso de expansión del circuito del condensador de enfriadora compresión

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION S 8

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
 Modelo de vaso : S 8
 Temperatura de llenado : 10.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
 Nº de tramos a calcular : 1
 Volumen de la instalación : 47.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
 Presión estática : 0.0 m
 Presión mínima - t^º mínima : 2.0 bar
 Presión máxima - t^º máxima : 2.5 bar
 Presión de la válvula de seguridad : 3.0 bar

Tramos

Volumen	T ^º mínima	T ^º máxima
47 l	7 °C	12 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x S 8
 Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 10 bar
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.8 bar
 Cap. de acumulación necesaria : 0.1 litros
 Expansión total de la instalación : 0.0 litros
 Volumen de agua en el vaso a
 - temperatura mínima : 0.5 litros

Dimensiones del vaso S 8

Anchura (D) : 206.0 mm
 Altura (H) : 315.0 mm
 Diámetro de conexiones (A) : R 3/4"
 Peso : 2.5 kg

Características del tipo Thermopress S

- Para sistemas solares, de calefacción y climatización.
- Para líquidos anticongelantes hasta el 50%
- Conexiones roscadas.
- Membrana recambiable a partir del S 50.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial S 8 a S 33: 1.5 bar
- Presión inicial S 50 a S 600: 3.0 bar

Vaso de expansión del circuito del condensador de enfriadora absorción

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION NG - 18/6

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
 Modelo de vaso : N - 18/6
 Temperatura de llenado : 10.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
 Nº de tramos a calcular : 1
 Volumen de la instalación : 253.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
 Presión estática : 0.0 m
 Presión mínima - tª mínima : 2.0 bar
 Presión máxima - tª máxima : 2.5 bar
 Presión de la válvula de seguridad : 3.0 bar

Tramos

Volumen	Tª mínima	Tª máxima
253 l	7 °C	12 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x NG - 18/6
 Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 3 bar
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.8 bar
 Cap. de acumulación necesaria : 0.8 litros
 Expansión total de la instalación : 0.1 litros
 Volumen de agua en el vaso a
 - temperatura mínima : 1.2 litros

Dimensiones del vaso NG - 18/6

Anchura (D) : 280.0 mm
 Altura (H) : 345.0 mm
 Diámetro de conexiones (A) : R 3/4"
 Peso : 3.5 kg

Características del tipo Thermopress N

- Para sistemas cerrados de calefacción y climatización.
- Conexiones roscadas.
- Membrana no recambiable.
- Temp. maxima del vaso: 70°C.
- Temp. maxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial : 1.5 bar

Vaso de expansión del circuito de caldera

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION S 50

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
 Modelo de vaso : S 50
 Temperatura de llenado : 30.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
 Nº de tramos a calcular : 1
 Volumen de la instalación : 581.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
 Presión estática : 0.0 m
 Presión mínima - t^m mínima : 2.0 bar
 Presión máxima - t^m máxima : 2.5 bar
 Presión de la válvula de seguridad : 3.0 bar

Tramos

Volumen	T ^m mínima	T ^m máxima
581 l	30 °C	50 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x S 50
 Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 10 bar
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.8 bar
 Cap. de acumulación necesaria : 33.8 litros
 Expansión total de la instalación : 4.5 litros
 Volumen de agua en el vaso a
 - temperatura mínima : 3.3 litros

Dimensiones del vaso S 50

Anchura (D) : 409.0 mm
 Altura (H) : 505.0 mm
 Diámetro de conexiones (A) : R 1"
 Peso : 13.2 kg

Características del tipo Thermopress S

- Para sistemas solares, de calefacción y climatización.
- Para líquidos anticongelantes hasta el 50%
- Conexiones roscadas.
- Membrana recambiable a partir del S 50.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial S 8 a S 33: 1.5 bar
- Presión inicial S 50 a S 600: 3.0 bar

Vaso de expansión del circuito de calor secundario

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION S 25

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
 Modelo de vaso : S 25
 Temperatura de llenado : 10.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
 Nº de tramos a calcular : 1
 Volumen de la instalación : 333.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
 Presión estática : 0.0 m
 Presión mínima - t^º mínima : 2.0 bar
 Presión máxima - t^º máxima : 2.5 bar
 Presión de la válvula de seguridad : 3.0 bar

Tramos

Volumen	T ^º mínima	T ^º máxima
333 l	7 °C	12 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x S 25
 Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 10 bar
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.8 bar
 Cap. de acumulación necesaria : 1.0 litros
 Expansión total de la instalación : 0.1 litros
 Volumen de agua en el vaso a
 - temperatura mínima : 1.7 litros

Dimensiones del vaso S 25

Anchura (D) : 280.0 mm
 Altura (H) : 490.0 mm
 Diámetro de conexiones (A) : R 3/4"
 Peso : 5.5 kg

Características del tipo Thermopress S

- Para sistemas solares, de calefacción y climatización.
- Para líquidos anticongelantes hasta el 50%
- Conexiones roscadas.
- Membrana recambiable a partir del S 50.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial S 8 a S 33: 1.5 bar
- Presión inicial S 50 a S 600: 3.0 bar

Vaso de expansión del circuito de frío secundario

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DEL VASO DE EXPANSION NG - 50/6

Datos generales

Tipo de aplicación : Circuitos cerrados
 Tipo de vaso : Sin transferencia de masa
 Modelo de vaso : N - 50/6
 Temperatura de llenado : 30.0 °C

Volumen de agua

El volumen de la instalación : Es conocido
 Nº de tramos a calcular : 1
 Volumen de la instalación : 429.0 litros

Datos de cálculo

Concentración de etilenglicol : 0.0 %
 Presión estática : 0.0 m
 Presión mínima - t^ª mínima : 2.0 bar
 Presión máxima - t^ª máxima : 2.5 bar
 Presión de la válvula de seguridad : 3.0 bar

Tramos

Volumen	T ^ª mínima	T ^ª máxima
429 l	30 °C	50 °C

Modelo seleccionado

Vaso de expansión principal : 1 x NG - 50/6
 Sistema de transferencia de masa : Sin transferencia

Datos técnicos del conjunto

Presión máxima de trabajo : 6 bar
 Pres. vaso sin conectar al circuito : 1.8 bar
 Cap. de acumulación necesaria : 25.0 litros
 Expansión total de la instalación : 3.3 litros
 Volumen de agua en el vaso a
 - temperatura mínima : 3.3 litros
 - temperatura de llenado : 3.3 litros

Dimensiones del vaso NG - 50/6

Anchura (D)	: 409.0 mm
Altura (H)	: 493.0 mm
Diámetro de conexiones (A)	: R 3/4"
Medida h	: 175.0 mm
Medida k	: 340.0 mm
Peso	: 12.5 kg

Características del tipo Thermopress N

- Para sistemas cerrados de calefacción y climatización.
- Conexiones roscadas.
- Membrana no recambiable.
- Temp. máxima del vaso: 70°C.
- Temp. máxima de la instalación: 120°C.
- Homologación según directiva 97/23/CE de aparatos a presión.
- Color rojo.
- Presión inicial : 1.5 bar

12. INTERCAMBIADORES DE CALOR

La instalación de climatización del Polideportivo se ha diseñado a cuatro tubos. Es decir, el agua caliente será independiente del agua fría.

Se dispone de cinco intercambiadores de calor, dos de ellos entre primario y secundario de agua fría y caliente; uno para el condensador de la enfriadora de compresión; uno para el condensador de la enfriadora de absorción y un intercambiador entre campo de captadores y primario de calefacción.

Todos los intercambiadores empleados son de placas.

Intercambiador entre circuitos primario y secundario calefacción

SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-155X / 91 H - IS - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	270.0	
Caudal	l/h	11724.5	11719.8
Temperatura entrada	°C	50.0	29.0
Temperatura salida	°C	30.0	49.0
Perdida de carga	kPa	31.0	33.6
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	992.02	992.38
Calor específico	kJ/kg×°K	4.18	4.18
Conductividad térmica	W/m×°K	0.63	0.63
Viscosidad media	mPa×s	0.66	0.67
Viscosidad pared	mPa×s	0.67	0.66
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	1.00	
Numero de placas		91	
Agrupamiento		2 x 23 / 2 x 22	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	80.10	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² ×°K	3370.7 / 3398.3	
Sobredimensionamiento	%	0.81	
Factor de ensuciamiento	m ² ×°K/kW	0.0024	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	

Materiales, dimensiones y pesos		
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)
Material de las conexiones circ. caliente		Forro goma
Material de las conexiones circuito frio		Forro goma
Diámetro de las conexiones		DN 150
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		B4 - F4 / F3 - B3
Tipo de bastidor		IS - PN10 N° 2 (Max =115 placas)
Largo, alto y ancho del bastidor	mm	1100 / 2254 / 608
Peso vacío	kg	1470

Intercambiador entre circuitos primario y secundario refrigeración

SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-105 / 100 MH 58 - IG - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	312.0	53529.9
Caudal	l/h	53550.3	53529.9
Temperatura entrada	°C	12.0	6.0
Temperatura salida	°C	7.0	11.0
Perdida de carga	kPa	48.0	49.9
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	999.54	999.67
Calor específico	kJ/kg×°K	4.20	4.20
Conductividad térmica	W/m×°K	0.58	0.58
Viscosidad media	mPa×s	1.34	1.38
Viscosidad pared	mPa×s	1.38	1.34
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	1.00	
Numero de placas		100	
Agrupamiento		1 x 50 / 1 x 49	
Tipo / porcentaje		MH 58	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	67.15	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² ×°K	4645.6 / 4769.3	
Sobredimensionamiento	%	2.66	
Factor de ensuciamiento	m ² ×°K/kW	0.0055	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	

Materiales, dimensiones y pesos		
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)
Material de las conexiones circ. caliente		Forro goma
Material de las conexiones circuito frio		Forro goma
Diámetro de las conexiones		DN 100
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2
Tipo de bastidor		IG - PN10 N° 4 (Max =155 placas)
Largo, alto y ancho del bastidor	mm	1034 / 2120 / 480
Peso vacío	kg	824

Intercambiador condensador enfriadora de compresión

SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-52 / 47 L - C - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	270.0	
Caudal	l/h	46758.1	46394.9
Temperatura entrada	°C	35.0	10.0
Temperatura salida	°C	30.0	15.0
Perdida de carga	kPa	48.8	48.4
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	994.50	999.10
Calor específico	kJ/kg×°K	4.18	4.20
Conductividad térmica	W/m×°K	0.62	0.59
Viscosidad media	mPa×s	0.76	1.23
Viscosidad pared	mPa×s	1.23	0.76
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	20.00	
Numero de placas		47	
Agrupamiento		1 x 23 / 1 x 23	
Tipo / porcentaje		L	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	3.30	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² ×°K	4081.6 / 5669.6	
Sobredimensionamiento	%	38.90	
Factor de ensuciamiento	m ² ×°K/kW	0.0686	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	

Materiales, dimensiones y pesos		
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm
Material de las juntas		Nitrilo HT
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316
Diámetro de las conexiones		R 2 "
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2
Tipo de bastidor		C - PN10
Largo, alto y ancho del bastidor	mm	415 / 650 / 420
Peso vacío	kg	121

Intercambiador condensador enfriadora de absorción**SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-52 / 59 L - C - PN10**

Datos Generales		Caliente		Frio
Fluido		Agua		Agua
Potencia de intercambio	kW		318.1	
Caudal	l/h	55080.0		54652.2
Temperatura entrada	°C	35.0		10.0
Temperatura salida	°C	30.0		15.0
Perdida de carga	kPa	48.4		48.0
Propiedades termodinámicas		Caliente		Frio
Peso específico	kg/m ³	994.50		999.10
Calor específico	kJ/kg×°K	4.18		4.20
Conductividad térmica	W/m×°K	0.62		0.59
Viscosidad media	mPa×s	0.76		1.23
Viscosidad pared	mPa×s	1.23		0.76
Datos técnicos del intercambiador				
Dif. temperatura logarítmica media	°C	20.00		
Numero de placas		59		
Agrupamiento		1 x 29 / 1 x 29		
Tipo / porcentaje		L		
Superficie de intercambio efectiva	m ²	4.18		
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² ×°K	3795.8 / 5442.8		
Sobredimensionamiento	%	43.38		
Factor de ensuciamiento	m ² ×°K/kW	0.0797		
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3		
Temperatura máxima de trabajo	°C	110		

Materiales, dimensiones y pesos		
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm
Material de las juntas		Nitrilo HT
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316
Diámetro de las conexiones		R 2 "
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2
Tipo de bastidor		C - PN10
Largo, alto y ancho del bastidor	mm	415 / 650 / 420
Peso vacío	kg	127

Intercambiador con campo de captadores

SEDICAL - INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-65 / 50 MH 82 - IG - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	123.0	
Caudal	l/h	21778.5	21768.7
Temperatura entrada	°C	88.0	82.0
Temperatura salida	°C	83.0	87.0
Perdida de carga	kPa	45.8	49.2
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	968.29	968.98
Calor específico	kJ/kg×°K	4.20	4.20
Conductividad térmica	W/m×°K	0.67	0.67
Viscosidad media	mPa×s	0.35	0.36
Viscosidad pared	mPa×s	0.36	0.35
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	1.00	
Numero de placas		50	
Agrupamiento		1 x 25 / 1 x 24	
Tipo / porcentaje		MH 82	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	15.61	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² ×°K	7875.8 / 8172.6	
Sobredimensionamiento	%	3.76	
Factor de ensuciamiento	m ² ×°K/kW	0.0046	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de trabajo	°C	110	

Materiales, dimensiones y pesos		
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm
Material de las juntas		Nitrilo HT (sin pegamento)
Material de las conexiones circ. caliente		Forro goma
Material de las conexiones circuito frio		Forro goma
Diámetro de las conexiones		DN 65
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2
Tipo de bastidor		IG - PN10 N° 1 (Max =60 placas)
Largo, alto y ancho del bastidor	mm	438 / 1296 / 380
Peso vacío	kg	334

13. CONTROL

13.1. CONTROL DE FUNCIONES DE LA INSTALACIÓN

El control previsto y diseñado para esta instalación se va a realizar teniendo en cuenta cada sistema empleado.

La principal diferencia está entre el caudal variable de aire y el caudal constante. La distribución de agua es siempre a caudal constante lo que nos implica válvulas de tres vías y by-pass.

Se ha previsto un sistema de control con módulos programables gestionado por un microprocesador. Las tensiones de trabajo son de 230 V. y 24 V. dependiendo de si es alimentación, control o ambas.

El regulador de ambiente detecta la temperatura del local y una vez comparada con el valor de consigna prerregulado envía una señal al dispositivo compacto del regulador de caudal para que este posicione las compuertas de regulación de caudal de tal forma que mantenga la temperatura de consigna en la dependencia a tratar.

El termostato de ambiente detecta la temperatura del local que la compara con el valor de consigna prerregulado y en consecuencia actúa sobre las válvulas que abren o cierran el paso de agua por las baterías del climatizador.

El selector de velocidades que lleva incorporado el termostato de ambiente permite elegir la velocidad (máxima, media o mínima) deseada.

La arquitectura del sistema se organizará de la siguiente manera.

El puesto central estará en el sótano y dispondrá de un ordenador de control. Tendrá una tarjeta de comunicación para bus y un modem para conectar a la red telefónica.

Por las dimensiones del edificio proyectado no son necesarias subcentrales y todo se controlará desde el puesto central del control.

El software instalado permitirá ejecutar:

- Funciones de control.
- Funciones de cálculo.
- Funciones de temporización y desconexión.
- Función marcha y paro.
- Función de cálculo de entalpías y ahorro energético.

Conexión de este puesto central con la regulación de las enfriadoras y con el módulo de control de la caldera.

A continuación se listan los listados de puntos clasificados por tipo de señal.

ED: entrada digital

EAP: entrada analógica pasiva

EAA: entrada analógica activa

SD: salida digital

SA: salida analógica

EC: entrada de conteo

Los equipos de climatización incluidos en esta instalación, se encuentran relacionados con sus requerimientos de potencias y con las protecciones y líneas de alimentación .

<u>Descripción</u>	<u>Uds</u>	<u>Tipo</u>
Autorización funcionamiento Enfriadora	1	SD
Local/Remoto Enfriadora	1	ED
Estado Sistema 1	1	ED
Estado Sistema 2	1	ED
Reserva	1	ED
Alarma Sistema 1	1	ED

Alarma Sistema 2	1	ED
Reserva	1	ED
Alarma presión agua fría	1	ED
Medida T ^a sal.Enfriadora	1	EAP
Medida T ^a ent. Enfriadora	1	EAP
Autorización funcionamiento caldera	1	SD
Local/Remoto caldera	1	ED
Estado etapa-1 caldera	1	ED
Estado etapa-2 caldera	1	ED
Estado etapa-3 caldera	1	ED
Alarma presión agua caliente	1	ED
Alarma detección de gas sala de calderas	1	ED
Medida T ^a sal. Caldera	1	EAP
Medida T ^a ent. Caldera	1	EAP
Medida T ^a ida general frío	1	EAP
Medida T ^a retorno frío UTAS	1	EAP
Medida T ^a ida general calor	1	EAP
Medida T ^a retorno general calor	1	EAP
Medida T ^a retorno calor UTAS	1	EAP
Marcha/paro Bomba BP-01.1	1	SD
Estado Bomba BP-01.1	1	ED
Local/Remoto Bomba BP-01.1	1	ED
Marcha/paro Bomba BP-01.2	1	SD
Estado Bomba BP-01.2	1	ED
Local/Remoto Bomba BP-01.2	1	ED
Marcha/paro Bomba BP-02.1	1	SD
Estado Bomba BP-02.1	1	ED
Local/Remoto Bomba BP-02.1	1	ED
Marcha/paro Bomba BP-02.2	1	SD
Estado Bomba BP-02.2	1	ED
Local/Remoto Bomba BP-02.2	1	ED
Autorización grupo bombas BS-01	1	SD

Estado grupo bombas BS-01	1	ED
Local/Remoto grupo bombas BS-01	1	ED
Alarma grupo bombas BS-01	1	ED
Punto consigna presión grupo bombas BS-01	1	SA
Presión circuito calor Utas BS-01	1	EAA
Marcha/paro Bomba BS-02.1	1	SD
Estado Bomba BS-02.1	1	ED
Local/Remoto Bomba BS-02.1	1	ED
Marcha/paro Bomba BS-02.2	1	SD
Estado Bomba BS-02.2	1	ED
Local/Remoto Bomba BS-02.2	1	ED
Medida T ^a exterior	1	EAP
Alarma de incendios	1	ED

Descripción CL-PLANTA BAJA.

	<u>Uds</u>	<u>Tipo</u>
Medida T ^a exterior	1	EAP
Alarma de incendios	1	ED
Autorización Vent. Imp. UTA-PB	1	SD
Local/Remoto Vent. Imp. UTA-PB	1	ED
Alarma Variador Frecuencia Vent. Imp. UTA-PB	1	ED
Estado Variador Frecuencia Vent. Imp. UTA-PB	1	ED
Medida temp. Imp. UTA-PB	1	EAP
Medida presión de aire Imp. UTA-PB	1	EAA
Control vál. 3 vías calefacción UTA-PB	1	SA
Control vál. 3 vías refrigeración UTA-PB	1	SA
Control velocidad giro vent. Imp. UTA-PB	1	SA
Control compuertas "free-cooling" UTA-PB	1	SA

<u>Descripción CL-PLANTA ALTA.</u>	<u>Uds</u>	<u>Tipo</u>
Medida T ^a exterior	1	EAP
Alarma de incendios	1	ED
Autorización Vent. Imp. UTA-PA	1	SD
Local/Remoto Vent. Imp. UTA-PA	1	ED
Alarma Variador Frecuencia Vent. Imp. UTA-PA	1	ED
Estado Variador Frecuencia Vent. Imp. UTA-PA	1	ED
Medida temp. Imp. UTA-PA	1	EAP
Medida presión de aire Imp. UTA-PA	1	EAA
Control vál. 3 vías calefacción UTA-PA	1	SA
Control vál. 3 vías refrigeración UTA-PA	1	SA
Control velocidad giro vent. Imp. UTA-PA	1	SA
Control compuertas "free-cooling" UTA-PA	1	SA

13.2. CONTROL DE EQUIPOS

Enfriadora compresión

Control de la temperatura de entrada o salida del agua enfriada mediante bucle PID con igualación de los arranques y del tiempo de funcionamiento de los compresores. El sistema ajusta permanentemente su inercia y asegura una completa protección contra el funcionamiento cíclico excesivo de los compresores. Control de presión en cabeza mediante un algoritmo con adaptación automática:

- Control del convertidor de frecuencia, integrado en la bomba de agua del condensador.
- Control de las bombas de agua del evaporador y el condensador (doble bomba opcional con conmutación automática en caso de fallo para los modelos del tamaño 30RW 060 en adelante).

- Control en el segundo punto de consigna (por ejemplo: habitación desocupada).
- Reajuste de la temperatura de salida del agua en función de la diferencia entre las temperaturas de entrada y salida del agua.

Caldera de condensación

Mediante la sonda de medida de temperatura situada en el retorno general de agua caliente, el sistema de gestión autorizará el funcionamiento en secuencia de la caldera, que una vez autorizada se regulará mediante su termostato de etapas que lleva incorporado, adaptándose de esta manera a la demanda energética del sistema.

14. MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGÍA

Las medidas adoptadas para un uso racional de la energía pueden extraerse de otros apartados de este proyecto. A continuación se exponen las medidas más significativas tenidas en cuenta en la instalación:

- A las unidades de tratamiento de aire se le ha añadido la opción de hacer free-cooling con esta medida se ahorrará en aquellos casos en los que la ocupación sea máxima y la necesidad de refrigerar un local se puede dar incluso en invierno como es el caso del gimnasio, sala multiusos o graderío de la pista de deportes.
- Se utiliza agua de pozo para el intercambio de calor con el condensador de las máquinas enfriadoras de compresión y absorción, de esta forma habrá menos diferencia entre la temperatura del foco frío y caliente. Consiguiendo mejor rendimiento y menor trabajo de por utilizar bombas en vez de ventiladores.
- Instalación de caldera de condensación de alto rendimiento frente a caldera convencional, aprovechado la energía latente de los gases de escape para la producción de agua caliente.
- Aprovechamiento de calor residual procedente de campo de captadores solares, que de no ser utilizado podría producir en verano problemas por sobrecalentamiento en la instalación solar.
- Las instalaciones están dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios, para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.
- Zonificación de las estancias para evitar usos inadecuados del sistema de climatización, puesto que existen locales donde la mayor parte del tiempo no exige uso.
- Sistemas de control precisos y de elevada calidad, para un aprovechamiento máximo de la energía.

- Sistema de Gestión Técnica Centralizada. El personal del responsable de las instalaciones es el encargado de manipular temperaturas en estancias, siendo siempre las preestablecidas en el presente proyecto. Tomando medidas tales como apagar la instalación de climatización treinta minutos antes del cierre del polideportivo.

- Los recuperadores rotativos seleccionados tienen una eficiencia entre 70-90% siendo esta opción mucho más adecuada que los recuperadores estáticos.

Cuantificación del ahorro de los recuperadores.

Carga total de refrigeración: 409843 W

Recuperadores de frío: 26855 W + 16875 W + 54555 W

Potencia a instalar: 409843 W – 98285 W = 311558 W para refrigeración.

$98285 \text{ W} / 409843 \text{ W} = 0.2398 \rightarrow$ Ahorro de energía del 23.98%

Aportación de energía residual procedente de los captadores solares para ACS y piscinas.

Julio: $6405,6 + 15752,9 = 22158 \text{ MJ} / \text{mes} \rightarrow 6155 \text{ kWh} / \text{mes}$

Agosto: $7785,7 + 16892,4 = 24678 \text{ MJ} / \text{mes} \rightarrow 6855 \text{ kWh} / \text{mes}$



Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona
Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA



Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

ING. TÉCN. INDUSTRIAL esp. MECÁNICA

Alumno: Luis Jarque Catalán

Tutora: Belén Zalba Nonay

Mayo 2010

ANEJO

INDICE

1. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS	5
2. CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN	12
2.1. Cerramientos Opacos.....	12
2.2. Superficies Acristaladas	23
2.3. Ventilación	33
2.4. Ocupación	39
2.5. Iluminación.....	47
2.6. Equipos.....	54
2.7. Resultados parciales.....	55
3. CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN.....	68
3.1. Cerramientos Opacos.....	68
3.2. Superficies Acristaladas	82
3.3. Ventilación	86
3.4. Ocupación, Iluminación y Equipos	93
4. CÁLCULO ENERGÉTICO DE PISCINA CLIMATIZADA	103
4.1. Cálculo de pérdidas por evaporación del agua	103
4.2. Cálculo de pérdidas en el agua del vaso de la piscina.....	105
4.2.1. Pérdidas por evaporación.....	106
4.2.2. Pérdidas por radiación.....	106
4.2.3. Pérdidas por convección.....	107
4.2.4. Pérdidas por renovación.....	107
4.2.5. Pérdidas por transmisión.....	108
4.2.6. Ganancias por radiación solar	109
4.2.7. Resumen pérdidas de calor en el agua del vaso de piscina	109
5. CÁLCULO DE LA RED DE CONDUCTOS.....	111
6. CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS	116
7. CAMPO DE CAPTADORES SOLARES.....	144
7.1. DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS	144
7.2. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE ACS.....	144
7.3. CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	146

7.3.1. Necesidades energéticas ACS	146
7.3.2. Necesidades energéticas piscinas.....	149

1. TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LOS CERRAMIENTOS

El muro exterior del polideportivo se calcula con el apartado E.1.1. Cerramientos en contacto con el exterior. Obteniendo en la tabla E.1 las resistencias térmicas superficiales siendo cerramiento vertical y flujo horizontal.

MURO EXTERIOR POLIDEPORTIVO							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m ³)	Resistividad térmica (°Cm ² /W)	U (W/m ² K)	Umáx (W/m ² K)	Peso (kg/m ²)
Convec. Exterior				0,04	0,39	0,86	0
Acero Galvanizado	0,001	50	7800	0,00			7,8
Poliestireno Exp.	0,06	0,037	30	1,62			1,8
Tabique LH doble	0,09	0,375	930	0,24			83,7
Cámara aire	0,05			0,18			0
BC con mortero convencional	0,14	0,437	1170	0,32			163,8
Convec. Interior				0,13			0
TOTAL							257,1

Muro en contacto con el terreno calculado con el apartado E.1.2.2 obteniendo la transmitancia térmica en función de la profundidad del muro y la resistencia térmica del muro. Es decir $z = 3\text{m}$ y $R_m = 1,39$ e interpolando en la tabla E.5.

MURO EN CONTACTO CON EL TERRENO (paredes sótano)							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m ³)	Resistividad térmica (°Cm ² /W)	U (W/m ² K)	Umáx (W/m ² K)	Peso (kg/m ²)
Hormigón Armado	0,3	2,3	2500	0,13	0,36		750
Poliestireno Exp.	0,03	0,037	30	0,81			0,9
Tabique LH doble	0,09	0,375	930	0,24			83,7
Cámara aire	0,05			0,18			0
Enlucido de yeso	0,015	0,57	1150	0,03			17,25
TOTAL							851,85

Particiones interiores con espacios no habitables se calcula con el apartado E.1.3 Particiones interiores en contacto con espacios no habitables. Obteniendo en la tabla E.6 las resistencias térmicas superficiales siendo cerramiento vertical y flujo horizontal. Siendo $U_p = 0,61$ y $b = 0,98$

PARTICIONES INTERIORES EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITADOS							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m ³)	Resistividad térmica (°Cm ² /W)	U (W/m ² K)	Umáx W/m ² K	Peso (kg/m ²)
Convección interior				0,13	0,60	0,86	0
Enlucido de yeso	0,015	0,57	1150	0,03			17,25
Poliestireno Exp.	0,04	0,037	30	1,08			1,2
Tabique LH doble	0,09	0,375	930	0,24			83,7
Enlucido de yeso	0,015	0,57	1150	0,03			17,25
Convección exterior				0,13			0
TOTAL							119,4

Suelo en contacto con el terreno(sótano) considerando el caso 2 del apartado E.1.2.1 del Documento Básico y obteniendo con un $B' = (59,3 / (0,5 * 23,8)) = 4,98$ y una profundidad $z = 3m$ y $R_f = 1,12$ e interpolando se obtiene U.

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO (sótano CASO 2)							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m ³)	Resistividad térmica (°Cm ² /W)	U (W/m ² K)	Umáx W/m ² K	Peso (kg/m ²)
Hormigón en masa 2300<d<2600	0,2	2	2450	0,1	0,25	0,64	490
FU entreligado cerámico-250mm	0,25	0,937	1110	0,27			277,5
Poliestireno exp.	0,02	0,029	30	0,69			0,6
Mortero áridos lig. (vermiculita perl.)	0,02	0,41	900	0,05			18
Baldosa de gres	0,02	2,3	2500	0,01			50
beta=				3,34			TOTAL

Suelo en contacto con el terreno (planta baja gres) considerando el caso 1 del apartado E.1.2.1, siendo $B' = (1653,8 / (0,5 * 286,5)) = 11,54$ y $R = 1,12$ interpolando dos veces obtendremos U.

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO (gres CASO 1)							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m ³)	Resistividad térmica (°Cm ² /W)	U (W/m ² K)	Umáx W/m ² K	Peso (kg/m ²)
Hormigón en masa 2300<d<2600	0,2	2	2450	0,1	0,34	0,64	490
FU entreligado cerámico-250mm	0,25	0,937	1110	0,27			277,5
Poliestireno exp.	0,02	0,029	30	0,69			0,6
Mortero áridos lig. (vermiculita perl.)	0,02	0,41	900	0,05			18
Baldosa de gres	0,02	2,3	2500	0,01			50
beta=				11,54			TOTAL

Suelos en contacto con el terreno (planta baja pabellón) considerando el caso 1 del apartado E.1.2.1, siendo $B' = (1431/(0,5*157,46)) = 18,17$ y $R = 2,45$ interpolando dos veces obtendremos U.

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO (pabellon)							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m3)	Resistividad térmica (°Cm2/W)	U (W/m2 K)	Umáx W/m2K	Peso (kg/m2)
Hormigón en masa 2300<d<2600	0,2	2	2450	0,1	0,21	0,64	490
FU entrevigado ceramico-250mm	0,25	0,937	1110	0,27			277,5
Lana mineral	0,03	0,033	30	0,91			0,9
EEPS	0,03	0,029	-	1,03			0
Tablero madera	0,01	0,07	200	0,14			2
TOTAL							770,4

Suelo en contacto con espacios no habitables se resuelve con el apartado E.1.3.2 **Suelos en contacto con cámaras sanitarias**. Con $B' = (665,5/(0,5*249,62))=5,33$ y $R_f = 1,19$ sin tener en cuenta la resistencia superficial, buscamos e interpolamos en la tabla E.9 y se obtiene $U_S = 0,6424$.

SUELOS EN CONTACTO CON ESPACIOS NO HABITABLES							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m3)	Resistividad térmica (°Cm2/W)	U (W/m2 K)	Umáx W/m2K	Peso (kg/m2)
Convección interior				0,17	0,64		
Guarnecido yeso	0,02	0,3	800	0,07			16
Forjado con piezas de entrevigado cerámias	0,25	0,893	1220	0,28			305
Poliestireno exp.	0,02	0,029	30	0,69			0,6
Losa Alveoral con capa de compresión	0,2	1,428		0,14			0
Baldosa de gres	0,02	2,3	2500	0,01			50
Convección exterior				0,17			
TOTAL							371,6

Cubierta se calcula de la misma manera que el muro del polideportivo con la única diferencia que las resistencias superficiales tienen otro valor, y se obtienen de la misma tabla E.1 pero siendo cerramiento horizontal con flujo ascendente.

CUBIERTA							
Composición	Espesor (m)	Conductividad (W/m°C)	Densidad (kg/m ³)	Resistividad térmica (°Cm ² /W)	U (W/m ² K)	Umáx W/m ² K	Peso (kg/m ²)
Convec. Exterior				0,04	0,36	0,49	0
Pavimento	0,05	1,1	2000	0,05			100
Poliestireno expandido	0,08	0,033	25	2,42			2
Bovedilla hormigón normal	0,2	1,54	1254	0,13			250,8
Guarnecido yeso	0,02	0,3	800	0,07			16
Convec. Interior				0,10			0
TOTAL							352,8

En cada uno de los casos anteriores se puede comprobar que las transmitancias térmicas de los cerramientos y particiones interiores que conforman la envolvente térmica es inferior al máximo indicado en la **tabla 2.1** del CTE HE-1.

Cerramientos y particiones interiores	ZONAS A	ZONAS B	ZONAS C	ZONAS D	ZONAS E
Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con espacios no habitables, primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno ⁽¹⁾ y primer metro de muros en contacto con el terreno	1,22	1,07	0,95	0,86	0,74
Suelos	0,69	0,68	0,65	0,64	0,62
Cubiertas	0,65	0,59	0,53	0,49	0,46
Vidrios y marcos ⁽²⁾	5,70	5,70	4,40	3,50	3,10
Medianerías	1,22	1,07	1,00	1,00	1,00

ZONA CLIMÁTICA D2

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno

$$U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Transmitancia límite de suelos

$$U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Transmitancia límite de cubiertas

$$U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Factor solar modificado límite de lucernarios

$$F_{Lim}: 0,31$$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos ⁽¹⁾ U_{Hlim} W/m ² K				Factor solar modificado límite de huecos F_{Hlim}					
	N	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna		
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO
de 0 a 10	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,0 (3,5)	3,5	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	2,5 (2,9)	2,9 (3,3)	3,5	3,5	-	-	-	0,58	-	0,61
de 31 a 40	2,2 (2,5)	2,6 (2,9)	3,4 (3,5)	3,4 (3,5)	-	-	-	0,46	-	0,49
de 41 a 50	2,1 (2,2)	2,5 (2,6)	3,2 (3,4)	3,2 (3,4)	-	-	0,61	0,38	0,54	0,41
de 51 a 60	1,9 (2,1)	2,3 (2,4)	3,0 (3,1)	3,0 (3,1)	0,49	-	0,53	0,33	0,48	0,36

Cerramientos y particiones interiores	U (W/m ² K)	U _{máx} W/m ² K	¿Cumple?
Muro exterior polideportivo	0,39	0,86	SI
Muro en contacto con el terreno	0,36	-	-
Particiones interiores con espacios no habitables	0,60	0,86	SI
Suelo en contacto con el terreno (sótano)	0,33	0,64	SI
Suelo en contacto con el terreno (planta baja gres)	0,34		SI
Suelo en contacto con el terreno (planta baja pabellón)	0,21		SI
Suelos en contacto con espacios no habitables	0,64		SI
Cubierta	0,36	0,49	SI
Vidrio	1,80	3,5	SI
Marco	2,20	3,5	SI

Por lo tanto, **todos** los cerramientos cumplen con la normativa del CTE HE-1.

Y los resultados de U y F medios obtenidos para cada **orientación** es la siguiente:

CASO GENERAL

Cerramientos y particiones interiores	Componentes	Parámetro Caract.	Área (m ²)	Parámetro Caract. medi	Valores Límite
Cubiertas	En contacto con el exterior	0,36	4185,7	0,36	0,38
Fachadas	En contacto con el exterior (este)	0,39	442,4	0,42	0,66
	En contacto con el exterior (oeste)	0,39	380,4		
	En contacto con el exterior (sur)	0,39	313,7		
	En contacto con el exterior (norte)	0,39	452,9		
	En contacto con espacios no habitables	0,61	288,0		
	Huecos Uh (este)	1,85	173,0	1,84	3,5
	Huecos Uh (oeste)	1,84	289,5		
	Huecos Uh (sur)	1,83	310,5		
	Huecos Uh (norte)	1,85	110,7		
	Huecos Fh	Huecos Fh (este alta carga térmica)	0,48	173,0	0,47
Huecos Fh (oeste)		0,35	289,5		
Huecos Fh (sur)		0,53	310,5		
Huecos Fh (norte)		0,62	110,7		
Suelos	Apoyados sobre terreno (gres)	0,00	1653,8		0,49
	Apoyados sobre terreno (suelo flotante)	0,29	1431,0		
	En contacto con espacios no habitables		765,4		
Cerramientos en contacto con el terreno	Muros en contacto con el terreno	0,00	49,4		0,66
	Suelos a una profundidad mayor a 0,5m	0,25	54,3		

		%huecos	Parám. Caract.	límite (W/m2K)	¿Cumple?
Uh	E	28,11	1,85	2,9	SI
	O	43,22	1,84	2,5	SI
	S	49,74	1,83	3,2	SI
	N	19,64	1,85	3	SI
Fh	E	28,11	0,48	0,58	SI
	O	43,22	0,35	0,38	SI
	S	49,74	0,53	0,54	SI
	N	19,64	0,62	-	SI

BAJA CARGA INTERNA

Cerramientos y particiones	Componentes	Parámetro Caract.	Área (m2)	Parámetro Caract.medio	Valores Límite
Cubiertas	En contacto con el exterior	0,36	928,8	0,36	0,38
Fachadas	En contacto con el exterior (este)	0,39	262,7	0,45	0,66
	En contacto con el exterior (oeste)	0,39	17,7		
	En contacto con el exterior (sur)	0,39	40,3		
	En contacto con el exterior (norte)	0,39	360,9		
	En contacto con espacios no habitables	0,60	288,0		
	Huecos Uh (este)	1,85	86,6	1,87	3,5
	Huecos Uh (oeste)	1,84	15,0		
	Huecos Uh (sur)	1,90	60,0		
	Huecos Uh (norte)	1,85	15,0		
	Huecos Fh (este)	0,34	86,6	0,43	
	Huecos Fh (oeste)	0,35	15,0		
	Huecos Fh (sur)	0,53	60,0		
	Huecos Fh (norte)	0,61	15,0		
Suelos	Apoyados sobre terreno (gres)	0,34	1401,7	0,34	0,49
Cerramientos en contacto con el	Muros en contacto con el terreno	0,36	49,4	0,34	0,66
	Suelos a una profundidad mayor a 0,5m	0,33	54,3		

%huecos	Parám. Caract.	límite (W/m2K)	¿Cumple?
24,78	1,85	2,6	SI
45,87	1,84	2,5	SI
59,82	1,90	3	SI
3,99	1,85	1,9	SI
24,78	0,34	-	SI
45,87	0,35	-	SI
59,82	0,53	-	SI
3,99	0,61	-	SI

ALTA CARGA INTERNA

Cerramientos y particiones	Componentes	Parámetro Caract.	Área (m ²)	Parámetro Caract.medio	Valores Límite
Cubiertas	En contacto con el exterior	0,36	2921,2	0,36	0,38
Fachadas	En contacto con el exterior (este)	0,39	179,8	0,39	0,66
	En contacto con el exterior (oeste)	0,39	362,7		
	En contacto con el exterior (sur)	0,39	253,0		
	En contacto con el exterior (norte)	0,39	62,0		
	Huecos Uh (este)	1,85	86,4	1,86	3,5
	Huecos Uh (oeste)	1,84	274,5		
	Huecos Uh (sur)	1,90	250,5		
	Huecos Uh (norte)	1,85	95,7		
	Huecos Fh (este)	0,34	86,4	0,45	
	Huecos Fh (oeste)	0,35	274,5		
	Huecos Fh (sur)	0,53	250,5		
	Huecos Fh (norte)	0,61	95,7		
Suelos	Apoyados sobre terreno (suelo flotante)	0,21	1431,0	0,35	0,49
	En contacto con espacios no habitables	0,64	665,5		

%huecos	Parám. Caract.	límite (W/m ² K)	¿Cumple?
32,46	1,85	2,6	SI
43,08	1,84	2,5	SI
49,75	1,90	3	SI
60,68	1,85	1,9	SI
32,46	0,34	0,46	SI
43,08	0,35	0,38	SI
49,75	0,53	0,54	SI
60,68	0,61	-	SI

En estas tablas se puede comprobar que TODOS los cerramientos para Baja y Alta carga interna cumplen perfectamente los valores que establece el Código Técnico.

2. CARGAS TÉRMICAS DE REFRIGERACIÓN

2.1. Cerramientos Opacos

Esclusa 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m ² ·°C)		0,39 W/m ² ·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
	m2 PARED	m2	k	DT	Q (W)	
		N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		13,95	0,39	10,55	57,42	
O	0	0,39	6,35	0,00		
CARGAS CONDUCCION MUROS					57,42 W	
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m ² ·°C)		0,60 W/m ² ·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de T ^a f(h.solar y T ^a sl)					
m2 Pared con no climatizado		13,05	0,6	4,78	37,40	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					37,40 W	
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m ² ·°C)		0,36 W/m ² ·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA					0,00 W	

Vestíbulo

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m ² ·°C)		0,39 W/m ² ·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
	m2 PARED	m2	k	DT	Q (W)	
		N	0	0,39	5,45	0,00
S		86,66	0,39	7,05	238,38	
E		195,85	0,39	10,55	806,08	
O	0	0,39	6,35	0,00		
CARGAS CONDUCCION MUROS					1044,46 W	
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m ² ·°C)		0,60 W/m ² ·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de T ^a f(h.solar y T ^a sl)					
m2 Pared con no climatizado		6,99	0,6	4,78	20,03	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					20,03 W	
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m ² ·°C)		0,36 W/m ² ·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		225,79	0,36	9,35	760,28	
CARGAS CUBIERTA					760,28 W	

Cafetería

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		13,71	0,39	7,05	37,71	
E		14,76	0,39	10,55	60,75	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						98,46 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		333	0,6	4,78	954,38	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						954,38 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		38,75	0,36	9,35	130,48	
CARGAS CUBIERTA						130,479 W

Pasillo comunicaciones

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	114,36	0,39	5,45	243,22
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		34,2	0,39	10,55	140,76	
O		34,2	0,39	6,35	84,74	
CARGAS CONDUCCION MUROS						468,72 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		45,42	0,6	4,78	130,17	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						130,17 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Vestuario hombres

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	20,85	0,6	4,78	59,76	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						59,76 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Vestuario Bebés

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	26,7	0,6	4,78	76,52	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						76,52 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Distribuidor taquillas 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		20,85	0,6	4,78	59,76	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						59,76 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Control vestuarios

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		0	0,6	4,78	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Comunicación Vestuarios

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		0	0,6	4,78	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Vestuario mujeres

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		19,62	0,6	4,78	56,23	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						56,23 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Distribuidor taquillas 2

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS					0,00	W
0,00 W						
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		7,8	0,6	4,78	22,35	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					22,35	W
22,35 W						
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA					0	W
0,00 W						

Vestuario equipos 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS					0,00	W
0,00 W						
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		7,8	0,6	4,78	22,35	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					22,35	W
22,35 W						
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA					0	W
0,00 W						

Vestuario equipos 4

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		20,79	0,39	6,35	51,51	
CARGAS CONDUCCION MUROS						51,51 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		10,5	0,6	4,78	30,09	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						30,09 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		0	0,36	9,35	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0 W

Polideportivo

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		170,3	0,39	7,05	468,46	
E		31,66	0,39	10,55	130,31	
O		298,25	0,39	6,35	739,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						1337,77 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		231,61	0,6	4,78	663,79	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						663,79 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		1431,5	0,36	9,35	4820,05	
CARGAS CUBIERTA						4820,05 W

Distribuidor 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,39 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
						<input type="checkbox"/>
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,60 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
	m2	k	DT	Q (W)		
	m2 Pared con no climatizado	0	0,6	4,78	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
						<input type="checkbox"/>
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)		0,36 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
	m2	k	DT	Q (W)		
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	125,87	0,36	9,35	423,83	
CARGAS CUBIERTA						423,83 W

Oficina

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,39 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						0,00 W
						<input type="checkbox"/>
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,60 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
	m2	k	DT	Q (W)		
	m2 Pared con no climatizado	12,54	0,6	4,78	35,94	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						35,94 W
						<input type="checkbox"/>
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)		0,36 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
	m2	k	DT	Q (W)		
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	12,73	0,36	9,35	42,86	
CARGAS CUBIERTA						42,86 W

Despacho

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,39 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	19,98	0,39	5,45	42,49
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		10,5	0,39	10,55	43,22	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						85,71 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,60 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		0	0,6	4,78	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)		0,36 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		27,83	0,36	9,35	93,71	
CARGAS CUBIERTA						93,71 W

Sala multiusos

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,39 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	33,97	0,39	5,45	72,25
S		0	0,39	7,05	0,00	
E		0	0,39	10,55	0,00	
O		0	0,39	6,35	0,00	
CARGAS CONDUCCION MUROS						72,25 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,60 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)					
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 Pared con no climatizado		0	0,6	4,78	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)		0,36 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)		26 °C			
	Hora solar		15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)	
m2 CUBIERTA MUY LIGERA		201,23	0,36	9,35	677,58	
CARGAS CUBIERTA						677,58 W

Distribuidor 2

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,39 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		26 °C					
	Hora solar		15 horas					
		m2	k	DT	Q (W)			
	m2 PARED	N	21,06	0,39	5,45	44,79		
S		0	0,39	7,05	0,00			
E		0	0,39	10,55	0,00			
O		0	0,39	6,35	0,00			
CARGAS CONDUCCION MUROS					44,79 W			
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,60 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		26 °C					
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
m2 Pared con no climatizado					0	0,6	4,78	0,00
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					0,00 W			
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)		0,36 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		26 °C					
	Hora solar		15 horas					
		m2	k	DT	Q (W)			
m2 CUBIERTA MUY LIGERA					17,22	0,36	9,35	57,98
CARGAS CUBIERTA					57,98 W			

Distribuidor 3

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,39 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		26 °C					
	Hora solar		15 horas					
		m2	k	DT	Q (W)			
	m2 PARED	N	0	0,39	5,45	0,00		
S		0	0,39	7,05	0,00			
E		0	0,39	10,55	0,00			
O		0	0,39	6,35	0,00			
CARGAS CONDUCCION MUROS					0,00 W			
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)		0,60 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		26 °C					
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
m2 Pared con no climatizado					29,25	0,6	4,78	83,83
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					83,83 W			
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)		0,36 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		26 °C					
	Hora solar		15 horas					
		m2	k	DT	Q (W)			
m2 CUBIERTA MUY LIGERA					56,46	0,36	9,35	190,11
CARGAS CUBIERTA					190,11 W			

Sala

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)	0,39 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)	26 °C			
	Hora solar	15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)
	m2 PARED	N	28,5	0,39	5,45
S		0	0,39	7,05	0,00
E		0	0,39	10,55	0,00
O		0	0,39	6,35	0,00
CARGAS CONDUCCION MUROS					60,61 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)	0,60 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)	26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)				
		m2	k	DT	Q (W)
m2 Pared con no climatizado	26,46	0,6	4,78	75,83	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					75,83 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)	0,36 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)	26 °C			
	Hora solar	15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)
m2 CUBIERTA MUY LIGERA	50,6	0,36	9,35	170,38	
CARGAS CUBIERTA					170,38 W

Gimnasio

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)	0,39 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)	26 °C			
	Hora solar	15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)
	m2 PARED	N	57,09	0,39	5,45
S		0	0,39	7,05	0,00
E		0	0,39	10,55	0,00
O		58,75	0,39	6,35	145,57
CARGAS CONDUCCION MUROS					266,99 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2·°C)	0,60 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)	26 °C			
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de Tª f(h.solar y Tª sl)				
		m2	k	DT	Q (W)
m2 Pared con no climatizado	0	0,6	4,78	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2·°C)	0,36 W/m2·°C			
	Temperatura interior (°C)	26 °C			
	Hora solar	15 horas			
		m2	k	DT	Q (W)
m2 CUBIERTA MUY LIGERA	193,19	0,36	9,35	650,51	
CARGAS CUBIERTA					650,51 W

2.2. Superficies Acristaladas

Esclusa 1

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		25 °C			
	Hora solar		15 h			
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T° f(h.solar y T° si)					
			m2	k	DT	Q (W)
		N	0	1,87	10,55	0,00
		S	0	1,87	10,55	0,00
		E	0	1,87	10,55	0,00
		O	0	1,87	10,55	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W	0,00 W

RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte								
		H.solar	15							
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)			m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad	
				N	0	0,44	1	114	114	0
				S	0	0,44	1	167	114	0
				E	0	0,44	0,55	139	114	0
				O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO									0,00 W	0,00 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C			
	Temperatura interior (°C)		25 °C			
	Hora solar		15 h			
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T° f(h.solar y T° si)					
			m2	k	DT	Q (W)
		N	12,75	1,87	10,55	251,62
		S	0	1,87	10,55	0,00
		E	0	1,87	10,55	0,00
		O	0	1,87	10,55	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					251,62 W	251,62 W

Vestuario

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C						
	Temperatura interior (°C)		25 °C						
	Hora solar		15 h						
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)								
		m ²	k	DT	Q (W)				
	N	0	1,87	10,55	0,00				
	S	9,55	1,87	10,55	188,47				
	E	22,24	1,87	10,55	438,90				
	O	0	1,87	10,55	0,00				
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					627,37 W				
					627,37 W				
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte							
		H.solar	15						
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m ²)		m ²	nvi	Fsol	I (W/m ²)	I (W/m ²)	Qrad	
			N	0	0,44	1	114	114	0
			S	9,55	0,44	1	167	114	701,734
			E	22,24	0,44	0,55	139	114	1250,1104
			O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								1951,84 W	
								1951,84 W	
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C						
	Temperatura interior (°C)		25 °C						
	Hora solar		15 h						
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)								
		m ²	k	DT	Q (W)				
	N	0	1,87	10,55	0,00				
	S	0	1,87	10,55	0,00				
	E	0	1,87	10,55	0,00				
	O	0	1,87	10,55	0,00				
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W				
					0,00 W				
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte							
		H.solar	15						
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m ²)		m ²	nvi	Fsol	I (W/m ²)	I (W/m ²)	Qrad	
			N	0	0,44	1	114	114	0
			S	0	0,44	1	167	114	0
			E	0	0,44	1	139	114	0
			O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								0,00 W	
								0,00 W	
DIV.INT VENTANAS con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m ² ·°C)		4,00 W/m ² ·°C						
	Temperatura interior (°C)		25 °C						
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)								
	m ²	k	DT	Q (W)					
	m ² Pared con no climatizado	88,74	4	5,28	1873,01				
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					1873,01 W				

Pasillo comunicaciones

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T³ f(h.solar y T³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W			
					0,00 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	0,55	139	114	0
		O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO					0,00 W			
					0,00 W			
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T³ f(h.solar y T³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	21,6	1,87	10,55	426,27			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					426,27 W			
					426,27 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	21,6	0,44	1	114	114	1083,456
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	1	139	114	0
		O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO					1083,46 W			
					1083,46 W			

Polideportivo

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	71,6	1,87	10,55	1413,01			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	225,95	1,87	10,55	4458,96			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					5871,97 W			
					5871,97 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	71,6	0,44	1	167	114	5261,168
		E	0	0,44	0,55	139	114	0
		O	225,95	0,44	0,55	382	114	25987,2901
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								31248,46 W
								31248,46 W
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W			
					0,00 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	1	139	114	0
		O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								0,00 W
								0,00 W
DIV.INT VENTANAS con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		4,00 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)							
	m2	k	DT	Q (W)				
	m2 Pared con no climatizado	134,43	4	5,28	2837,37			
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					2837,37 W			

Distribuidor 1

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W			
					0,00 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	0,55	139	114	0
		O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								0,00 W
								0,00 W
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		4 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	12,75	4	10,55	538,22			
	S	0	4	10,55	0,00			
	E	0	4	10,55	0,00			
	O	0	4	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					538,22 W			
					538,22 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	12,75	0,64	1	114	114	930,24
		S	0	0,64	1	167	114	0
		E	0	0,64	1	139	114	0
		O	0	0,64	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								930,24 W
								930,24 W

Despacho

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	1,95	1,87	10,55	38,48			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					38,48 W			
					38,48 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	1,95	0,44	0,55	139	114	109,6095
		O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								109,61 W
								109,61 W
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W			
					0,00 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	1	139	114	0
		O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								0,00 W
								0,00 W

Sala multiusos

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C						
	Temperatura interior (°C)		25 °C						
	Hora solar		15 h						
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)								
		m2	k	DT	Q (W)				
	N	0	1,87	10,55	0,00				
	S	0	1,87	10,55	0,00				
	E	18	1,87	10,55	355,23				
	O	0	1,87	10,55	0,00				
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					355,23 W				
					355,23 W				
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte							
		H.solar	15						
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad	
			N	0	0,44	1	114	114	0
			S	0	0,44	1	167	114	0
			E	18	0,44	0,55	139	114	1011,78
			O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								1011,78 W	
								1011,78 W	
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C						
	Temperatura interior (°C)		25 °C						
	Hora solar		15 h						
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)								
		m2	k	DT	Q (W)				
	N	0	1,87	10,55	0,00				
	S	0	1,87	10,55	0,00				
	E	0	1,87	10,55	0,00				
	O	0	1,87	10,55	0,00				
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W				
					0,00 W				
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte							
		H.solar	15						
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad	
			N	0	0,44	1	114	114	0
			S	0	0,44	1	167	114	0
			E	0	0,44	1	139	114	0
			O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								0,00 W	
								0,00 W	
DIV.INT VENTANAS con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		4,00 W/m2.°C						
	Temperatura interior (°C)		25 °C						
	El valor de la Tseq f() de la h.solar (El valor medio de T ⁸ f(h.solar y T ⁸ sl)								
	m2	k	DT	Q (W)					
	m2 Pared con no climatizado	99,315	4	5,28	2096,21				
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					2096,21 W				
					2096,21 W				

Distribuidor 3

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2·°C)		1,87 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W			
					0,00 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	0,55	139	114	0
		O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								0,00 W
								0,00 W
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2·°C)		1,87 W/m2·°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	11,1	1,87	10,55	219,06			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					219,06 W			
					219,06 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	11,1	0,44	1	114	114	556,776
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	1	139	114	0
		O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								556,78 W
								556,78 W

Sala

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	23,75	1,87	10,55	468,70			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					468,70 W			
					468,70 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	23,75	0,44	1	114	114	1191,3
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	0,55	139	114	0
		O	0	0,44	0,55	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								1191,30 W
								1191,30 W
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C					
	Temperatura interior (°C)		25 °C					
	Hora solar		15 h					
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ sl)							
		m2	k	DT	Q (W)			
	N	0	1,87	10,55	0,00			
	S	0	1,87	10,55	0,00			
	E	0	1,87	10,55	0,00			
	O	0	1,87	10,55	0,00			
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W			
					0,00 W			
RADIACIÓN		Qrad = A·nvi·[Fsol · Ihorient + (1- Fsol) · Inorte						
		H.solar	15					
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	1	139	114	0
		O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO								0,00 W
								0,00 W

Gimnasio

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)	1,87	W/m2.°C		
	Temperatura interior (°C)	25	°C		
	Hora solar	15	h		
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ st)				
		m2	k	DT	Q (W)
	N	66,61	1,87	10,55	1314,43
	S	0	1,87	10,55	0,00
	E	0	1,87	10,55	0,00
	O	44,51	1,87	10,55	878,29
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					2192,73 W

2192,73 W

RADIACIÓN	$Q_{rad} = A \cdot n_{vi} \cdot [F_{sol} \cdot I_{horient} + (1 - F_{sol}) \cdot I_{norte}]$							
	H.solar	15						
VENTANAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	66,605	0,44	1	114	114	3340,9068
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	0,55	139	114	0
		O	44,505	0,44	0,55	382	114	5118,78708
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO							8459,69 W	

8459,69 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)	1,87	W/m2.°C		
	Temperatura interior (°C)	25	°C		
	Hora solar	15	h		
	El valor de la Ts,ext f() de la h.solar (El valor medio de T ³ f(h.solar y T ³ st)				
		m2	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	10,55	0,00
	S	0	1,87	10,55	0,00
	E	0	1,87	10,55	0,00
	O	0	1,87	10,55	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W

0,00 W

RADIACIÓN	$Q_{rad} = A \cdot n_{vi} \cdot [F_{sol} \cdot I_{horient} + (1 - F_{sol}) \cdot I_{norte}]$							
	H.solar	15						
PUERTAS RADIACIÓN	Irradiación (W/m2)		m2	nvi	Fsol	I (W/m2)	I (W/m2)	Qrad
		N	0	0,44	1	114	114	0
		S	0	0,44	1	167	114	0
		E	0	0,44	1	139	114	0
		O	0	0,44	1	382	114	0
CARGAS RADIACIÓN VIDRIO							0,00 W	

0,00 W

2.3. Ventilación

Esclusa 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Superficie local	3	Pers.
		Temp. interior (°C)	26	°C
		hora solar	15	h
	V ev (caudal)	0,03750	m3/s	
	Qsen	429,90	W	SENSIBLE
	Qlat	313,49	W	LATENTE

429,90 W
313,49 W

Vestíbulo

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas	225,79	Pers.
		Temp. interior (°C)	26	°C
		hora solar	15	h
	V ev (caudal)	0,03735	m3/s	
	Qsen	428,18	W	SENSIBLE
	Qlat	312,24	W	LATENTE

428,18 W
312,24 W

Cafetería

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de fumadores, por lo tanto un caudal de 25 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas	39	pers.
		Temp. interior (°C)	26	°C
		hora solar	15	h
	V ev (caudal)	0,97500	m3/s	
	Qsen	11177,40	W	SENSIBLE
	Qlat	8150,85	W	LATENTE

11177,40 W
8150,85 W

Pasillo comunicaciones

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	55 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal)	0,68750 m3/s		
	Qsen Qlat	7881,50 W 5747,39 W	SENSIBLE LATENTE	

7881,50 W
5747,39 W

Vestuario hombres

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	18 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal)	0,22500 m3/s		
	Qsen Qlat	2579,40 W 1880,96 W	SENSIBLE LATENTE	

2579,40 W
1880,96 W

Vestuario bebés

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	3 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal)	0,03750 m3/s		
	Qsen Qlat	429,90 W 313,49 W	SENSIBLE LATENTE	

429,90 W
313,49 W

Distribuidor taquillas 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	12 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal)	0,15000 m3/s		
	Qsen Qlat	1719,60 W 1253,98 W	SENSIBLE LATENTE	

1719,60 W
1253,98 W

Control vestuarios

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	2 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,02500 m3/s 286,60 W 209,00 W	SENSIBLE LATENTE	

286,60 W
209,00 W

Comunicación vestuarios

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	4 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,05000 m3/s 573,20 W 417,99 W	SENSIBLE LATENTE	

573,20 W
417,99 W

Vestuario mujeres

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	18 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,22500 m3/s 2579,40 W 1880,96 W	SENSIBLE LATENTE	

2579,40 W
1880,96 W

Distribuidor taquillas 2

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	10 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,12500 m3/s 1433,00 W 1044,98 W	SENSIBLE LATENTE	

1433,00 W
1044,98 W

Vestuario equipos 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	9 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,11250 m3/s 1289,70 W 940,48 W	SENSIBLE LATENTE	

1289,70 W
940,48 W

Vestuario equipos 2

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	9 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,11250 m3/s 1289,70 W 940,48 W	SENSIBLE LATENTE	

1289,70 W
940,48 W

Vestuario equipos 3

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	9 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,11250 m3/s 1289,70 W 940,48 W	SENSIBLE LATENTE	

1289,70 W
940,48 W

Vestuario equipos 4

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	9 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,11250 m3/s 1289,70 W 940,48 W	SENSIBLE LATENTE	

1289,70 W
940,48 W

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	430 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	5,37500 m3/s 61619,00 W 44934,16 W	SENSIBLE LATENTE	

61619,00 W
44934,16 W

Polideportivo

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	20 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,25000 m3/s 2866,00 W 2089,96 W	SENSIBLE LATENTE	

2866,00 W
2089,96 W

Distribuidor 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	1 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,01250 m3/s 143,30 W 104,50 W	SENSIBLE LATENTE	

143,30 W
104,50 W

Oficina

Despacho

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	3 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,03750 m3/s 429,90 W 313,49 W	SENSIBLE LATENTE	

429,90 W
313,49 W

Sala multiusos

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	Qsen = 1200·Vev·(Tseq-Tsl) Qlat = 3002400·Vev·(Wext-Wlocal) Con W(kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Personas Temp. interior (°C) hora solar	40 26 15	Pers. °C h
	V ev (caudal) Qsen Qlat	0,50000 m3/s 5732,00 W 4179,92 W	SENSIBLE LATENTE	

5732,00 W
4179,92 W

Distribuidor 2

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12.5 l/seg por persona				
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{si})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)		Personas	4	Pers.
			Temp. interior (°C)	26	°C
			hora solar	15	h
	V ev (caudal)	0,05000	m ³ /s		
	Qsen	573,20	W	SENSIBLE	
	Qlat	417,99	W	LATENTE	
					573,20 W
					417,99 W

Distribuidor 3

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12.5 l/seg por persona				
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{si})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)		Personas	10	Pers.
			Temp. interior (°C)	26	°C
			hora solar	15	h
	V ev (caudal)	0,12500	m ³ /s		
	Qsen	1433,00	W	SENSIBLE	
	Qlat	1044,98	W	LATENTE	
					1433,00 W
					1044,98 W

Sala

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12.5 l/seg por persona				
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{si})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)		Personas	12	Pers.
			Temp. interior (°C)	26	°C
			hora solar	15	h
	V ev (caudal)	0,15000	m ³ /s		
	Qsen	1719,60	W	SENSIBLE	
	Qlat	1253,98	W	LATENTE	
					1719,60 W
					1253,98 W

Gimnasio

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Personas 40 Pers. Temp. interior (°C) 26 °C hora solar 15 h		
	V ev (caudal)	0,50000 m ³ /s		
	Qsen 5732,00 W SENSIBLE Qlat 4179,92 W LATENTE			

5732,00 W
4179,92 W

2.4. Ocupación

Esclusa 1

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 50%	Qsen(W) 88,5	
	mujeres y 50% hombres:	Qlat (W) 121,5	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS 1	
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p, lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas 3 personas Temp. interior (°C) 26 °C	
	Qsen 265,50 W SENSIBLE Qlat 364,50 W LATENTE		

265,50 W
364,50 W

Vestíbulo

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 50%	Qsen(W) 88,5	
	mujeres y 50% hombres:	Qlat (W) 121,5	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS 0,85	
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p, lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas 45 personas Temp. interior (°C) 26 °C	
	Qsen 3385,13 W SENSIBLE Qlat 4647,38 W LATENTE		

3385,13 W
4647,38 W

Cafetería

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C	50%	Qsen(W)	88,5
	mujeres y 50% hombres:		Qlat (W)	121,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.			
	Numero personas	39	personas	
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	3451,50 W	SENSIBLE	
	Qlat	4738,50 W	LATENTE	

3451,50 W
4738,50 W

Pasillo comunicaciones

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C	50%	Qsen(W)	88,5
	mujeres y 50% hombres:		Qlat (W)	121,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.			
	Numero personas	55	personas	
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	4867,50 W	SENSIBLE	
	Qlat	6682,50 W	LATENTE	

4867,50 W
6682,50 W

Vestuario hombres

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C		Qsen(W)	94
	100% hombres:		Qlat (W)	141
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.			
	Numero personas	18	personas	
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	1438,20 W	SENSIBLE	
	Qlat	2157,30 W	LATENTE	

1438,20 W
2157,30 W

Vestuario bebés

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C	50%	Qsen(W)	88,5
	mujeres y 50% hombres:		Qlat (W)	121,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.			
	Numero personas	3	personas	
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	225,68 W	SENSIBLE	
	Qlat	309,83 W	LATENTE	

225,68 W
309,83 W

Distribuidor taquillas 1

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	12	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	1062,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	1458,00 W	LATENTE	

1062,00 W
1458,00 W

Control vestuarios

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	79
			FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	2	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	172,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	158,00 W	LATENTE	

172,00 W
158,00 W

Comunicación vestuarios

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	4	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	354,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	486,00 W	LATENTE	

354,00 W
486,00 W

Vestuario mujeres

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 100% mujeres:		Qsen(W)	83
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	102
			FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	18	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	1269,90 W	SENSIBLE	
	Qlat	1560,60 W	LATENTE	

1269,90 W
1560,60 W

Distribuidor taquillas 2

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C		50%	Qsen(W)	88,5
	mujeres y 50% hombres:			Qlat (W)	121,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Numero personas	10	personas
		Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	885,00	W	SENSIBLE	
	Qlat	1215,00	W	LATENTE	

885,00 W
1215,00 W

Vestuario equipos 1

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C para ambos sexos pero dimensionamos con la más desfavorable:	Es	Qsen(W)	94
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	141
			FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	9	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	719,10 W	SENSIBLE	
	Qlat	1078,65 W	LATENTE	

719,10 W
1078,65 W

Vestuario equipos 2

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C para ambos sexos pero dimensionamos con la más desfavorable:	Es	Qsen(W)	94
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	141
			FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	9	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	719,10 W	SENSIBLE	
	Qlat	1078,65 W	LATENTE	

719,10 W
1078,65 W

Vestuario equipos 3

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C para ambos sexos pero dimensionamos con la más desfavorable:	Es	Qsen(W)	94
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	141
			FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	9	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	719,10 W	SENSIBLE	
	Qlat	1078,65 W	LATENTE	

719,10 W
1078,65 W

Vestuario equipos 4

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C para ambos sexos pero dimensionamos con la más desfavorable:	Es	Qsen(W)	94
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	141
			FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	9	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	719,10 W	SENSIBLE	
	Qlat	1078,65 W	LATENTE	

719,10 W
1078,65 W

Polideportivo

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero 400 personas, de pie trabajo pesado 30 personas media 25°C		T^a	$Q_{sen,lat}(W)$	86	79
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			$Q_{sen,lat}(W)$	109	248
				FS	0,85	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Nº Espect. 400 personas Nº Deportistas 30 personas Temp. interior (°C) 25 °C			
		Q_{sen}	32019,50 W	SENSIBLE		
		Q_{lat}	33184,00 W	LATENTE		

32019,50 W
33184,00 W

Distribuidor 1

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, T^a media 25°C		50%	$Q_{sen}(W)$	88,5
	mujeres y 50% hombres:			$Q_{lat}(W)$	121,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Numero personas 20 personas Temp. interior (°C) 26 °C		
		Q_{sen}	1770,00 W	SENSIBLE	
		Q_{lat}	2430,00 W	LATENTE	

1770,00 W
2430,00 W

Oficina

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, T^a media 25°C			$Q_{sen}(W)$	86
	50% mujeres y 50% hombres:			$Q_{lat}(W)$	79
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Numero personas 1 personas Temp. interior (°C) 26 °C		
		Q_{sen}	73,10 W	SENSIBLE	
		Q_{lat}	67,15 W	LATENTE	

73,10 W
67,15 W

Despacho

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, T^a media 25°C			$Q_{sen}(W)$	86
	50% mujeres y 50% hombres:			$Q_{lat}(W)$	79
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Numero personas 3 personas Temp. interior (°C) 26 °C		
		Q_{sen}	219,30 W	SENSIBLE	
		Q_{lat}	201,45 W	LATENTE	

219,30 W
201,45 W

Sala multiusos

OCUPACIÓN	De pie. Trab. Pesado, Tª media 25°C	50%	Qsen(W)	109
	mujeres y 50% hombres:		Qlat (W)	248
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	40	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	3706,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	8432,00 W	LATENTE	

3706,00 W
8432,00 W

Distribuidor 2

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C	50%	Qsen(W)	88,5
	mujeres y 50% hombres:		Qlat (W)	121,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	4	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	354,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	486,00 W	LATENTE	

354,00 W
486,00 W

Distribuidor 3

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C	50%	Qsen(W)	88,5
	mujeres y 50% hombres:		Qlat (W)	121,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	10	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	885,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	1215,00 W	LATENTE	

885,00 W
1215,00 W

Sala

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C		Qsen(W)	86
	50% mujeres y 50% hombres:		Qlat (W)	79
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	12	personas
	Temp. interior (°C)	26	°C	
	Qsen	877,20 W	SENSIBLE	
	Qlat	805,80 W	LATENTE	

877,20 W
805,80 W

Gimnasio

OCUPACIÓN	De pie trabajo muy pesado, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	139
			Qlat (W)	383
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Numero personas	40 personas
		Temp. interior (°C)	26 °C	
	Qsen	4726,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	13022,00 W	LATENTE	

4726,00 W
13022,00 W

2.5. Iluminación

Esclusa 1

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	16,12	m2
	Qsen		246,636	W SENSIBLE

246,636 W

Vestíbulo

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	20
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	225,79	m2
	Qsen		3838,43	W SENSIBLE

3838,43 W

Cafetería

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	38,75	m2
	Qsen		852,50	W SENSIBLE

852,50 W

Pasillo comunicaciones

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	277,47	m2
	Qsen		4994,46 W	SENSIBLE

4994,46 W

Vestuario hombres

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	62,45	m2
	Qsen		1373,90 W	SENSIBLE

1373,90 W

Vestuario bebés

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	18,45	m2
	Qsen		345,02 W	SENSIBLE

345,02 W

Distribuidor taquillas 1

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	60,14	m2
	Qsen		1082,52 W	SENSIBLE

1082,52 W

Control vestuarios

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	10,52	m2
	Qsen		231,44	W SENSIBLE

231,44 W

Comunicación vestuarios

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	22,51	m2
	Qsen		405,18	W SENSIBLE

405,18 W

Vestuario mujeres

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	67,88	m2
	Qsen		1493,36	W SENSIBLE

1493,36 W

Distribuidor taquillas 2

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	51,95	m2
	Qsen		935,10	W SENSIBLE

935,10 W

Vestuario equipos 1

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	22,66	m2
	Qsen		498,52 W	SENSIBLE

498,52 W

Vestuario equipos 2

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	22,66	m2
	Qsen		498,52 W	SENSIBLE

498,52 W

Vestuario equipos 3

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	22,66	m2
	Qsen		498,52 W	SENSIBLE

498,52 W

Vestuario equipos 4

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	1
	Qsen = PT-FS	Superf.local	22,66	m2
	Qsen		498,52 W	SENSIBLE

498,52 W

Polideportivo

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	1431,47	m2
	Qsen		26768,489 W	SENSIBLE

26768,489 W

Distribuidor 1

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	125,87	m2
	Qsen		1925,811 W	SENSIBLE

1925,811 W

Oficina

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	20
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	12,73	m2
	Qsen		216,41 W	SENSIBLE

216,41 W

Despacho

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	20
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	27,83	m2
	Qsen		473,11 W	SENSIBLE

473,11 W

Sala multiusos

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	201,23	m2
	Qsen		3763,001 W	SENSIBLE

3763,001 W

Distribuidor 2

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	17,22	m2
	Qsen		263,466 W	SENSIBLE

263,466 W

Distribuidor 3

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	56,46	m2
	Qsen		863,838 W	SENSIBLE

863,838 W

Sala

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	20
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	56,46	m2
	Qsen		959,82 W	SENSIBLE

959,82 W

Gimnasio

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,85
	Qsen = PT-FS	Superf.local	193,19	m2
	Qsen	3612,653 W	SENSIBLE	

3612,653 W

2.6. Equipos

Vestíbulo

APAR. ELÉCTRICOS	3 máquinas de snaks				
	Qsen	3600	W	SENSIBLE	3600 W
	Qlat	960	W	LATENTE	960 W

Cafetería

APAR. ELÉCTRICOS	Dispone de 1 cafetera eléctrica mediana (18L.)				
	Qsen	1130	W	SENSIBLE	1130 W
	Qlat	370	W	LATENTE	370 W

Oficina

APAR. ELÉCTRICOS	Dispone de 2 ordenador				
	Qsen	400	W	SENSIBLE	400 W
	Qlat		W	LATENTE	0 W

Despacho

APAR. ELÉCTRICOS	Dispone de un ordenador y una copiadora pequeña				
	Qsen	1750	W	SENSIBLE	1750 W
	Qlat		W	LATENTE	0 W

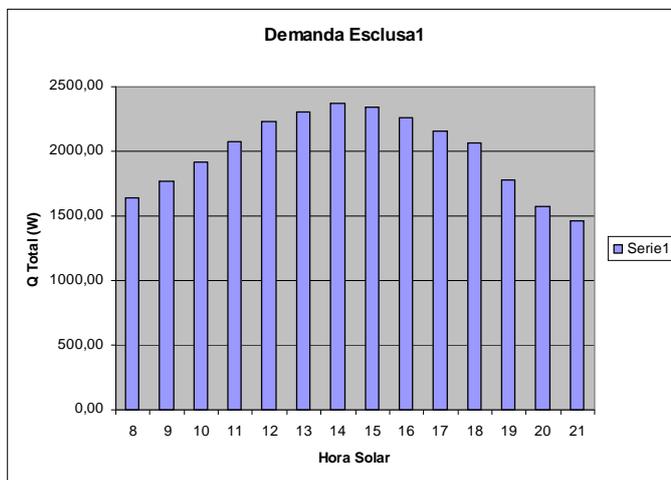
2.7. Resultados parciales

Se ha realizado el estudio hora a hora para cada una de las zonas que componen las instalaciones y se ha representado gráficamente la demanda total de cada local a lo largo del día.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada uno de los locales en función de la hora solar:

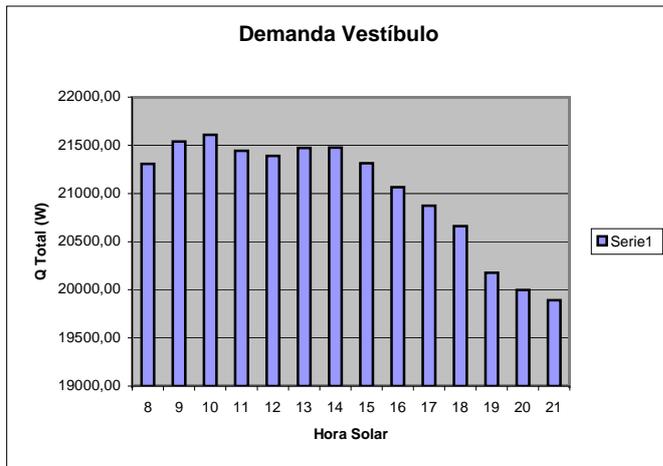
Esclusa 1

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	31,85	0,21	0,00	0,00	0,00	48,95	510,51	47,38	119,35	1151,03	483,85	1634,88
9	31,30	4,91	0,00	0,00	0,00	77,56	583,44	101,39	90,07	1310,73	454,57	1765,30
10	33,48	11,56	0,00	0,00	0,00	118,09	645,15	177,89	56,29	1498,30	420,80	1919,10
11	37,29	17,04	0,00	0,00	0,00	151,47	684,42	240,89	65,30	1643,24	429,80	2073,04
12	42,73	22,52	0,00	0,00	0,00	184,85	706,86	303,89	91,20	1772,98	455,70	2228,68
13	48,17	26,83	0,00	0,00	0,00	211,08	706,86	353,39	86,69	1858,45	451,19	2309,65
14	53,06	31,14	0,00	0,00	0,00	237,30	684,42	402,89	82,19	1920,94	446,69	2367,64
15	57,42	33,48	0,00	0,00	0,00	251,61	639,54	429,89	54,04	1924,07	418,54	2342,61
16	60,14	31,14	0,00	0,00	0,00	237,30	566,61	402,89	82,19	1810,21	446,69	2256,90
17	62,86	29,18	0,00	0,00	0,00	225,38	521,73	380,39	58,55	1731,67	423,05	2154,72
18	64,49	26,83	0,00	0,00	0,00	211,08	493,68	353,39	40,53	1661,60	405,03	2066,63
19	66,12	21,74	0,00	0,00	0,00	180,08	269,28	294,89	69,81	1344,24	434,31	1778,55
20	66,66	17,43	0,00	0,00	0,00	153,86	140,25	245,39	76,56	1135,72	441,06	1576,79
21	66,66	11,95	0,00	0,00	0,00	120,48	112,2	182,39	96,83	1005,81	461,33	1467,14



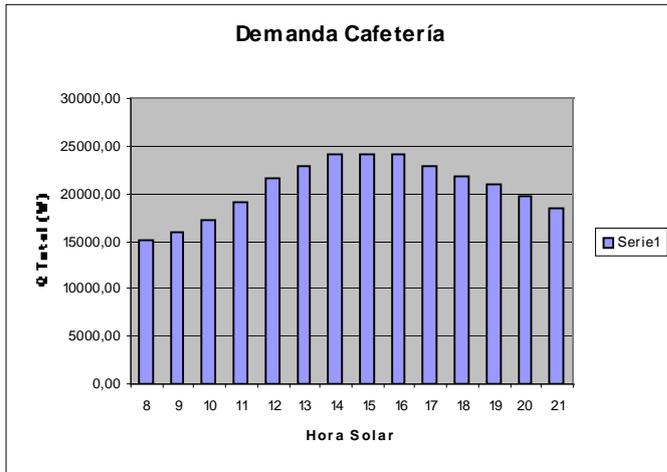
Vestíbulo

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	PART.VENT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	634,77	0,11	1020,39	122,05	2933,57	0	0,00	47,20	118,87	-345,55	15581,65	5726,24	21307,89
9	610,24	2,63	947,23	193,38	3163,10	0	0,00	100,98	89,71	-132,58	15841,12	5697,09	21538,20
10	627,27	6,19	882,21	294,44	3135,87	0	0,00	177,17	56,07	169,14	15946,71	5663,44	21610,16
11	677,36	9,13	825,31	377,67	2816,92	0	0,00	239,92	65,04	417,61	15769,86	5672,42	21442,27
12	760,50	12,06	776,54	460,89	2555,61	0	0,00	302,67	90,83	666,08	15691,83	5689,21	21390,04
13	853,78	14,37	744,02	526,29	2465,81	0	0,00	351,97	86,35	861,31	15779,80	5693,72	21473,52
14	949,56	16,68	744,02	591,68	2258,74	0	0,00	401,27	81,86	1056,54	15785,50	5689,24	21474,74
15	1044,46	17,94	760,28	627,35	1951,84	0	0,00	428,17	53,83	1163,03	15653,59	5661,20	21314,79
16	1119,83	16,68	800,92	591,68	1623,60	0	0,00	401,27	81,86	1056,54	15377,54	5689,24	21066,77
17	1195,20	15,63	857,82	561,96	1374,50	0	0,00	378,86	58,31	967,80	15207,52	5665,69	20873,21
18	1248,53	14,37	939,11	526,29	1108,68	0	0,00	351,97	40,37	861,31	15012,50	5647,75	20660,24
19	1295,10	11,64	1020,39	449,01	606,68	0	0,00	293,71	69,53	630,59	14500,08	5676,90	20176,98
20	1319,64	9,34	1109,80	383,61	424,52	0	0,00	244,40	76,25	435,36	14314,87	5683,63	19998,50
21	1326,40	6,40	1191,09	300,39	358,78	0	0,00	181,66	96,44	186,89	14188,27	5703,82	19892,09



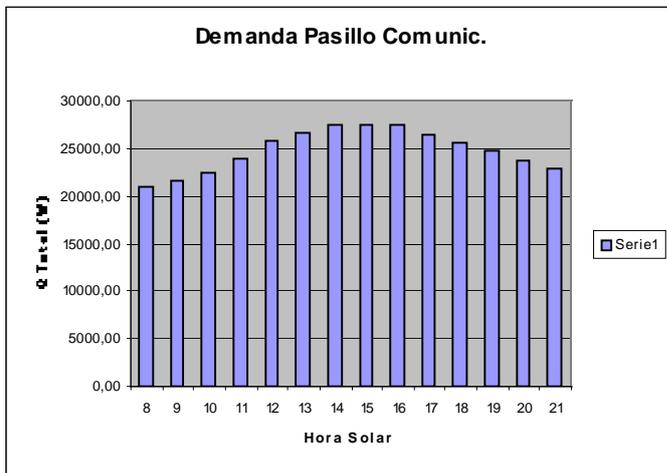
Cafetería

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	63,39	5,29	175,12	0,00	0,00	0,00	0	1232,01	3102,98	6909,81	8211,48	15121,29
9	60,14	125,17	162,56	0,00	0,00	0,00	0	2636,01	2341,87	8417,89	7450,37	15868,26
10	60,30	295,00	151,40	0,00	0,00	0,00	0	4625,01	1463,67	10565,72	6572,17	17137,89
11	63,80	434,86	141,64	0,00	0,00	0,00	0	6263,01	1697,86	12337,31	6806,36	19143,67
12	70,62	574,72	133,27	0,00	0,00	0,00	0	7901,01	2371,15	14113,63	7479,65	21593,27
13	79,05	684,61	127,69	0,00	0,00	0,00	0	9188,01	2254,05	15513,37	7362,55	22875,92
14	88,51	794,50	127,69	0,00	0,00	0,00	0	10475,01	2136,96	16919,71	7245,46	24165,17
15	98,46	854,44	130,48	0,00	0,00	0,00	0	11177,01	1405,12	17694,40	6513,62	24208,02
16	107,22	794,50	137,45	0,00	0,00	0,00	0	10475,01	2136,96	16948,19	7245,46	24193,65
17	115,98	744,55	147,22	0,00	0,00	0,00	0	9890,01	1522,22	16331,77	6630,72	22962,48
18	122,52	684,61	161,17	0,00	0,00	0,00	0	9188,01	1053,84	15590,32	6162,34	21752,66
19	127,99	554,74	175,12	0,00	0,00	0,00	0	7667,01	1814,95	13958,86	6923,45	20882,32
20	131,24	444,85	190,46	0,00	0,00	0,00	0	6380,01	1990,59	12580,57	7099,09	19679,66
21	132,31	304,99	204,41	0,00	0,00	0,00	0	4742,01	2517,51	10817,73	7626,01	18443,74



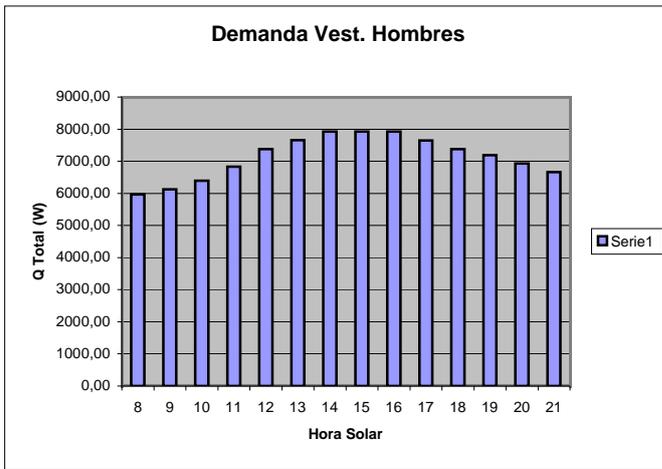
Pasillo de comunicaciones

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT COND	VENT RAD.	PUERT COND	PUERT RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	385,48	0,72	0,00	0,00	0,00	82,92	864,864	868,72	2188,00	12064,68	8870,50	20935,18
9	356,97	17,07	0,00	0,00	0,00	131,40	988,416	1858,73	1651,32	13214,54	8333,82	21548,36
10	346,72	40,24	0,00	0,00	0,00	200,06	1092,96	3261,23	1032,08	14803,16	7714,58	22517,74
11	352,05	59,31	0,00	0,00	0,00	256,61	1159,488	4416,23	1197,21	16105,65	7879,71	23985,36
12	368,52	78,39	0,00	0,00	0,00	313,16	1197,504	5571,23	1671,96	17390,76	8354,46	25745,22
13	396,57	93,38	0,00	0,00	0,00	357,59	1197,504	6478,73	1589,40	18385,73	8271,90	26657,62
14	430,42	108,37	0,00	0,00	0,00	402,02	1159,488	7386,23	1506,83	19348,48	8189,33	27537,81
15	468,72	116,54	0,00	0,00	0,00	426,26	1083,456	7881,23	990,79	19838,16	7673,29	27511,45
16	512,82	108,37	0,00	0,00	0,00	402,02	959,904	7386,23	1506,83	19231,30	8189,33	27420,63
17	560,92	101,55	0,00	0,00	0,00	381,83	883,872	6973,73	1073,36	18763,86	7755,86	26519,72
18	610,36	93,38	0,00	0,00	0,00	357,59	836,352	6478,73	743,09	18238,36	7425,59	25663,96
19	661,13	75,67	0,00	0,00	0,00	305,08	456,192	5406,23	1279,77	16766,25	7962,27	24728,52
20	702,10	60,68	0,00	0,00	0,00	260,65	237,6	4498,73	1403,62	15621,71	8086,12	23707,83
21	733,28	41,60	0,00	0,00	0,00	204,10	190,08	3343,73	1775,17	14374,74	8457,67	22832,41



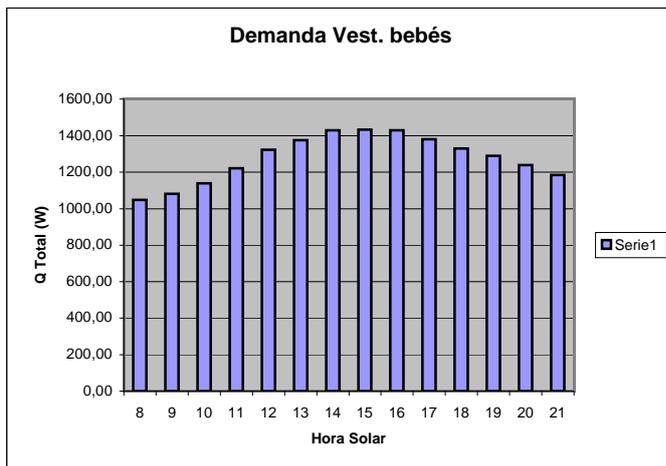
Vestuario Hombres

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0	284,31	716,07	3096,74	2873,37	5970,11
9	0,00	7,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0	608,31	540,43	3428,25	2697,73	6125,98
10	0,00	18,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1067,31	337,77	3897,88	2495,07	6392,95
11	0,00	27,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1445,31	391,81	4284,64	2549,11	6833,75
12	0,00	35,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1823,31	547,19	4671,40	2704,49	7375,88
13	0,00	42,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2120,31	520,17	4975,28	2677,47	7652,74
14	0,00	49,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2417,31	493,14	5279,16	2650,44	7929,60
15	0,00	53,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2579,31	324,26	5444,91	2481,56	7926,47
16	0,00	49,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2417,31	493,14	5279,16	2650,44	7929,60
17	0,00	46,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2282,31	351,28	5141,03	2508,58	7649,61
18	0,00	42,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2120,31	243,19	4975,28	2400,49	7375,77
19	0,00	34,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1769,31	418,83	4616,14	2576,13	7192,28
20	0,00	27,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1472,31	459,37	4312,26	2616,67	6928,93
21	0,00	19,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1094,31	580,96	3925,51	2738,26	6663,77



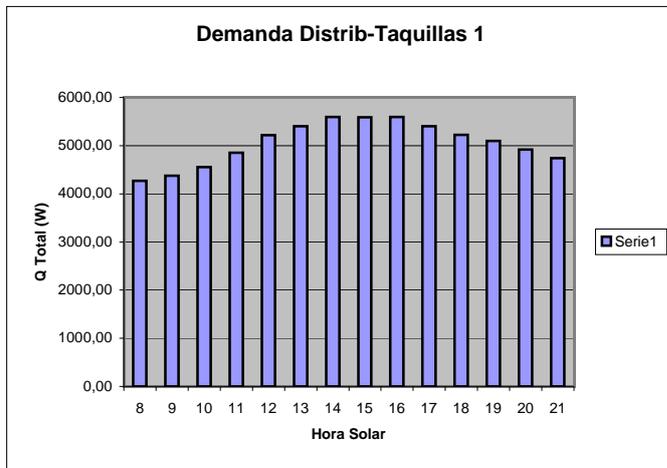
Vestuario Bebés

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0	47,38	119,35	618,50	429,17	1047,67
9	0,00	10,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0	101,39	90,07	682,11	399,90	1082,01
10	0,00	23,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0	177,89	56,29	772,23	366,12	1138,35
11	0,00	34,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0	240,89	65,30	846,44	375,13	1221,57
12	0,00	46,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0	303,89	91,20	920,66	401,02	1321,68
13	0,00	54,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0	353,39	86,69	978,97	396,52	1375,49
14	0,00	63,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0	402,89	82,19	1037,28	392,02	1429,29
15	0,00	68,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0	429,89	54,04	1069,08	363,87	1432,95
16	0,00	63,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0	402,89	82,19	1037,28	392,02	1429,29
17	0,00	59,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0	380,39	58,55	1010,77	368,37	1379,15
18	0,00	54,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0	353,39	40,53	978,97	350,36	1329,32
19	0,00	44,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0	294,89	69,81	910,05	379,63	1289,69
20	0,00	35,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0	245,39	76,56	851,74	386,39	1238,13
21	0,00	24,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0	182,39	96,83	777,53	406,65	1184,18



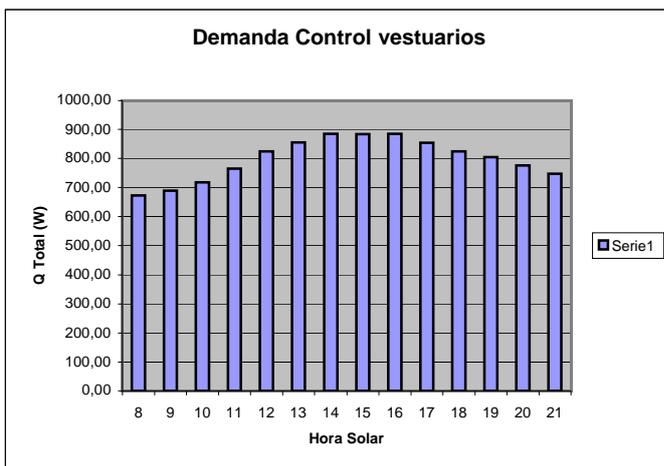
Distribuidor Taquillas 1

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0	189,54	477,38	2334,39	1935,38	4269,77
9	0,00	7,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0	405,54	360,29	2557,90	1818,29	4376,19
10	0,00	18,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0	711,54	225,18	2874,53	1683,18	4557,71
11	0,00	27,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0	963,54	261,21	3135,29	1719,21	4854,50
12	0,00	35,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1215,54	364,79	3396,05	1822,79	5218,84
13	0,00	42,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1413,54	346,78	3600,93	1804,78	5405,70
14	0,00	49,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1611,54	328,76	3805,81	1786,76	5592,57
15	0,00	53,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1719,54	216,17	3917,56	1674,17	5591,73
16	0,00	49,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1611,54	328,76	3805,81	1786,76	5592,57
17	0,00	46,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1521,54	234,19	3712,68	1692,19	5404,87
18	0,00	42,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1413,54	162,13	3600,93	1620,13	5221,06
19	0,00	34,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1179,54	279,22	3358,79	1737,22	5096,02
20	0,00	27,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0	981,54	306,24	3153,91	1764,24	4918,16
21	0,00	19,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0	729,54	387,31	2893,16	1845,31	4738,47



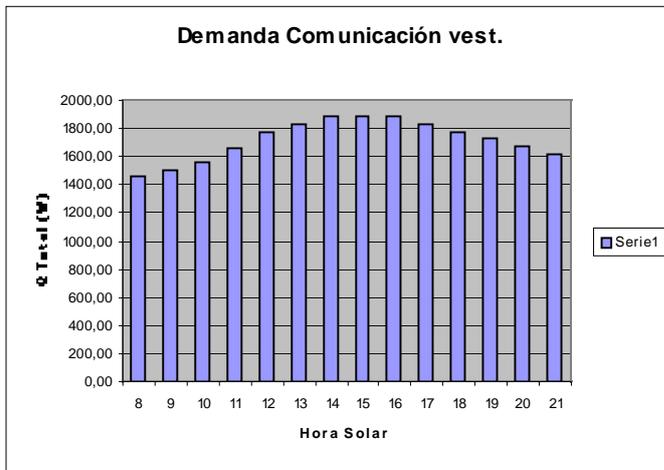
Control Vestuarios

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	31,59	79,56	435,03	237,56	672,59
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	67,59	60,05	471,03	218,05	689,08
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	118,59	37,53	522,03	195,53	717,56
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	160,59	43,53	564,03	201,53	765,56
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	202,59	60,80	606,03	218,80	824,83
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	235,59	57,80	639,03	215,80	854,83
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	268,59	54,79	672,03	212,79	884,82
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	286,59	36,03	690,03	194,03	884,06
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	268,59	54,79	672,03	212,79	884,82
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	253,59	39,03	657,03	197,03	854,06
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	235,59	27,02	639,03	185,02	824,05
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	196,59	46,54	600,03	204,54	804,57
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	163,59	51,04	567,03	209,04	776,07
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	121,59	64,55	525,03	222,55	747,58



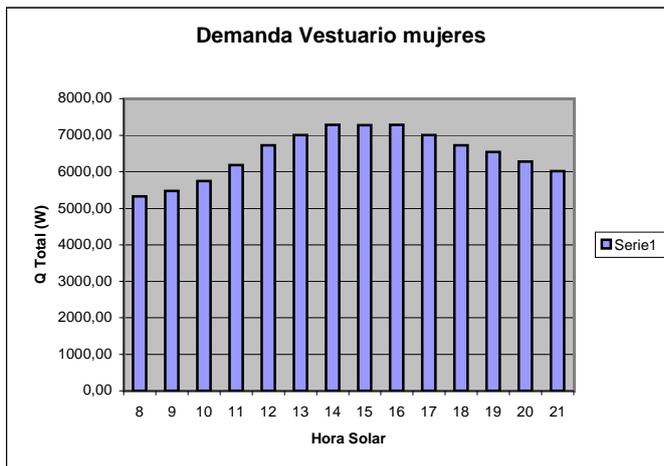
Comunicación Vestuarios

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	63,18	159,13	822,36	645,13	1467,49
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	135,18	120,10	894,36	606,10	1500,46
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	237,18	75,06	996,36	561,06	1557,42
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	321,18	87,07	1080,36	573,07	1653,43
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	405,18	121,60	1164,36	607,60	1771,96
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	471,18	115,59	1230,36	601,59	1831,95
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	537,18	109,59	1296,36	595,59	1891,95
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	573,18	72,06	1332,36	558,06	1890,42
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	537,18	109,59	1296,36	595,59	1891,95
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	507,18	78,06	1266,36	564,06	1830,42
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	471,18	54,04	1230,36	540,04	1770,40
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	393,18	93,07	1152,36	579,07	1731,43
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	327,18	102,08	1086,36	588,08	1674,44
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	243,18	129,10	1002,36	615,10	1617,46



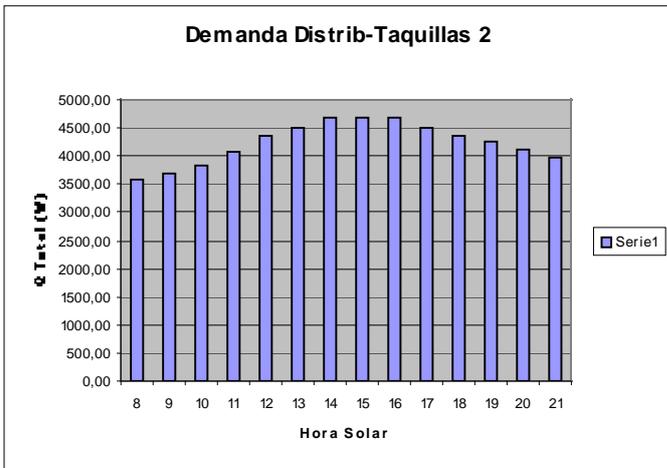
Vestuario Mujeres

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0	284,31	716,07	3047,88	2276,67	5324,55
9	0,00	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0	608,31	540,43	3378,95	2101,03	5479,98
10	0,00	17,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1067,31	337,77	3847,95	1898,37	5746,32
11	0,00	25,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1445,31	391,81	4234,19	1952,41	6186,60
12	0,00	33,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1823,31	547,19	4620,43	2107,79	6728,22
13	0,00	40,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2120,31	520,17	4923,91	2080,77	7004,67
14	0,00	46,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2417,31	493,14	5227,38	2053,74	7281,13
15	0,00	50,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2579,31	324,26	5392,91	1884,86	7277,77
16	0,00	46,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2417,31	493,14	5227,38	2053,74	7281,13
17	0,00	43,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2282,31	351,28	5089,44	1911,88	7001,32
18	0,00	40,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0	2120,31	243,19	4923,91	1803,79	6727,70
19	0,00	32,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1769,31	418,83	4565,25	1979,43	6544,69
20	0,00	26,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1472,31	459,37	4261,78	2019,97	6281,75
21	0,00	17,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1094,31	580,96	3875,54	2141,56	6017,10



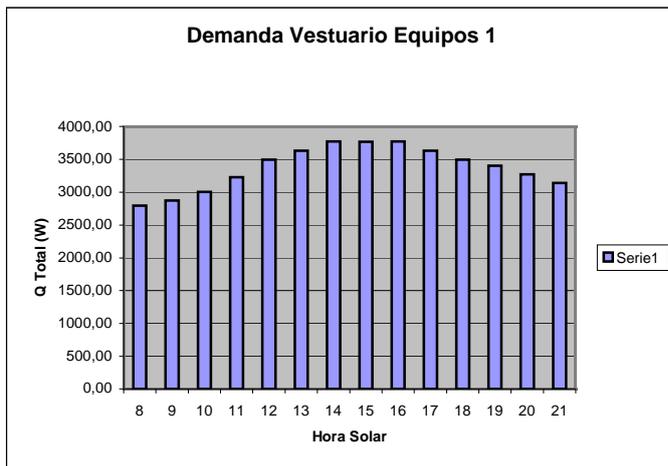
Distribuidor Taquillas 2

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0	157,95	397,82	1978,17	1612,82	3590,99
9	0,00	2,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0	337,95	300,24	2160,98	1515,24	3676,22
10	0,00	6,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0	592,95	187,65	2419,96	1402,65	3822,61
11	0,00	10,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0	802,95	217,67	2633,24	1432,67	4065,91
12	0,00	13,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1012,95	303,99	2846,51	1518,99	4365,51
13	0,00	16,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1177,95	288,98	3014,09	1503,98	4518,07
14	0,00	18,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1342,95	273,97	3181,66	1488,97	4670,63
15	0,00	20,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1432,95	180,14	3273,06	1395,14	4668,21
16	0,00	18,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1342,95	273,97	3181,66	1488,97	4670,63
17	0,00	17,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1267,95	195,16	3105,49	1410,16	4515,65
18	0,00	16,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1177,95	135,11	3014,09	1350,11	4364,19
19	0,00	12,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0	982,95	232,69	2816,04	1447,69	4263,73
20	0,00	10,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0	817,95	255,20	2648,47	1470,20	4118,67
21	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0	607,95	322,76	2435,19	1537,76	3972,95



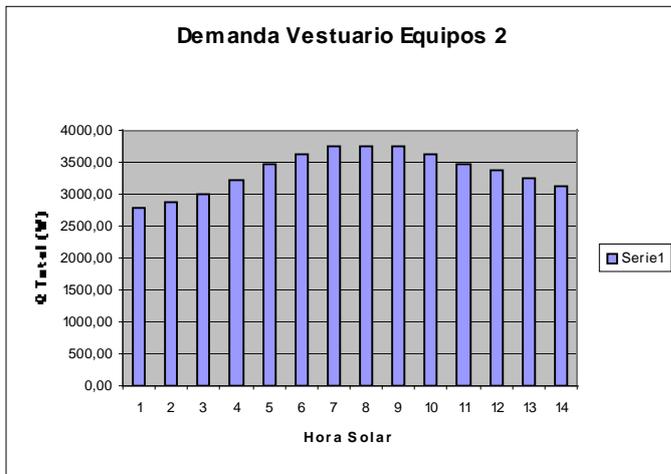
Vestuario equipos 1

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0	142,16	358,04	1359,90	1436,69	2796,59
9	0,00	2,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0	304,16	270,22	1524,71	1348,87	2873,57
10	0,00	6,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0	533,65	168,89	1758,19	1247,54	3005,72
11	0,00	10,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0	722,66	195,91	1950,46	1274,56	3225,02
12	0,00	13,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0	911,66	273,59	2142,74	1352,24	3494,98
13	0,00	16,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	260,08	2293,81	1338,73	3632,54
14	0,00	18,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2444,89	1325,22	3770,11
15	0,00	20,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1289,66	162,13	2527,29	1240,78	3768,07
16	0,00	18,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2444,89	1325,22	3770,11
17	0,00	17,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1141,16	175,64	2376,22	1254,29	3630,51
18	0,00	16,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	121,60	2293,81	1200,25	3494,06
19	0,00	12,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0	884,66	209,42	2115,27	1288,07	3403,34
20	0,00	10,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0	736,15	229,68	1964,20	1308,33	3272,53
21	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0	547,16	290,48	1771,92	1369,13	3141,05



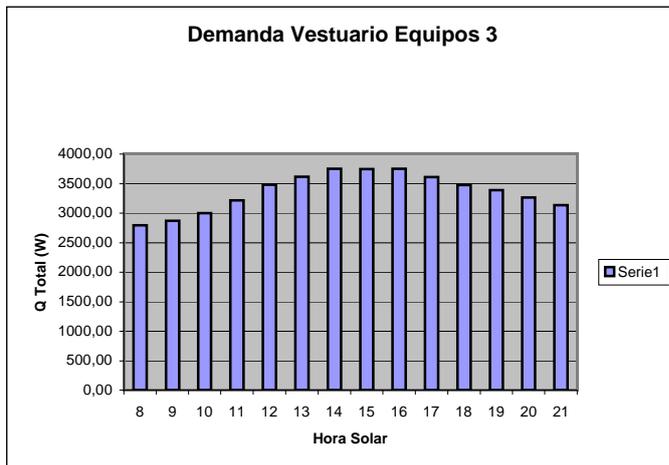
Vestuario equipos 2

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	142,16	358,04	1360,00	1436,69	2796,68
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	304,16	270,22	1522,00	1348,87	2870,86
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	533,65	168,89	1751,50	1247,54	2999,03
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	722,66	195,91	1940,50	1274,56	3215,05
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	911,66	273,59	2129,50	1352,24	3481,74
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	260,08	2278,00	1338,73	3616,73
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2426,50	1325,22	3751,72
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1289,66	162,13	2507,50	1240,78	3748,27
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2426,50	1325,22	3751,72
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1141,16	175,64	2359,00	1254,29	3613,29
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	121,60	2278,00	1200,25	3478,24
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	884,66	209,42	2102,50	1288,07	3390,56
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	736,15	229,68	1954,00	1308,33	3262,33
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	547,16	290,48	1765,00	1369,13	3134,13



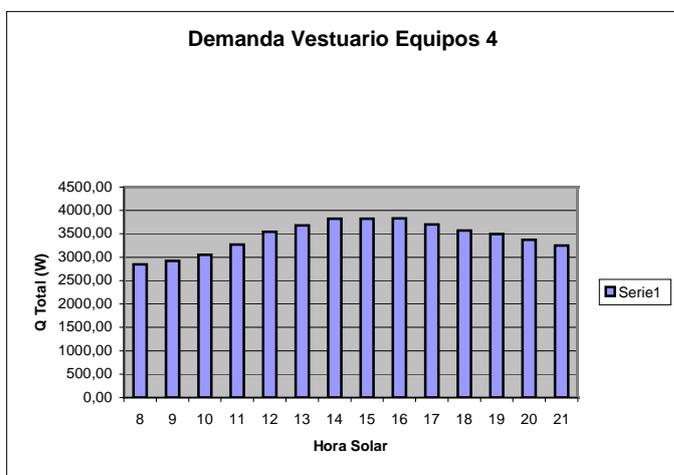
Vestuario equipos 3

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	142,16	358,04	1360,00	1436,69	2796,68
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	304,16	270,22	1522,00	1348,87	2870,86
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	533,65	168,89	1751,50	1247,54	2999,03
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	722,66	195,91	1940,50	1274,56	3215,05
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	911,66	273,59	2129,50	1352,24	3481,74
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	260,08	2278,00	1338,73	3616,73
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2426,50	1325,22	3751,72
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1289,66	162,13	2507,50	1240,78	3748,27
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2426,50	1325,22	3751,72
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1141,16	175,64	2359,00	1254,29	3613,29
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	121,60	2278,00	1200,25	3478,24
19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	884,66	209,42	2102,50	1288,07	3390,56
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	736,15	229,68	1954,00	1308,33	3262,33
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	547,16	290,48	1765,00	1369,13	3134,13



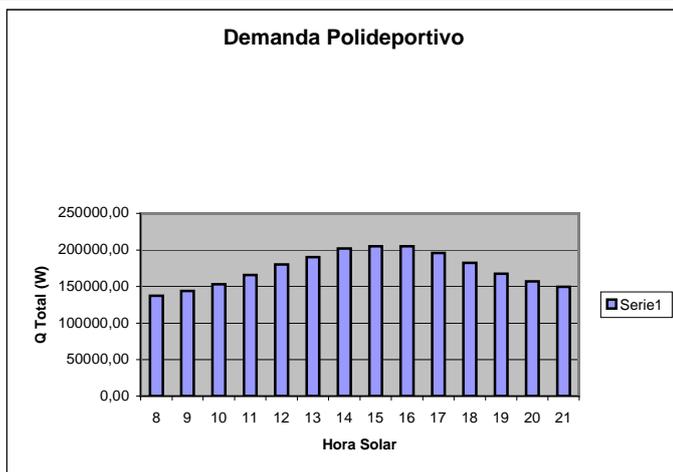
Vestuario equipos 4

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	58,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0	142,16	358,04	1414,20	1436,69	2850,89
9	52,32	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0	304,16	270,22	1574,31	1348,87	2923,17
10	48,27	9,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	533,65	168,89	1805,11	1247,54	3052,64
11	45,84	13,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0	722,66	195,91	1996,08	1274,56	3270,64
12	45,03	18,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0	911,66	273,59	2188,68	1352,24	3540,93
13	45,84	21,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	260,08	2341,46	1338,73	3680,19
14	48,27	25,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2495,86	1325,22	3821,08
15	51,51	26,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1289,66	162,13	2581,99	1240,78	3822,77
16	58,00	25,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1208,66	246,57	2505,59	1325,22	3830,81
17	66,92	23,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1141,16	175,64	2445,43	1254,29	3699,72
18	78,27	21,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0	1060,16	121,60	2373,89	1200,25	3574,14
19	90,43	17,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0	884,66	209,42	2206,46	1288,07	3494,53
20	100,97	14,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0	736,15	229,68	2065,03	1308,33	3373,37
21	109,08	9,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0	547,16	290,48	1879,73	1369,13	3248,87



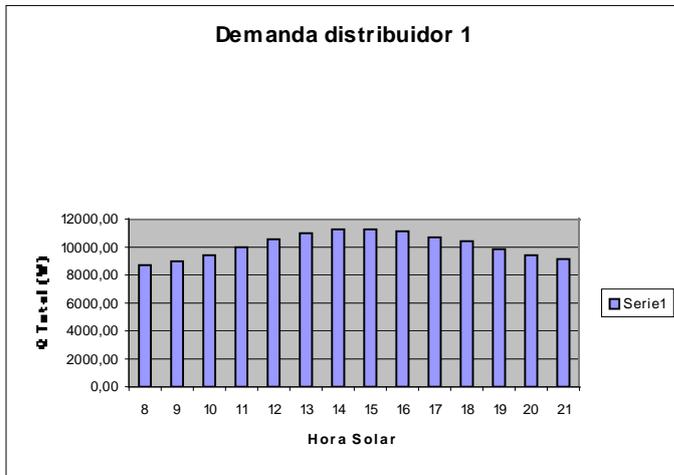
Polideportivo

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	DIV.VENT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	1273,17	3,68	6469,10	1142,31	12906,25	0,00	0	6791,85	17106,174	551,97	87374,34	50290,17	137664,52
9	1157,30	87,06	6005,30	1810,00	15435,64	0,00	0	14531,85	12910,32	874,60	97815,14	46094,32	143909,46
10	1077,51	205,18	5593,04	2755,89	18152,57	0,00	0	25496,85	8068,95	1331,66	112069,05	41252,95	153322,00
11	1044,62	302,46	5232,31	3534,87	20085,47	0,00	0	34526,85	9359,982	1708,07	123514,57	42543,98	166058,55
12	1058,62	399,74	4923,11	4313,84	21121,54	0,00	0	43556,85	13071,699	2084,47	134161,69	46255,70	180417,39
13	1115,81	476,17	4716,98	4925,89	24213,24	0,00	0	50651,85	12426,183	2380,22	144887,92	45610,18	190498,11
14	1214,95	552,60	4716,98	5537,94	28744,25	0,00	0	57746,85	11780,667	2675,96	157301,56	44964,67	202266,23
15	1337,77	594,29	4820,05	5871,79	31248,46	0,00	0	61616,85	7746,192	2837,28	164277,19	40930,19	205207,38
16	1510,06	552,60	5077,71	5537,94	31030,42	0,00	0	57746,85	11780,667	2675,96	160243,56	44964,67	205208,23
17	1717,24	517,86	5438,44	5259,74	28112,03	0,00	0	54521,85	8391,708	2541,53	154355,14	41575,71	195930,85
18	1943,56	476,17	5953,77	4925,89	20945,23	0,00	0	50651,85	5809,644	2380,22	143684,45	38993,64	182678,10
19	2168,24	385,84	6469,10	4202,56	10374,91	0,00	0	42266,85	10005,498	2030,70	124655,48	43189,50	167844,98
20	2353,89	309,41	7035,96	3590,51	5781,70	0,00	0	35171,85	10973,772	1734,95	113031,31	44157,77	157189,08
21	2483,49	212,13	7551,29	2811,54	4611,82	0,00	0	26141,85	13878,594	1358,55	102600,11	47062,59	149662,70



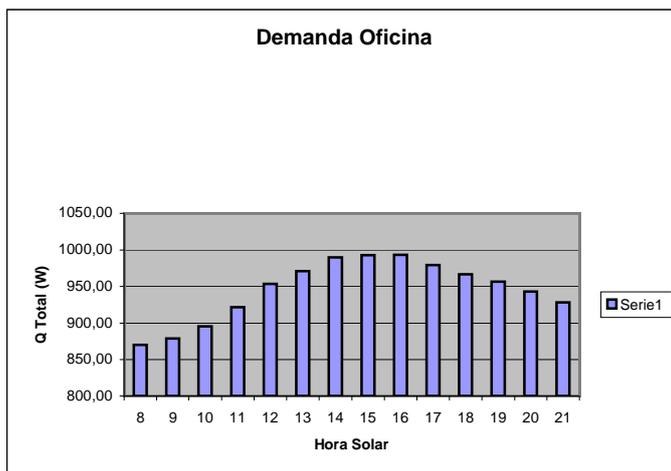
Distribuidor 1

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,00	568,83	0,00	0,00	104,70	742,56	315,90	795,64	5427,81	3225,64	8653,44
9	0,00	0,00	528,05	0,00	0,00	165,90	848,64	675,90	600,48	5914,30	3030,48	8944,78
10	0,00	0,00	491,80	0,00	0,00	252,60	938,4	1185,90	375,30	6564,51	2805,30	9369,81
11	0,00	0,00	460,08	0,00	0,00	324,00	995,52	1605,90	435,35	7081,31	2865,35	9946,66
12	0,00	0,00	432,89	0,00	0,00	395,40	1028,16	2025,90	607,99	7578,17	3037,99	10616,15
13	0,00	0,00	414,77	0,00	0,00	451,50	1028,16	2355,90	577,96	7946,14	3007,96	10954,10
14	0,00	0,00	414,77	0,00	0,00	507,60	995,52	2685,90	547,94	8299,60	2977,94	11277,54
15	0,00	0,00	423,83	0,00	0,00	538,20	930,24	2865,90	360,29	8453,98	2790,29	11244,27
16	0,00	0,00	446,49	0,00	0,00	507,60	824,16	2685,90	547,94	8159,96	2977,94	11137,90
17	0,00	0,00	478,21	0,00	0,00	482,10	758,88	2535,90	390,31	7950,90	2820,31	10771,21
18	0,00	0,00	523,52	0,00	0,00	451,50	718,08	2355,90	270,22	7744,81	2700,22	10445,03
19	0,00	0,00	568,83	0,00	0,00	385,20	391,68	1965,90	465,37	7007,43	2895,37	9902,80
20	0,00	0,00	618,68	0,00	0,00	329,10	204	1635,90	510,41	6483,49	2940,41	9423,90
21	0,00	0,00	663,99	0,00	0,00	257,70	163,2	1215,90	645,52	5996,60	3075,52	9072,12



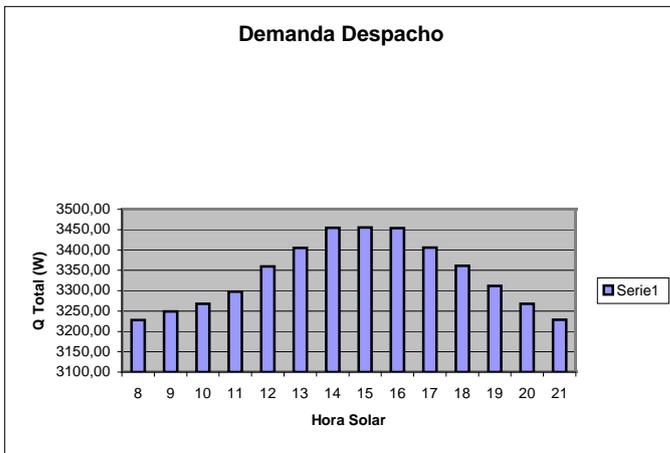
Oficina

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,20	57,53	0,00	0,00	0,00	0	15,80	39,78	763,03	106,93	869,97
9	0,00	4,71	53,40	0,00	0,00	0,00	0	33,79	30,02	781,42	97,17	878,60
10	0,00	11,11	49,74	0,00	0,00	0,00	0	59,29	18,77	809,65	85,91	895,57
11	0,00	16,38	46,53	0,00	0,00	0,00	0	80,30	21,77	832,71	88,92	921,63
12	0,00	21,64	43,78	0,00	0,00	0,00	0	101,30	30,40	856,23	97,55	953,78
13	0,00	25,78	41,95	0,00	0,00	0,00	0	117,80	28,90	875,03	96,05	971,08
14	0,00	29,92	41,95	0,00	0,00	0,00	0	134,30	27,40	895,67	94,55	990,22
15	0,00	32,18	42,86	0,00	0,00	0,00	0	143,30	18,01	907,85	85,16	993,01
16	0,00	29,92	45,16	0,00	0,00	0,00	0	134,30	27,40	898,88	94,55	993,43
17	0,00	28,04	48,36	0,00	0,00	0,00	0	126,80	19,52	892,71	86,67	979,37
18	0,00	25,78	52,95	0,00	0,00	0,00	0	117,80	13,51	886,03	80,66	966,69
19	0,00	20,89	57,53	0,00	0,00	0,00	0	98,30	23,27	866,22	90,42	956,64
20	0,00	16,75	62,57	0,00	0,00	0,00	0	81,79	25,52	850,63	92,67	943,30
21	0,00	11,49	67,15	0,00	0,00	0,00	0	60,80	32,28	828,94	99,43	928,37



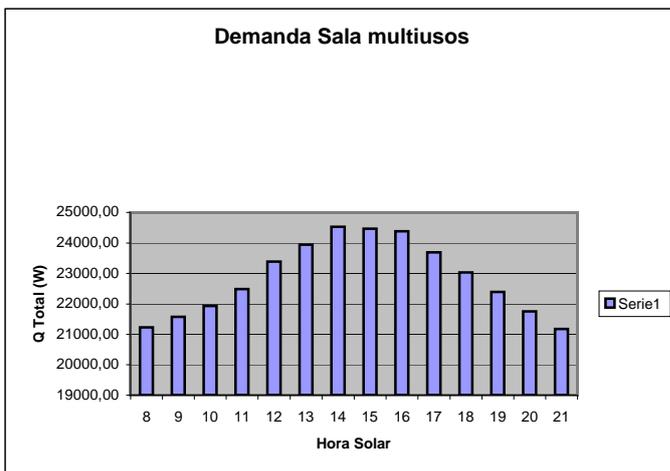
Despacho

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	61,01	0,00	125,77	7,49	222,95	0,00	0	47,38	119,35	2907,01	320,80	3227,81
9	57,48	0,00	116,75	11,86	227,97	0,00	0	101,39	90,07	2957,86	291,52	3249,38
10	57,56	0,00	108,74	18,06	205,32	0,00	0	177,89	56,29	3009,97	257,75	3267,72
11	60,43	0,00	101,72	23,17	162,25	0,00	0	240,89	65,30	3030,86	266,75	3297,61
12	65,30	0,00	95,71	28,27	131,23	0,00	0	303,89	91,20	3066,81	292,65	3359,46
13	71,73	0,00	91,71	32,28	125,57	0,00	0	353,39	86,69	3117,09	288,14	3405,23
14	78,54	0,00	91,71	36,29	118,83	0,00	0	402,89	82,19	3170,66	283,64	3454,30
15	85,71	0,00	93,71	38,48	109,61	0,00	0	429,89	54,04	3199,80	255,49	3455,30
16	92,43	0,00	98,72	36,29	97,04	0,00	0	402,89	82,19	3169,78	283,64	3453,42
17	99,16	0,00	105,73	34,47	84,04	0,00	0	380,39	58,55	3146,19	260,00	3406,19
18	105,06	0,00	115,75	32,28	70,31	0,00	0	353,39	40,53	3119,20	241,98	3361,18
19	110,96	0,00	125,77	27,54	38,82	0,00	0	294,89	69,81	3040,39	271,26	3311,65
20	115,27	0,00	136,79	23,53	26,17	0,00	0	245,39	76,56	2989,55	278,01	3267,56
21	118,39	0,00	146,81	18,43	21,88	0,00	0	182,39	96,83	2930,29	298,28	3228,57



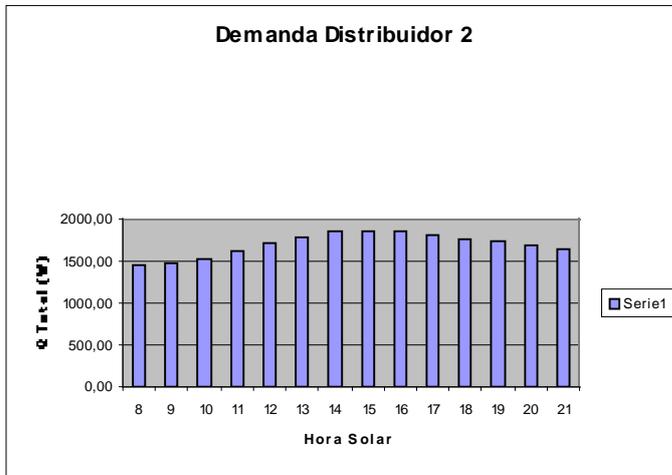
Sala Multiusos

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	PART.VENT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	62,97	0,00	909,40	69,10	2058,01	0	0,00	631,8	1591,272	209,16	11200,29	10023,27	21223,56
9	57,67	0,00	844,20	109,50	2104,34	0	0,00	1351,8	1200,96	447,51	11936,52	9632,96	21569,48
10	55,02	0,00	786,25	166,72	1895,26	0	0,00	2371,8	750,6	785,18	12744,05	9182,60	21926,65
11	55,02	0,00	735,54	213,84	1497,67	0	0,00	3211,8	870,696	1063,27	13182,88	9302,70	22485,57
12	56,35	0,00	692,07	260,97	1211,36	0	0,00	4051,8	1215,972	1341,35	13741,55	9647,97	23389,52
13	60,32	0,00	663,09	297,99	1159,09	0	0,00	4711,8	1155,924	1559,84	14361,30	9587,92	23949,23
14	65,62	0,00	663,09	335,02	1096,92	0	0,00	5371,8	1095,876	1778,33	15001,46	9527,88	24529,33
15	72,25	0,00	677,58	355,21	1011,78	0	0,00	5731,8	720,576	1897,51	15317,62	9152,58	24470,20
16	80,20	0,00	713,80	335,02	895,75	0	0,00	5371,8	1095,876	1778,33	14865,57	9527,88	24393,45
17	88,15	0,00	764,51	318,19	775,76	0	0,00	5071,8	780,624	1679,02	14487,41	9212,62	23700,04
18	96,09	0,00	836,96	297,99	649,04	0	0,00	4711,8	540,432	1559,84	14060,89	8972,43	23033,32
19	104,04	0,00	909,40	254,23	358,38	0	0,00	3931,8	930,744	1301,62	13026,86	9362,74	22389,60
20	110,67	0,00	989,09	217,21	241,56	0	0,00	3271,8	1020,816	1083,13	12299,32	9452,82	21752,14
21	115,97	0,00	1061,53	170,08	201,96	0	0,00	2431,8	1291,032	805,05	11450,34	9723,03	21173,37



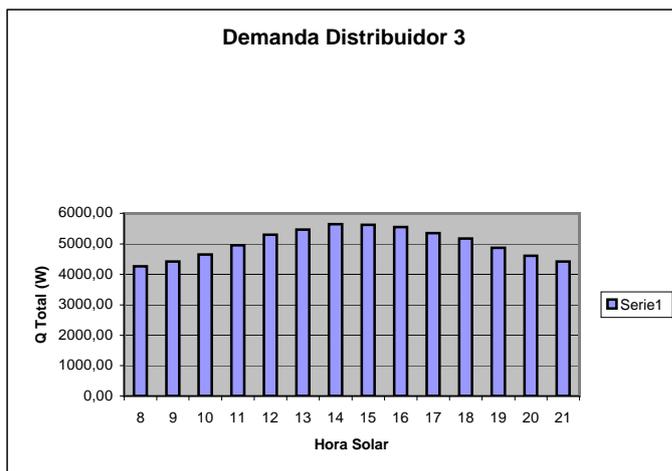
Distribuidor 2

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	39,04	0,00	77,82	0,00	0,00	0,00	0	63,18	159,13	797,51	645,13	1442,63
9	35,76	0,00	72,24	0,00	0,00	0,00	0	135,18	120,10	860,64	606,10	1466,74
10	34,11	0,00	67,28	0,00	0,00	0,00	0	237,18	75,06	956,04	561,06	1517,10
11	34,11	0,00	62,94	0,00	0,00	0,00	0	321,18	87,07	1035,70	573,07	1608,77
12	34,93	0,00	59,22	0,00	0,00	0,00	0	405,18	121,60	1116,80	607,60	1724,40
13	37,40	0,00	56,74	0,00	0,00	0,00	0	471,18	115,59	1182,79	601,59	1784,38
14	40,68	0,00	56,74	0,00	0,00	0,00	0	537,18	109,59	1252,07	595,59	1847,66
15	44,79	0,00	57,98	0,00	0,00	0,00	0	573,18	72,06	1293,42	558,06	1851,48
16	49,72	0,00	61,08	0,00	0,00	0,00	0	537,18	109,59	1265,45	595,59	1861,03
17	54,65	0,00	65,42	0,00	0,00	0,00	0	507,18	78,06	1244,71	564,06	1808,78
18	59,57	0,00	71,62	0,00	0,00	0,00	0	471,18	54,04	1219,84	540,04	1759,89
19	64,50	0,00	77,82	0,00	0,00	0,00	0	393,18	93,07	1152,97	579,07	1732,04
20	68,61	0,00	84,64	0,00	0,00	0,00	0	327,18	102,08	1097,90	588,08	1685,98
21	71,89	0,00	90,84	0,00	0,00	0,00	0	243,18	129,10	1023,38	615,10	1638,48



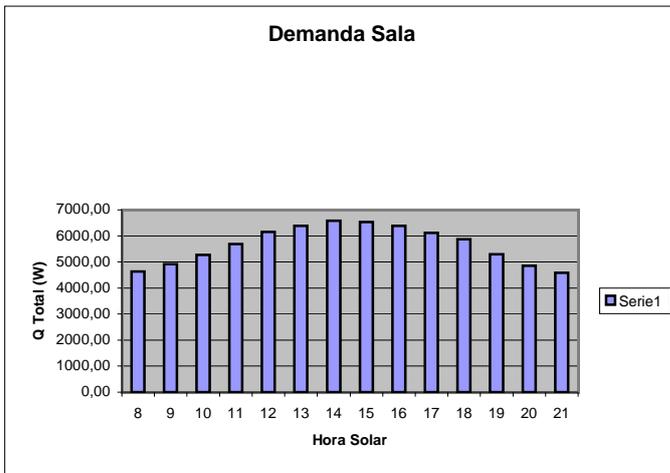
Distribuidor 3

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	0,00	0,47	255,15	0,00	0,00	42,61	444,444	157,95	397,82	2649,47	1612,82	4262,28
9	0,00	11,00	236,86	0,00	0,00	67,52	507,936	337,95	300,24	2910,10	1515,24	4425,34
10	0,00	25,91	220,60	0,00	0,00	102,81	561,66	592,95	187,65	3252,77	1402,65	4655,42
11	0,00	38,20	206,37	0,00	0,00	131,87	595,848	802,95	217,67	3524,08	1432,67	4956,75
12	0,00	50,48	194,18	0,00	0,00	160,93	615,384	1012,95	303,99	3782,76	1518,99	5301,75
13	0,00	60,14	186,05	0,00	0,00	183,76	615,384	1177,95	288,98	3972,12	1503,98	5476,10
14	0,00	69,79	186,05	0,00	0,00	206,59	595,848	1342,95	273,97	4150,06	1488,97	5639,03
15	0,00	75,05	190,11	0,00	0,00	219,05	556,776	1432,95	180,14	4222,78	1395,14	5617,92
16	0,00	69,79	200,27	0,00	0,00	206,59	493,284	1342,95	273,97	4061,73	1488,97	5550,70
17	0,00	65,40	214,50	0,00	0,00	196,22	454,212	1267,95	195,16	3947,12	1410,16	5357,27
18	0,00	60,14	234,83	0,00	0,00	183,76	429,792	1177,95	135,11	3835,31	1350,11	5185,41
19	0,00	48,73	255,15	0,00	0,00	156,78	234,432	982,95	232,69	3426,88	1447,69	4874,57
20	0,00	39,08	277,51	0,00	0,00	133,94	122,1	817,95	255,20	3139,42	1470,20	4609,62
21	0,00	26,79	297,84	0,00	0,00	104,89	97,68	607,95	322,76	2883,98	1537,76	4421,74



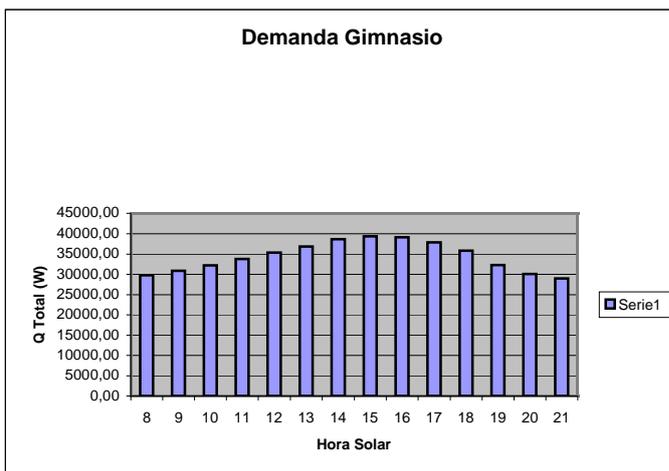
Sala

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	52,83	0,42	228,67	91,18	950,95	0,00	0	189,54	477,38	3350,61	1283,18	4633,80
9	48,39	9,95	212,28	144,47	1086,80	0,00	0	405,54	360,29	3744,44	1166,09	4910,53
10	46,16	23,44	197,70	219,98	1201,75	0,00	0	711,54	225,18	4237,59	1030,98	5268,57
11	46,16	34,55	184,95	282,15	1274,90	0,00	0	963,54	261,21	4623,28	1067,01	5690,29
12	47,28	45,67	174,02	344,33	1316,70	0,00	0	1215,54	364,79	4980,56	1170,59	6151,15
13	50,61	54,40	166,74	393,18	1316,70	0,00	0	1413,54	346,78	5232,19	1152,58	6384,77
14	55,06	63,13	166,74	442,04	1274,90	0,00	0	1611,54	328,76	5450,42	1134,56	6584,98
15	60,61	67,89	170,38	468,69	1191,30	0,00	0	1719,54	216,17	5515,43	1021,97	6537,41
16	67,28	63,13	179,49	442,04	1055,45	0,00	0	1611,54	328,76	5255,95	1134,56	6390,51
17	73,95	59,16	192,24	419,83	971,85	0,00	0	1521,54	234,19	5075,59	1039,99	6115,58
18	80,62	54,40	210,46	393,18	919,60	0,00	0	1413,54	162,13	4908,82	967,93	5876,75
19	87,29	44,08	228,67	335,45	501,60	0,00	0	1179,54	279,22	4213,65	1085,02	5298,67
20	92,85	35,35	248,71	286,59	261,25	0,00	0	981,54	306,24	3743,31	1112,04	4855,35
21	97,29	24,23	266,93	224,42	209,00	0,00	0	729,54	387,31	3388,43	1193,11	4581,54



Gimnasio

H.SOLAR	MUROS	PARTICION	CUBIERTA	VENT.COND	VENT.RAD.	PUERT.COND	PUERT.RAD.	VENTILAC.SEN.	VENTILAC.LAT.	Q.SEN (W)	Q.LAT (W)	TOTAL
8	269,73	0,00	873,06	426,56	4631,94	0,00	0	631,80	1591,27	15171,75	14613,27	29785,02
9	244,79	0,00	810,47	675,89	5256,72	0,00	0	1351,80	1200,96	16678,32	14222,96	30901,28
10	228,88	0,00	754,83	1029,11	5772,95	0,00	0	2371,80	750,60	18496,23	13772,60	32268,83
11	222,01	0,00	706,15	1320,00	6104,40	0,00	0	3211,80	870,70	19903,00	13892,70	33795,70
12	221,94	0,00	664,42	1610,89	6289,18	0,00	0	4051,80	1215,97	21176,88	14237,97	35414,85
13	230,91	0,00	636,60	1839,44	6935,39	0,00	0	4711,80	1155,92	22692,80	14177,92	36870,72
14	246,69	0,00	636,60	2067,99	7903,02	0,00	0	5371,80	1095,88	24564,76	14117,88	38682,64
15	266,99	0,00	650,51	2192,66	8459,69	0,00	0	5731,80	720,58	25640,30	13742,58	39382,88
16	298,68	0,00	685,28	2067,99	8308,80	0,00	0	5371,80	1095,88	25071,21	14117,88	39189,09
17	337,24	0,00	733,97	1964,10	7648,44	0,00	0	5071,80	780,62	24094,21	13802,62	37896,83
18	382,68	0,00	803,52	1839,44	6251,59	0,00	0	4711,80	540,43	22327,67	13562,43	35890,10
19	430,41	0,00	873,06	1569,33	3208,26	0,00	0	3931,80	930,74	18351,51	13952,74	32304,26
20	471,32	0,00	949,57	1340,78	1685,33	0,00	0	3271,80	1020,82	16057,45	14042,82	30100,27
21	503,14	0,00	1019,12	1049,89	1333,18	0,00	0	2431,80	1291,03	14675,79	14313,03	28988,82



3. CARGAS TÉRMICAS DE CALEFACCIÓN

3.1. Cerramientos Opacos

Esclusa 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	13,95	0,39	-21,80	-118,60
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCION MUROS					-118,60 W	118,60 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
			16,12	0,34	-7,50	-41,11
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					-41,11 W	41,11 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
			13,05	0,6	-10,90	-85,35
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					-85,35 W	85,35 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
			0	0,36	-21,80	0,00
CARGAS CUBIERTA					0,00 W	0,00 W

Vestíbulo

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	86,66	0,39	-21,80	-736,78
		E	195,85	0,39	-21,80	-1665,12
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-2401,90 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
		225,79	0,34	-7,50	-575,76	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-575,76 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		6,99	0,6	-10,90	-45,71	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-45,71 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		225,79	0,36	-21,80	-1772,00	
CARGAS CUBIERTA						-1772,00 W

Cafetería

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	13,71	0,39	-21,80	-116,56
		E	14,76	0,39	-21,80	-125,49
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-242,05 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
		38,75	0,34	-7,50	-98,81	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-98,81 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		38,75	0,36	-21,80	-304,11	
CARGAS CUBIERTA						-304,11 W

Pasillo comunicaciones

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	114,36	0,39	-21,80	-972,29
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	34,2	0,39	-21,80	-290,77
	O	34,2	0,39	-21,80	-290,77	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS					-1553,83 W	1553,83 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
			277,47	0,34	-7,50	-707,55
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					-707,55 W	707,55 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
			45,42	0,6	-10,90	-297,05
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					-297,05 W	297,05 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
			0	0,36	-21,80	0,00
CARGAS CUBIERTA					0,00 W	0,00 W

Vestuario hombres

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS					0,00 W	0,00 W
SUELO en contacto con ESPACIOS NO HAB.	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
			62,45	0,34	-7,50	-159,25
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					-159,25 W	159,25 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
			20,85	0,6	-10,90	-136,36
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					-136,36 W	136,36 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
			0	0,36	-21,80	0,00
CARGAS CUBIERTA					0,00 W	0,00 W

Vestuario bebés

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con suelo	18,45	0,34	-7,50	-47,05	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-47,05 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	26,7	0,6	-10,90	-174,62	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-174,62 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Distribución taquillas 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con suelo	60,14	0,34	-7,50	-153,36	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-153,36 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	20,85	0,6	-10,90	-136,36	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-136,36 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Control vestuarios

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
	m2 Pared con suelo	10,52	0,34	-7,50	-26,83	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-26,83 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
	m2 Pared con no climatizado	0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Comunicación vestuarios

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
	m2 Pared con suelo	22,51	0,34	-7,50	-57,40	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-57,40 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
	m2 Pared con no climatizado	0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Vestuario mujeres

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con suelo	67,88	0,34	-7,50	-173,09	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-173,09 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	19,62	0,6	-10,90	-128,31	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-128,31 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Distribución taquillas 2

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con suelo	51,95	0,34	-7,50	-132,47	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-132,47 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	7,8	0,6	-10,90	-51,01	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-51,01 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Vestuario equipos 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con suelo	22,66	0,34	-7,50	-57,78	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-57,78 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	7,8	0,6	-10,90	-51,01	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-51,01 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Vestuario equipos 2

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con suelo	22,67	0,34	-7,50	-57,81	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-57,81 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Vestuario equipos 3

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
		22,67	0,34	-7,50	-57,81	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-57,81 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Vestuario quipos 4

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
O	20,79	0,39	-21,80	-176,76		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-176,76 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
		22,49	0,34	-7,50	-57,35	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-57,35 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		10,5	0,6	-10,90	-68,67	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-68,67 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Polideportivo

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	170,3	0,39	-21,80	-1447,89
		E	31,66	0,39	-21,80	-269,17
O	298,25	0,39	-21,80	-2535,72		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-4252,79 W
						4252,79 W
SUELO Pabellón	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
		1431,5	0,34	-7,50	-3650,25	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-3650,25 W
						3650,25 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		231,61	0,6	-10,90	-1514,73	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-1514,73 W
						1514,73 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		1431,5	0,36	-21,80	-11234,18	
CARGAS CUBIERTA						-11234,18 W
						11234,18 W

Distribuidor 1

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
						0,00 W
SUELO en contacto con TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,34 W/m2.°C			
	m2 Pared con suelo		m2	k	DT	Q (W)
		125,87	0,34	-7,50	-320,97	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-320,97 W
						320,97 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		125,87	0,36	-21,80	-987,83	
CARGAS CUBIERTA						-987,83 W
						987,83 W

Oficina

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	13,95	0,39	-21,80	-118,60
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-118,60 W
						118,60 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		12,54	0,6	-10,90	-82,01	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-82,01 W
						82,01 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		12,73	0,36	-21,80	-99,91	
CARGAS CUBIERTA						-99,91 W
						99,91 W

Despacho

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	19,98	0,39	-21,80	-169,87
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	10,5	0,39	-21,80	-89,27
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-259,14 W
						259,14 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		27,83	0,36	-21,80	-218,41	
CARGAS CUBIERTA						-218,41 W
						218,41 W

Sala multiusos

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	33,97	0,39	-21,80	-288,81
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS					-288,81 W	288,81 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					0,00 W	0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		201,23	0,36	-21,80	-1579,25	
CARGAS CUBIERTA					-1579,25 W	1579,25 W

Distribuidor 2

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	21,06	0,39	-21,80	-179,05
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	0	0,39	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS					-179,05 W	179,05 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO					0,00 W	0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		17,22	0,36	-21,80	-135,14	
CARGAS CUBIERTA					-135,14 W	135,14 W

Distribuidor 3

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	0	0,39	-21,80	0,00
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		29,25	0,6	-10,90	-191,30	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-191,30 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		56,46	0,36	-21,80	-443,10	
CARGAS CUBIERTA						-443,10 W

Sala

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	28,5	0,39	-21,80	-242,31
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
O	0	0,39	-21,80	0,00		
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-242,31 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		26,46	0,6	-10,90	-173,05	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-173,05 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		50,6	0,36	-21,80	-397,11	
CARGAS CUBIERTA						-397,11 W

Gimnasio

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
	m2 PARED		m2	k	DT	Q (W)
		N	57,09	0,39	-21,80	-485,38
		S	0	0,39	-21,80	0,00
		E	0	0,39	-21,80	0,00
	O	58,75	0,39	-21,80	-499,49	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-984,87 W
						984,87 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		193,19	0,36	-21,80	-1516,16	
CARGAS CUBIERTA						-1516,16 W
						1516,16 W

Distribuidor

MURO contacto TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
		0	0,36	-15,00	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						0,00 W
						0,00 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		15,1	0,6	-7,50	-67,95	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-67,95 W
						67,95 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W
						0,00 W

Vestuario personal masculino

MURO contacto TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
			m2	k	DT	Q (W)
		24	0,36	-15,00	-129,60	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-129,60 W
						129,60 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTIZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
	m2 Pared con no climatizado		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,6	-10,90	0,00	
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						0,00 W
						0,00 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA		m2	k	DT	Q (W)
		0	0,36	-21,80	0,00	
CARGAS CUBIERTA						0,00 W
						0,00 W

Vestuario personal femenino

MURO contacto TERRENO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
		10	0,36	-15,00	-54,00	54,00 W
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-54,00
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	19,6	0,6	-7,50	-88,20	88,20 W
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-88,20 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	0	0,36	-21,80	0,00	0,00 W
CARGAS CUBIERTA						0,00 W

Piscina

MURO EXTERIOR	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,39 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 PARED	N	0	0,39	-29,80	0,00
		S	23,35	0,39	-29,80	-271,37
		E	179,3	0,39	-29,80	-2083,82
O		0	0,39	-29,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN MUROS						-2355,20 W
SUELO en contacto con ESPACIOS NO HAB.	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,64 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	608,12	0,64	-11,50	-4475,76	4475,76 W
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-4475,76 W
DIV.INT. Cristalera	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,64 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	246	0,64	-4,00	-629,76	629,76 W
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-629,76 W
DIV.INT con LOCAL NO CLIMTZADO	Coef. Conduct. muro (W/m2.°C)		0,60 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 Pared con no climatizado	13,05	0,6	-14,90	-116,67	116,67 W
CARGAS PARED ESP.NO CLIMATIZADO						-116,67 W
CUBIERTA	Coef. Conduct. Cubierta (W/m2.°C)		0,36 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	m2 CUBIERTA MUY LIGERA	1056,5	0,36	-29,80	-11333,92	11333,92 W
CARGAS CUBIERTA						-11333,92 W

3.2. Superficies Acristaladas

Esclusa 1

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	-21,80	0,00
	S	0	1,87	-21,80	0,00
	E	0	1,87	-21,80	0,00
	O	0	1,87	-21,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W

0,00 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	12,75	1,87	-1,80	-42,92
	S	0	1,87	-1,80	0,00
	E	0	1,87	-1,80	0,00
	O	0	1,87	-1,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-42,92 W

42,92 W

Vestíbulo

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	-21,80	0,00
	S	9,55	1,87	-21,80	-389,32
	E	22,24	1,87	-21,80	-906,64
	O	0	1,87	-21,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-1295,95 W

1295,95 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	-1,80	0,00
	S	9,55	1,87	-1,80	-32,15
	E	22,24	1,87	-1,80	-74,86
	O	0	1,87	-1,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-107,01 W

107,01 W

Pasillo de comunicaciones

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	-21,80	0,00
	S	0	1,87	-21,80	0,00
	E	0	1,87	-21,80	0,00
	O	0	1,87	-21,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W

0,00 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	21,6	1,87	-1,80	-72,71
	S	0	1,87	-1,80	0,00
	E	0	1,87	-1,80	0,00
	O	0	1,87	-1,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-72,71 W

72,71 W

Polideportivo

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C			
		m ²	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-21,80	0,00	
	S	71,6	1,87	-21,80	-2918,85	
	E	0	1,87	-21,80	0,00	
	O	225,95	1,87	-21,80	-9210,87	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-12129,72 W	12129,72 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C			
		m ²	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-1,80	0,00	
	S	0	1,87	-1,80	0,00	
	E	0	1,87	-1,80	0,00	
	O	0	1,87	-1,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W	0,00 W

Despacho

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C			
		m ²	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-21,80	0,00	
	S	0	1,87	-21,80	0,00	
	E	1,95	1,87	-21,80	-79,49	
	O	0	1,87	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-79,49 W	79,49 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C			
		m ²	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-1,80	0,00	
	S	0	1,87	-1,80	0,00	
	E	0	1,87	-1,80	0,00	
	O	0	1,87	-1,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W	0,00 W

Sala multiusos

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C			
		m ²	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-21,80	0,00	
	S	0	1,87	-21,80	0,00	
	E	18	1,87	-21,80	-733,79	
	O	0	1,87	-21,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-733,79 W	733,79 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C			
		m ²	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-1,80	0,00	
	S	0	1,87	-1,80	0,00	
	E	0	1,87	-1,80	0,00	
	O	0	1,87	-1,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W	0,00 W

Distribuidor 3

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	-21,80	0,00
	S	0	1,87	-21,80	0,00
	E	0	1,87	-21,80	0,00
	O	0	1,87	-21,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W
					0,00 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	11,1	1,87	-1,80	-37,36
	S	0	1,87	-1,80	0,00
	E	0	1,87	-1,80	0,00
	O	0	1,87	-1,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-37,36 W
					37,36 W

Sala

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	23,75	1,87	-21,80	-968,19
	S	0	1,87	-21,80	0,00
	E	0	1,87	-21,80	0,00
	O	0	1,87	-21,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-968,19 W
					968,19 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	-1,80	0,00
	S	0	1,87	-1,80	0,00
	E	0	1,87	-1,80	0,00
	O	0	1,87	-1,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W
					0,00 W

Gimnasio

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	66,61	1,87	-21,80	-2715,22
	S	0	1,87	-21,80	0,00
	E	0	1,87	-21,80	0,00
	O	44,51	1,87	-21,80	-1814,29
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-4529,51 W
					4529,51 W

PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m ² ·°C)		1,87 W/m ² ·°C		
		m ²	k	DT	Q (W)
	N	0	1,87	-1,80	0,00
	S	0	1,87	-1,80	0,00
	E	0	1,87	-1,80	0,00
	O	0	1,87	-1,80	0,00
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W
					0,00 W

Piscina

VENTANAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-29,80	0,00	
	S	168	1,87	-29,80	-9361,97	
	E	85,8	1,87	-29,80	-4781,29	
	O	0	1,87	-29,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					-14143,26 W	14143,26 W
PUERTAS CONDUCCIÓN	Coef. Conduct. CRISTAL (W/m2.°C)		1,87 W/m2.°C			
		m2	k	DT	Q (W)	
	N	0	1,87	-1,80	0,00	
	S	0	1,87	-1,80	0,00	
	E	0	1,87	-1,80	0,00	
	O	0	1,87	-1,80	0,00	
CARGAS CONDUCCIÓN VIDRIO					0,00 W	0,00 W

3.3. Ventilación

Esclusa 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona				
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)		Superficie local	3	Pers.
		V ev (caudal)	0,03750	m ³ /s	
	Qsen	-981,00	W	SENSIBLE	981,00 W
	Qlat	0,00	W	LATENTE	0,00 W

Vestíbulo

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona				
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)		Superficie local	45	Pers.
		V ev (caudal)	0,56250	m ³ /s	
	Qsen	-14715,00	W	SENSIBLE	14715,00 W
	Qlat	0,00	W	LATENTE	0,00 W

Cafetería

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de fumadores, por lo tanto un caudal de 25 l/seg por persona				
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)		Superficie local	39	Pers.
		V ev (caudal)	0,48750	m ³ /s	
	Qsen	-12753,00	W	SENSIBLE	12753,00 W
	Qlat	0,00	W	LATENTE	0,00 W

Pasillo comunicaciones

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona				
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)		Superficie local	55	Pers.
		V ev (caudal)	0,68750	m ³ /s	
	Qsen	-17985,00	W	SENSIBLE	17985,00 W
	Qlat	0,00	W	LATENTE	0,00 W

Vestuario hombres

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Superficie local	18	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,22500 -5886,00 0,00	m3/s W W	SENSIBLE LATENTE

5886,00 W
0,00 W

Vestuario bebés

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Superficie local	18	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,22500 -5886,00 0,00	m3/s W W	SENSIBLE LATENTE

5886,00 W
0,00 W

Distribuidor taquillas 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Superficie local	12	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,15000 -3924,00 0,00	m3/s W W	SENSIBLE LATENTE

3924,00 W
0,00 W

Control vestuarios

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m3/s); Q (W)	Superficie local	2	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,02500 -654,00 0,00	m3/s W W	SENSIBLE LATENTE

654,00 W
0,00 W

Comunicación vestuarios

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	4	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,05000 m ³ /s -1308,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

1308,00 W
0,00 W

Vestuario mujeres

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	18	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,22500 m ³ /s -5886,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

5886,00 W
0,00 W

Distribuidor taquillas 2

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	10	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,12500 m ³ /s -3270,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

3270,00 W
0,00 W

Vestuario equipo 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	9	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,11250 m ³ /s -2943,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

2943,00 W
0,00 W

Vestuario equipo 2

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	9	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,11250 -2943,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

2943,00 W
0,00 W

Vestuario equipo 3

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	9	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,11250 -2943,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

2943,00 W
0,00 W

Vestuario equipo 4

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	9	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,11250 -2943,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

2943,00 W
0,00 W

Polideportivo

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	430	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	5,37500 -140610,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

140610,00 W
0,00 W

Distribuidor 1

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	20	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,25000 -6540,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

6540,00 W
0,00 W

Oficina

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	1	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,01250 -327,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

327,00 W
0,00 W

Despacho

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	3	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,03750 -981,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

981,00 W
0,00 W

Sala multiusos

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	40	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,50000 -13080,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

13080,00 W
0,00 W

Distribuidor 2

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	4	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,05000 m ³ /s -1308,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

1308,00 W
0,00 W

Distribuidor 3

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	10	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,12500 m ³ /s -3270,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

3270,00 W
0,00 W

Sala

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	12	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,15000 m ³ /s -3924,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

3924,00 W
0,00 W

Gimnasio

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	40	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,50000 m ³ /s -13080,00 W 0,00 W		SENSIBLE LATENTE

13080,00 W
0,00 W

Distribuidor

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	3	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,03750 -981,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

981,00 W
0,00 W

Vestuario personal masculino

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	4	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,05000 -1308,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

1308,00 W
0,00 W

Vestuario personal femenino

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	4	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,05000 -1308,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

1308,00 W
0,00 W

Piscina

VENTILACIÓN	Elegimos de la UNE-EN 13779 IDA 2 tasa de aire por persona en zona de no fumadores, por lo tanto un caudal de 12,5 l/seg por persona			
	$Q_{sen} = 1200 \cdot V_{ev} \cdot (T_{seq} - T_{sl})$ $Q_{lat} = 3002400 \cdot V_{ev} \cdot (W_{ext} - W_{local})$ Con W (kg/kg a.s); V (m ³ /s); Q (W)	Superficie local	40	Pers.
	V_{ev} (caudal) Q_{sen} Q_{lat}	0,50000 -17880,00 0,00	m ³ /s W W	SENSIBLE LATENTE

17880,00 W
0,00 W

3.4. Ocupación, Iluminación y Equipos

Esclusa 1

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	79
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Numero personas	3 pers.
		Qsen	258,00 W	SENSIBLE
		Qlat	0,00 W	LATENTE
		258,00 W		
		0,00 W		
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	16
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	$Q_{sen} = PT \cdot FS$		Superf.local	16,12 m2
			Qsen	206,336 W
		206,336 W		

Vestíbulo

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	79
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.		Numero personas	45 pers.
		Qsen	3870,00 W	SENSIBLE
		Qlat	3555,00 W	LATENTE
		3870,00 W		
		3555,00 W		
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	16
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	$Q_{sen} = PT \cdot FS$		Superf.local	225,79 m2
			Qsen	2890,112 W
		2890,112 W		

Cafetería

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	39	pers.
		Qsen	3451,50 W	SENSIBLE
		Qlat	4738,50 W	LATENTE

3451,50 W
4738,50 W

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	38,75 m2
		Qsen	558 W SENSIBLE

558 W

Pasillo comunicaciones

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	55	pers.
		Qsen	4867,50 W	SENSIBLE
		Qlat	6682,50 W	LATENTE

4867,50 W
6682,50 W

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	1
	Qsen = PT·FS	Superf.local	277,47 m2
		Qsen	4994,46 W SENSIBLE

4994,46 W

Vestuario hombres

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 100% hombres:		Qsen(W)	94
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	141
			FS	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	18	pers.
		Qsen	1438,20 W	SENSIBLE
		Qlat	2157,30 W	LATENTE

1438,20 W
2157,30 W

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	62,45 m2
		Qsen	1099,12 W SENSIBLE

1099,12 W

Vestuario bebés

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	Qlat (W)	121,5
		FS	0,85
	Numero personas	3	pers.
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP:calor pers; FS:Factor similt.		
	Qsen	225,68 W	SENSIBLE
	Qlat	309,83 W	LATENTE
			225,68 W
			309,83 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	16
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Superf.local	18,45	m2
	Qsen = PT·FS		
	Qsen	236,16 W	SENSIBLE
			236,16 W

Distribuidor taquillas 1

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:	Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	Qlat (W)	79
		FS	1
	Numero personas	12	pers.
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP:calor pers; FS:Factor similt.		
	Qsen	1032,00 W	SENSIBLE
	Qlat	948,00 W	LATENTE
			1032,00 W
			948,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	16
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Superf.local	60,14	m2
	Qsen = PT·FS		
	Qsen	769,792 W	SENSIBLE
			769,792 W

Control vestuarios

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:	Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	Qlat (W)	79
		FS	1
	Numero personas	2	pers.
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP:calor pers; FS:Factor similt.		
	Qsen	172,00 W	SENSIBLE
	Qlat	158,00 W	LATENTE
			172,00 W
			158,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	16
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Superf.local	10,52	m2
	Qsen = PT·FS		
	Qsen	134,656 W	SENSIBLE
			134,656 W

Comunicación vestuarios

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	79
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	4	pers.
	Qsen	344,00 W	SENSIBLE	344,00 W
	Qlat	316,00 W	LATENTE	316,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	16
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	22,51	m2
	Qsen	288,128 W	SENSIBLE	288,128 W

Vestuario mujeres

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 100% mujeres:		Qsen(W)	83
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	102
			FS	0,85
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	18	pers.
	Qsen	1269,90 W	SENSIBLE	1269,90 W
	Qlat	1560,60 W	LATENTE	1560,60 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	67,88	m2
	Qsen	1194,688 W	SENSIBLE	1194,688 W

Distribuidor taquillas 2

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	10	pers.
	Qsen	885,00 W	SENSIBLE	885,00 W
	Qlat	1215,00 W	LATENTE	1215,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	16
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	51,95	m2
	Qsen	664,96 W	SENSIBLE	664,96 W

Vestuario equipos 1

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	9	pers.
		Qsen	796,50 W	SENSIBLE
		Qlat	1093,50 W	LATENTE
				796,50 W
				1093,50 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	22,66	m2
		Qsen	398,816 W	SENSIBLE
				398,816 W

Vestuario equipos 2

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	9	pers.
		Qsen	796,50 W	SENSIBLE
		Qlat	1093,50 W	LATENTE
				796,50 W
				1093,50 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	22,66	m2
		Qsen	398,816 W	SENSIBLE
				398,816 W

Vestuario equipos 3

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	9	pers.
		Qsen	796,50 W	SENSIBLE
		Qlat	1093,50 W	LATENTE
				796,50 W
				1093,50 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	22,66	m2
		Qsen	398,816 W	SENSIBLE
				398,816 W

Vestuario equipos 4

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	9	pers.
		Qsen	796,50 W	SENSIBLE
		Qlat	1093,50 W	LATENTE

796,50 W
1093,50 W

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	22,66 m2
		Qsen	398,816 W
			SENSIBLE

398,816 W

Polideportivo

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero 400 personas, de pie trabajo pesado 30 personas media 25°C	Tª	Qsen,lat(W)	86	79
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qsen,lat(W)	109	248
			FS	0,85	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Nº Espect. Nº Deportistas	430 20	personas personas	
		Qsen	423273,00 W	SENSIBLE	
		Qlat	44055,50 W	LATENTE	

423273,00 W
44055,50 W

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,85
	Qsen = PT·FS	Superf.local	1431,47 m2
		Qsen	26768,489 W
			SENSIBLE

26768,489 W

Distribuidor 1

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.	Numero personas	20	pers.
		Qsen	1770,00 W	SENSIBLE
		Qlat	2430,00 W	LATENTE

1770,00 W
2430,00 W

ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	125,87 m2
		Qsen	1812,528 W
			SENSIBLE

1812,528 W

Oficina

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	79
			FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP:calor pers; FS:Factor simült.	Numero personas	1	pers.
	Qsen	86,00 W	SENSIBLE	86,00 W
	Qlat	79,00 W	LATENTE	79,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	20
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,6
	Qsen = PT·FS	Superf.local	12,73	m2
	Qsen	152,76 W	SENSIBLE	152,76 W

Despacho

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	86
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	79
			FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP:calor pers; FS:Factor simült.	Numero personas	3	pers.
	Qsen	258,00 W	SENSIBLE	258,00 W
	Qlat	237,00 W	LATENTE	237,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	20
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,6
	Qsen = PT·FS	Superf.local	27,83	m2
	Qsen	333,96 W	SENSIBLE	333,96 W

Sala musculación

OCUPACIÓN	De pie. Trab. Pesado, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:		Qsen(W)	109
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	248
			FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP:calor pers; FS:Factor simült.	Numero personas	40	pers.
	Qsen	3706,00 W	SENSIBLE	3706,00 W
	Qlat	8432,00 W	LATENTE	8432,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente		Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	201,23	m2
	Qsen	3541,648 W	SENSIBLE	3541,648 W

Distribuidor 2

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C		50%	Qsen(W)	86	
	mujeres y 50% hombres:			Qlat (W)	79	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	1	
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.		Numero personas	4	pers.	
	Qsen	344,00	W	SENSIBLE		344,00 W
	Qlat	316,00	W	LATENTE		316,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente			Ratio (W/m2)	18	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	0,8	
	Qsen = PT·FS		Superf.local	17,22	m2	
		Qsen	247,968	W	SENSIBLE	

Distribuidor 3

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C		50%	Qsen(W)	88,5	
	mujeres y 50% hombres:			Qlat (W)	121,5	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	1	
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.		Numero personas	10	pers.	
	Qsen	885,00	W	SENSIBLE		885,00 W
	Qlat	1215,00	W	LATENTE		1215,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente			Ratio (W/m2)	18	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	0,8	
	Qsen = PT·FS		Superf.local	56,46	m2	
		Qsen	813,024	W	SENSIBLE	

Sala

OCUPACIÓN	Sentado trabajo ligero, Tª media 25°C			Qsen(W)	86	
	50% mujeres y 50% hombres:			Qlat (W)	79	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	1	
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{psen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p,lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor similt.		Numero personas	12	pers.	
	Qsen	1032,00	W	SENSIBLE		1032,00 W
	Qlat	948,00	W	LATENTE		948,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente			Ratio (W/m2)	20	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad			FS	0,8	
	Qsen = PT·FS		Superf.local	56,46	m2	
		Qsen	903,36	W	SENSIBLE	

Gimnasio

OCUPACIÓN	De pie trabajo muy pesado, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:	Qsen(W)	139
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	Qlat (W)	383
		FS	0,85
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	40 pers.
		Qsen	4726,00 W
		Qlat	13022,00 W
			SENSIBLE
			LATENTE
			4726,00 W
			13022,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	22
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	193,19 m2
		Qsen	3400,144 W
			SENSIBLE
			3400,144 W

Distribuidor

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 100% hombres:	Qsen(W)	94
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	Qlat (W)	141
		FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	4 pers.
		Qsen	376,00 W
		Qlat	564,00 W
			SENSIBLE
			LATENTE
			376,00 W
			564,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	15,65 m2
		Qsen	225,36 W
			SENSIBLE
			225,36 W

Vestuario personal masculino

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 50% mujeres y 50% hombres:	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	Qlat (W)	121,5
		FS	1
	Qsen = n·Qpsen·FS Qlat = n·Qp.lat·FS n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	3 pers.
		Qsen	265,50 W
		Qlat	364,50 W
			SENSIBLE
			LATENTE
			265,50 W
			364,50 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	11,17 m2
		Qsen	160,848 W
			SENSIBLE
			160,848 W

Vestuario personal femenino

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C 100% mujeres:	Qsen(W)	83
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	Qlat (W)	102
		FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{p.sen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	4 pers.
	Qsen	332,00 W	SENSIBLE
	Qlat	408,00 W	LATENTE
			332,00 W
			408,00 W
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	18
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,8
	Qsen = PT·FS	Superf.local	15,65 m2
	Qsen	225,36 W	SENSIBLE
			225,36 W

Piscina

OCUPACIÓN	De pie trabajo ligero, Tª media 25°C mujeres y 50% hombres:	50%	Qsen(W)	88,5
	Aplicamos un coef.de simultaneidad		Qlat (W)	121,5
			FS	1
	$Q_{sen} = n \cdot Q_{p.sen} \cdot FS$ $Q_{lat} = n \cdot Q_{p.lat} \cdot FS$ n: nº pers; QP: calor pers; FS: Factor simult.	Numero personas	40 pers.	
	Qsen	3540,00 W	SENSIBLE	
	Qlat	4860,00 W	LATENTE	
			3540,00 W	
			4860,00 W	
ILUMINACIÓN	Considerando un ratio debido a iluminación incandescente	Ratio (W/m2)	16	
	Aplicamos un coef.de simultaneidad	FS	0,85	
	Qsen = PT·FS	Superf.local	1056,48 m2	
	Qsen	14368,128 W	SENSIBLE	
			14368,128 W	

4. CÁLCULO ENERGÉTICO DE PISCINA CLIMATIZADA

4.1. Cálculo de pérdidas por evaporación del agua

La evaporación en la lámina de agua será tanto mayor cuanto mayor sea la ocupación de la piscina, y en especial el número de bañistas, ya que la mayor interacción entre agua y aire en flujo turbulento que se crea como consecuencia del chapoteo, favorece la evaporación. De la misma forma que una elevada velocidad de aire sobre la lámina favorecerá también el fenómeno de la evaporación.

Existen dos factores más que suponen un aporte de humedad extra al ambiente y que como tales hay que tener en cuenta a la hora de calcular el incremento de humedad absoluta. Estos factores son la carga latente (considerada en cualquier cálculo de climatización) de los propios bañistas y la del público en general, que en piscinas de competición, por ejemplo, pueden llegar a ser un factor importante si la ocupación de las gradas es elevada.

Y por último, el aire exterior de ventilación, que en algunos casos puede tener más humedad absoluta que el aire ambiente interior, y como consecuencia suponer un aumento en la humedad ambiental, aunque debe decirse que, en la mayoría de los casos, es justo al contrario ayudando a deshumectar por estar este aire exterior más seco que el interior.

La fórmula de Bernier para piscinas cubiertas contempla la suma de dos términos: piscina sin agitación (coeficiente 16) y piscina con ocupación (coeficiente 133 n).

$$M_e = S \cdot [(16 + 133n) \cdot (W_e - G_a \cdot W_{a,s})] + 0,1 \cdot N$$

Donde:

M_e : masa de agua evaporada (kg/h)

S : superficie de piscina (m²)

W_e : humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del agua (kg_{ag}/kg_a)

W_{as} : humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del aire interior
(kg_{ag}/kg_a)

G_a : grado de saturación

n : nº de nadadores por m^2 de superficie de lámina de agua

N : nº total de ocupantes (espectadores)

La temperatura del agua de la piscina es de **26°C**, y las condiciones del aire en el recinto son de **28°C** y **65% HR**. Con una superficie útil de piscina:

$$(12,5 * 25) + (12,5 * 6,25) = \mathbf{390 \text{ m}^2}$$

La piscina cuenta con **40 bañistas**

$$\mathbf{G_a = 0,65}$$

La zona de espectadores está separada de la zona de la piscina por una cristalera, de modo que no existen espectadores a contabilizar en el cálculo de la piscina.

Humedad absoluta del aire saturado:

T °C	W (Kg AGUA/ Kg AIRE)
20	0,0147
21	0,0155
22	0,0165
23	0,0177
24	0,0187
25	0,0200
26	0,0213
27	0,0225
28	0,0240
29	0,0255
30	0,0270

El agua evaporada con la superficie en reposo es :

$$M_{el} = [16 * (0,0213 - 0,65 * 0,0240)] = \mathbf{35,57 \text{ kg / h}}$$

El agua evaporada con la superficie agitada es:

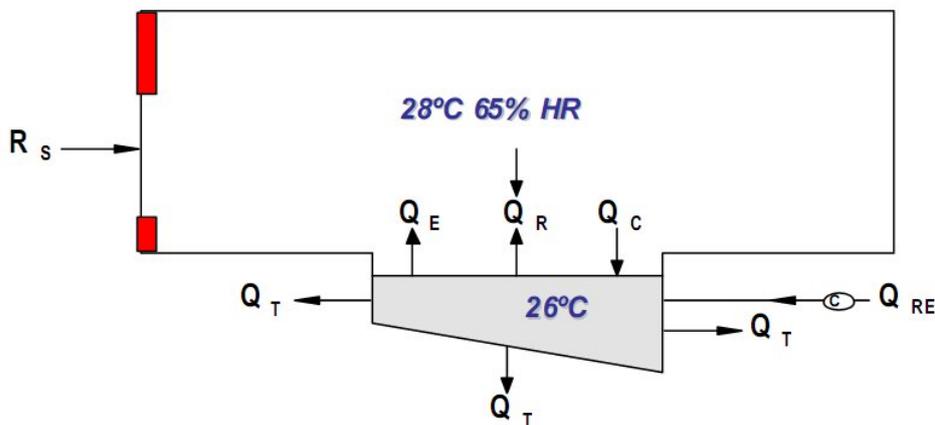
$$M_{e2} = 133 * 40 * (0,0213 - 0,65 * 0,0240) = \mathbf{30,32 \text{ kg / h}}$$

$M_e = 390 * [(16 + 133 * 0,1025) * (0,0213 - 0,65 * 0,0240)] + 0,1 * 0 = \mathbf{65,89 \text{ kg / h}}$ es el peso del agua evaporada.

4.2. Cálculo de pérdidas en el agua del vaso de la piscina

En la siguiente figura puede verse cuáles son las pérdidas de calor en el vaso de piscina:

1. Evaporación de agua del vaso (Q_e).
2. Radiación de calor por diferencias de temperatura (Q_r).
3. Convección de calor entre agua y aire (Q_c).
4. Renovación del agua del vaso (Q_{re}).
5. Transmisión de calor del agua del vaso (Q_t).



Y estas pérdidas dependen de los siguientes factores:

- Temperatura del agua de la piscina
- Temperatura del aire ambiente
- Humedad del aire ambiente

- Ocupación de la piscina
- Características constructivas del vaso.

A continuación examinaremos cada una de estas pérdidas de calor.

4.2.1. Pérdidas por evaporación

En el proceso de evaporación del agua del vaso de la piscina se absorbe calor por lo que se produce un enfriamiento del resto del agua que no se evapora, es decir, disminuye la temperatura del agua del vaso. Por tanto, cuanto más evaporación exista más se enfriará el agua de la piscina y mayores serán las necesidades que habrá que aportar para mantener la temperatura de la misma.

Teniendo en cuenta que el calor de vaporización del agua (C_v) a una temperatura de 26°C es de 676 wh/Kg , las pérdidas de calor por la evaporación del agua, sin considerar el aporte de humedad de los espectadores, es la siguiente en los distintos supuestos de ocupación.

$$Q_e (40 \text{ B}) = M_e \times C_v = 65,89 \text{ kg/h} \times 676 \text{ wh/kg} = 44541 \text{ W} = 45 \text{ kW}$$

Referido a unidad de superficie en el caso de ocupación media de 40 bañistas las pérdidas son 114 W/m^2 .

4.2.2. Pérdidas por radiación

Como puede verse en la siguiente fórmula de Stefan Boltzmann las pérdidas por radiación están en función de la diferencia entre la temperatura media de los cerramientos y la del agua, elevadas ambas a la cuarta potencia y expresadas en grados Kelvin ($^\circ\text{K} = ^\circ\text{C} + 273$).

$$Q_R = D \times E \times (T_{ag}^4 - T_c^4) \left(\frac{W}{m^2} \right)$$

Siendo:

D : constante de Stefan-Boltzmann = $5,67 \times 10^{-8} \text{ W / m}^2 \text{ } ^\circ\text{K}^4$.

E : emisividad de la superficie = 0,95 (agua)

T_{ag} : temperatura del agua ($^\circ\text{K}$)

T_c : temperatura superficial de los cerramientos ($^\circ\text{K}$)

En el caso de piscinas cubiertas los cerramientos deben encontrarse a muy pocos grados de temperatura por debajo, dependiendo del tipo de cerramiento y coeficiente de transmisión de calor, de la del aire ambiente, y por tanto a muy poca diferencia con la del agua, así pues estas pérdidas por radiación en piscinas cubiertas se consideran generalmente despreciables.

4.2.3. Pérdidas por convección

Al igual que las pérdidas por radiación en el caso de piscinas cubiertas las pérdidas por convección (Q_c) también se suelen despreciar, ya que al aplicar la fórmula el valor resultante es pequeño, pues la diferencia de temperaturas también lo es.

4.2.4. Pérdidas por renovación

En una piscina cubierta, existen pérdidas continuas de agua, desde la evaporada, a la que los propios bañistas sacan del vaso, o la gastada en la limpieza de fondos y filtros. Sin embargo, estas cantidades son muy inferiores al 5% del volumen total del vaso que obligatoriamente por formativa, debido a razones higiénicas sanitarias, debe reponerse

diariamente. Esta renovación conlleva que las pérdidas de calor (Q_r , en w) por este concepto sean importantes, y en todo caso, dependerán de la temperatura de agua de la red y de la temperatura del agua de la piscina que se pretenda alcanzar. Se puede calcular de la siguiente forma:

$$Q_r = V_r \times D \times C_e \times (T_{ag} - T_x)$$

Siendo:

V_r : volumen de agua de renovación (m^3) (5% volumen vaso)

D : densidad del agua = $1000 \text{ kg} / m^3$

C_e : calor específico del agua = $1,16 \text{ (wh} / \text{kg} \text{ } ^\circ\text{C)}$

T_a : temperatura de la piscina ($^\circ\text{C}$) = $25 \text{ } ^\circ\text{C}$

T_x : temperatura agua red ($^\circ\text{C}$) = $10 \text{ } ^\circ\text{C}$

Teniendo en cuenta que el volumen total de agua del vaso de las piscinas es de $562.5m^3$, y con los datos anteriores tendremos un valor para las pérdidas diarias de calor de 358 kwh, que corresponden a una potencia de enfriamiento de 14953 w, y si lo referimos a pérdidas por unidad de superficie de lámina de agua el valor será de $39 \text{ w}/m^2$.

4.2.5. Pérdidas por transmisión

Dependerán de las características constructivas del vaso (enterado, visto, etc.) y del coeficiente de transmisión térmica del material empleado. En el caso más habitual de vaso de hormigón construido dentro del propio sótano del recinto las pérdidas por transmisión (Q_t , en w), se calculan con la fórmula:

$$Q_T = C_T \times S \times (T_{ag} - T_{ex})$$

Y con las siguientes hipótesis de cálculo:

C_T : coeficiente de transmisión de muros y solería ($1,50 \text{ W} / \text{m}^2 \times ^\circ\text{C}$)

S: superficie de cerramiento del vaso (570 m^2)

T_{ag} : temperatura agua piscina (26°C)

T_{ex} : temperatura exterior al cerramiento (sótano) (15°C)

Con los datos anteriores, son de 9405 w, y si las referimos a unidad de superficie de lámina de agua serán de $24 \text{ w}/\text{m}^2$.

4.2.6. Ganancias por radiación solar

En este caso se trata de ganancias y por lo tanto no se tienen en cuenta puesto que contribuyen a paliar las necesidades térmicas. Según la orientación en la que estén los distintos cerramientos, la superficie y el tipo de carpintería y acristalamiento, en media temporada estas ganancias pueden hacer aumentar considerablemente la temperatura ambiente en el recinto, por lo que en estos casos es conveniente prever la instalación de un sistema de free-cooling para disminuir la temperatura interior de manera gratuita, puesto que la piscina no va a ser usada en verano no se necesita prever baterías de refrigeración para contrarrestar dichas ganancias térmicas.

4.2.7. Resumen pérdidas de calor en el agua del vaso de piscina

De manera general podemos decir que las pérdidas más importantes en el vaso de una piscina cubierta son la evaporación y la renovación de agua, pues juntas suelen representar más del 90% de las pérdidas totales.

	Totales (W)	W / m2	%
Pérdidas por evaporación (40 P)	44845	114	64,8%
Pérdidas por radiación	--	--	--
Pérdidas por convección	--	--	--
Pérdidas por renovación	14953	38	21,6%
Pérdidas por transmisión	9405	24	13,6%
Ganancias por radiación solar	--	--	--
	69203	176	100,0%

A la vista de los resultados, desde el punto de vista de ahorro energético, habría que actuar sobre las pérdidas por evaporación, durante las horas de no utilización de la piscina, colocando una manta térmica que cubra la lámina de agua. Con esta actuación se podría ahorrar cierto aporte energético, teniendo en cuenta que diez horas diarias casi no habría pérdidas por evaporación.

Por otro lado, permite adicionar baterías de apoyo de agua caliente, secciones de free-cooling, varias etapas de filtración, e incluso intercambiadores de placas para puesta a régimen del agua de piscina. El control de todos los elementos está generalmente integrado en el propio equipo. Su funcionamiento está controlado por el humidostato en función de la humedad relativa del local, y que la aportación calorífica al local se hará empleando baterías de calentamiento (caldera), independientes del ciclo frigorífico.

5. CÁLCULO DE LA RED DE CONDUCTOS

Los conductos son de clase I. Baja presión ya que la pérdida total es siempre menor que 900 Pa. Para el cálculo de las dimensiones de los conductos se ha utilizado el método de carga constante con un valor entorno a 1 Pa/m.

Tanto la pérdida de carga en los difusores como la pérdida de carga en los conductos se ha tenido en cuenta a la hora de elegir el ventilador.

A continuación se dimensionan los conductos de impulsión de aire, obteniendo la pérdida de carga a lo largo del tramo indicado, así como la velocidad y el nivel sonoro, que deberemos tener en cuenta para que la conducción del aire no sea demasiado rápida como para producir unos niveles de ruido altos.

El coeficiente Alfa es 0,9 porque los conductos son de chapa de acero.

Los tramos y las distancias se corresponden con los planos del proyecto.

CONDUCTOS PLANTA BAJA

Tramo	DATOS					RESULTADOS				
	Caudal (m ³ /h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)	Long (m)	Perdida Pa
I-A	16.881	650	650	0,900	710	1,7321	11,099	58,5	1,00	1,74
A1-A2	1.790	300	300	0,900	328	1,2498	5,525	36,7	2,00	2,50
A-A1	3.580	400	350	0,900	409	1,5122	7,103	44,0	5,00	7,57
D9-D10	407	200	150	0,900	189	1,2331	3,769	23,6	5,00	6,17
D8-D9	814	250	200	0,900	244	1,2520	4,522	29,8	5,00	6,26
D7-D8	1.221	250	250	0,900	273	1,5111	5,427	34,7	5,00	7,56
D6-D7	1.628	300	250	0,900	299	1,6462	6,030	37,8	5,00	8,24
D5-D6	2.035	300	300	0,900	328	1,5785	6,281	39,4	5,00	7,90
D4-D5	2.442	350	300	0,900	354	1,5179	6,460	40,7	5,00	7,59
D3-D4	2.849	350	350	0,900	382	1,3767	6,460	41,4	5,00	6,89
J-D3	3.256	400	350	0,900	409	1,2725	6,460	42,0	3,00	3,82
J1-J2	140	150	100	0,900	133	0,9646	2,593	12,5	6,50	6,27
J-J1	280	150	150	0,900	164	1,2402	3,457	20,5	6,00	7,45
D2-J	3.536	400	350	0,900	409	1,4786	7,016	43,8	2,00	2,96
R-D2	3.943	400	350	0,900	409	1,8029	7,823	46,1	1,00	1,81
R-R1	130	150	100	0,900	133	0,8429	2,407	10,8	3,50	2,96
D1-R	4.073	400	400	0,900	437	1,3788	7,071	44,5	4,00	5,52
C-D1	4.480	400	400	0,900	437	1,6398	7,778	46,6	10,00	16,40
C2-C1	173	150	100	0,900	133	1,4178	3,204	17,0	2,00	2,84
C-C2	346	150	150	0,900	164	1,8230	4,272	25,1	4,00	7,30
B6-C	4.826	450	400	0,900	463	1,4132	7,448	46,2	3,44	4,87
B5-B6	5.239	450	450	0,900	492	1,2299	7,187	45,9	4,00	4,92
B4-B5	5.652	450	450	0,900	492	1,4121	7,753	47,5	4,00	5,65
F-B4	6.065	450	450	0,900	492	1,6055	8,320	49,1	1,56	2,51
Q1-Q2	282	150	150	0,900	164	1,2564	3,481	20,6	3,00	3,77
P-Q1	564	200	200	0,900	218	1,0959	3,917	25,7	8,30	9,10
P3-P4	138	150	100	0,900	133	0,9396	2,556	12,1	4,50	4,23
P2-P3	276	150	150	0,900	164	1,2081	3,407	20,1	4,50	5,44
P1-P2	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,50	5,73
P-P1	552	200	200	0,900	218	1,0539	3,833	25,2	4,50	4,75
O-P	1.116	250	250	0,900	273	1,2830	4,960	32,7	2,70	3,47
O1-O2	277	150	150	0,900	164	1,2161	3,420	20,2	3,00	3,65
O-O1	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
N-O	1.530	300	250	0,900	299	1,4703	5,667	36,4	4,70	6,92
N1-N2	277	150	150	0,900	164	1,2161	3,420	20,2	3,00	3,65
N-N1	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
M-N	1.944	300	300	0,900	328	1,4524	6,000	38,4	6,50	9,45
M1-M2	279	150	150	0,900	164	1,2322	3,444	20,4	3,00	3,70
M-M1	558	200	200	0,900	218	1,0748	3,875	25,4	4,00	4,30
L-M	2.502	350	300	0,900	354	1,5865	6,619	41,3	4,80	7,62
L1-L2	538	200	200	0,900	218	1,0057	3,736	24,6	2,20	2,22
L-L1	1.076	250	250	0,900	273	1,2005	4,782	31,9	7,40	8,89
K-L	3.578	400	350	0,900	409	1,5107	7,099	44,0	12,00	18,13
K2-K1	207	150	150	0,900	164	0,7157	2,556	13,9	5,00	3,58
K3-K2	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
K'-K3	621	200	200	0,900	218	1,3058	4,313	27,8	1,00	1,31
K4-K5	207	150	150	0,900	164	0,7157	2,556	13,9	4,00	2,87
K'-K4	414	200	150	0,900	189	1,2719	3,833	23,9	4,00	5,09
K-K'	1.035	250	250	0,900	273	1,1186	4,600	31,1	6,00	6,72
H-K	4.613	400	400	0,900	437	1,7294	8,009	47,2	3,50	6,06
H'-H1	106	100	100	0,900	109	1,5189	2,944	13,4	1,50	2,28
H'-H2	106	100	100	0,900	109	1,5189	2,944	13,4	1,50	2,28
H-H'	212	150	150	0,900	164	0,7475	2,617	14,4	2,50	1,87
G-H	4.825	450	400	0,900	463	1,4127	7,446	46,1	10,20	14,41
G2-G1	586	200	200	0,900	218	1,1750	4,069	26,5	2,44	2,87
G-G2	1.172	250	250	0,900	273	1,4026	5,209	33,8	7,28	10,22
F-G	5.997	450	450	0,900	492	1,5729	8,226	48,8	6,80	10,70
B3-F	12.062	600	550	0,900	627	1,7146	10,153	55,5	2,44	4,19
B2-B3	12.475	600	600	0,900	655	1,4738	9,626	54,7	4,00	5,90
B1-B2	12.888	600	600	0,900	655	1,5638	9,944	55,4	4,00	6,26
A-B1	13.301	600	600	0,900	655	1,6562	10,263	56,1	3,00	4,97

CONDUCTOS PLANTA ALTA

Tramo	DATOS					RESULTADOS				
	Caudal (m³/h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)	Long (m)	Perdida Pa
I-A	13.527	600	600	0,900	655	1,7078	10,438	56,5	15,00	25,62
D1-D2	126	150	100	0,900	133	0,7963	2,333	10,2	4,00	3,19
B6-D1	252	150	150	0,900	164	1,0238	3,111	18,2	9,00	9,22
B5-B6	530	200	200	0,900	218	0,9787	3,681	24,3	4,00	3,92
B4-B5	808	250	200	0,900	244	1,2352	4,489	29,6	4,00	4,95
C-B4	1.086	300	200	0,900	266	1,3822	5,028	32,9	2,00	2,77
C-C1	88	100	100	0,900	109	1,0825	2,444	9,4	4,00	4,33
B3-C	1.174	300	200	0,900	266	1,5928	5,435	34,5	2,50	3,99
B2-B3	1.452	300	250	0,900	299	1,3367	5,378	35,3	4,00	5,35
B1-B2	1.730	300	300	0,900	328	1,1746	5,340	35,9	5,00	5,88
A-B1	2.008	300	300	0,900	328	1,5406	6,198	39,2	4,00	6,17
			50							
A-E	11.519	600	600	0,900	655	1,2748	8,888	53,0	0,90	1,15
E2-E1	402	200	150	0,900	189	1,2056	3,722	23,3	2,28	2,75
E-E2	804	250	200	0,900	244	1,2241	4,467	29,5	2,30	2,82
J15-J16	364	200	150	0,900	189	1,0063	3,370	21,2	2,00	2,02
J14-J15	728	250	200	0,900	244	1,0217	4,044	27,3	2,00	2,05
J13-J14	1.092	250	250	0,900	273	1,2332	4,853	32,3	2,00	2,47
J12-J13	1.456	300	250	0,900	299	1,3434	5,393	35,3	4,40	5,92
J11-J12	1.820	300	300	0,900	328	1,2882	5,617	37,0	2,00	2,58
J10-J11	2.184	300	300	0,900	328	1,7951	6,741	41,0	2,00	3,60
J9-J10	2.548	350	300	0,900	354	1,6400	6,741	41,6	2,00	3,28
J8-J9	2.912	350	350	0,900	382	1,4326	6,603	41,9	2,00	2,87
J7-J8	3.276	350	350	0,900	382	1,7751	7,429	44,4	2,00	3,56
J6-J7	3.640	400	350	0,900	409	1,5587	7,222	44,4	2,00	3,12
J5-J6	4.004	400	400	0,900	437	1,3366	6,951	44,1	2,00	2,68
J-J5	4.368	450	400	0,900	463	1,1787	6,741	44,0	1,80	2,13
J3-J4	364	200	150	0,900	189	1,0063	3,370	21,2	2,00	2,02
J2-J3	728	200	200	0,900	218	1,7440	5,056	31,2	2,00	3,49
J1-J2	1.092	250	250	0,900	273	1,2332	4,853	32,3	2,00	2,47
J-J1	1.456	300	250	0,900	299	1,3434	5,393	35,3	2,00	2,69
H-J	5.824	500	450	0,900	518	1,1564	7,190	46,4	1,40	1,62
H''-H'	324	150	150	0,900	164	1,6175	4,000	23,6	3,50	5,67
H'''-H''	648	200	200	0,900	218	1,4110	4,500	28,7	3,50	4,94
H-H'''	972	250	200	0,900	244	1,7291	5,400	33,6	8,00	13,84
G2-H	6.796	500	500	0,900	546	1,1835	7,551	47,9	2,80	3,32
G1-G2	7.073	500	500	0,900	546	1,2728	7,859	48,7	5,00	6,37
F-G1	7.350	500	500	0,900	546	1,3649	8,167	49,6	4,00	5,46
F2-F3	137	150	100	0,900	133	0,9273	2,537	12,0	3,50	3,25
F1-F2	274	150	150	0,900	164	1,1923	3,383	20,0	3,50	4,18
F-F1	551	200	200	0,900	218	1,0504	3,826	25,2	6,30	6,62
E9-F	7.901	500	500	0,900	546	1,5569	8,779	51,2	4,05	6,31
E8-E9	8.303	500	500	0,900	546	1,7040	9,226	52,2	3,00	5,12
E7-E8	8.705	550	500	0,900	573	1,4753	8,793	51,6	3,00	4,43
E6-E7	9.107	550	500	0,900	573	1,6016	9,199	52,6	3,00	4,81
E5-E6	9.509	550	500	0,900	573	1,7326	9,605	53,5	3,00	5,20
E4-E5	9.911	550	550	0,900	601	1,4799	9,101	52,8	3,00	4,44
E3-E4	10.313	600	550	0,900	627	1,2893	8,681	52,1	3,00	3,87
E-E3	10.715	600	550	0,900	627	1,3822	9,019	52,9	1,45	2,01
E2-E1	402	200	150	0,900	189	1,2056	3,722	23,3	4,00	4,83
E-E2	804	250	200	0,900	244	1,2241	4,467	29,5	4,26	5,22

CONDUCTOS PISTA POLIDEPORTIVO

Tramo	DATOS					RESULTADOS				
	Caudal (m³/h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)	Long (m)	Perdida Pa
I-A	30.362	800	800	0,900	874	1,8378	13,178	64,1	22,50	41,35
A-B	28.576	800	750	0,900	846	1,9265	13,230	63,9	2,50	4,82
B-C	26.790	800	750	0,900	846	1,7130	12,403	62,5	2,50	4,29
C-D	25.004	750	750	0,900	819	1,7662	12,348	62,1	2,50	4,42
D-E	23.218	750	700	0,900	791	1,8264	12,285	61,7	2,50	4,57
E-F	21.432	700	700	0,900	765	1,8656	12,150	61,1	2,50	4,67
F-G	19.646	700	700	0,900	765	1,5924	11,137	59,2	2,50	3,99
G-H	17.860	700	650	0,900	737	1,6043	10,904	58,5	2,50	4,02
H-J	16.074	650	650	0,900	710	1,5844	10,568	57,5	2,50	3,97
J-K	14.288	650	600	0,900	682	1,5547	10,177	56,3	2,50	3,89
K-L	12.502	600	600	0,900	655	1,4796	9,647	54,8	2,50	3,70
L-M	10.716	550	550	0,900	601	1,7059	9,840	54,5	2,50	4,27
M-N	8.930	550	500	0,900	573	1,5454	9,020	52,2	2,50	3,87
N-O	7.144	500	500	0,900	546	1,2961	7,938	49,0	2,50	3,25
O-P	5.358	450	400	0,900	463	1,7095	8,269	48,4	2,50	4,28
P-Q	3.572	400	350	0,900	409	1,5061	7,087	44,0	2,50	3,77
Q-R	1.786	300	300	0,900	328	1,2448	5,512	36,6	2,50	3,12

CONDUCTOS PISCINA

Tramo	DATOS					RESULTADOS				
	Caudal (m³/h)	Ancho (mm)	Alto (mm)	Alfa	Diám. (mm)	Perdida (Pa/m)	Velocidad (m/s)	NivSonoro (dB)	Long (m)	Perdida Pa
I-A	5.888	450	450	0,900	492	1,5212	8,077	48,4	2,00	3,05
A-B	2.944	350	350	0,900	382	1,4614	6,676	42,1	2,00	2,93
B-C	2.576	350	300	0,900	354	1,6729	6,815	41,9	4,50	7,53
C-D	2.208	350	300	0,900	354	1,2637	5,841	38,5	4,50	5,69
D-E	1.840	300	300	0,900	328	1,3141	5,679	37,3	4,50	5,92
E-F	1.472	300	250	0,900	299	1,3704	5,452	35,6	4,50	6,17
F-G	1.104	250	250	0,900	273	1,2580	4,907	32,5	4,50	5,67
G-H	736	250	200	0,900	244	1,0423	4,089	27,6	4,50	4,70
H-J	368	200	150	0,900	189	1,0265	3,407	21,4	4,50	4,62
A-L	2.944	350	350	0,900	382	1,4614	6,676	42,1	22,00	32,16
L-M	2.576	350	300	0,900	354	1,6729	6,815	41,9	4,50	7,53
M-N	2.208	350	300	0,900	354	1,2637	5,841	38,5	4,50	5,69
N-O	1.840	300	300	0,900	328	1,3141	5,679	37,3	4,50	5,92
O-P	1.472	300	250	0,900	299	1,3704	5,452	35,6	4,50	6,17
P-Q	1.104	250	250	0,900	273	1,2580	4,907	32,5	4,50	5,67
Q-R	736	250	200	0,900	244	1,0423	4,089	27,6	4,50	4,70
R-S	368	200	150	0,900	189	1,0265	3,407	21,4	4,50	4,62

Se necesita saber cual es el tramo más desfavorable en cada recorrido, para tenerlo en cuenta a la hora de dimensionar el ventilador.

Conductos planta baja: tramos I-P4

Conductos planta alta: tramos I-J16

Conductos pista: tramos I-R

Conductos piscina: tramos I-S

La pérdida de carga total es la suma de la pérdida de carga de los tramos que comprende los expuestos anteriormente. Resultando la pérdida de carga total:

Pérdida entre I-P4: 119.97 Pa (planta baja)

Pérdida entre I-J16: 116.01 Pa (planta alta)

Pérdida entre I-R: 106.25 Pa (pista)

Pérdida entre I-S: 75.51 Pa (piscina)

6. CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS

INTRODUCCIÓN TEÓRICA

Pérdidas de presión en tubos rectos

Ecuación de Darcy-Weisbach

$$\Delta p = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \text{ en } N/m^2 \text{ o } Pa$$

λ : coeficiente de fricción (adimensional).

l : longitud del tubo expresada en metros.

d : diámetro interior del tubo expresado en metros.

v : velocidad del fluido expresada en metros.

Coefficiente de presión

El valor del coeficiente de fricción λ depende de si el flujo es laminar o turbulento.

El tránsito de flujo laminar a turbulento viene determinado por el número de Reynolds. Este número se determina según la siguiente expresión:

$$R_e = \frac{v \cdot d}{\nu} \text{ (adimensional)}$$

Siendo:

v : velocidad del fluido en m /s.

d : longitud característica expresada en m. Si se trata de un tubo de sección transversal circular, esta longitud característica es el diámetro del tubo.

ν : viscosidad cinemática expresada en m^2 / s .

La viscosidad cinemática se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \text{ en } m^2/s.$$

η : viscosidad dinámica expresada en Pa · s.

ρ : densidad del fluido expresada en kg / m³.

La viscosidad dinámica suele expresarse en Poises (P). 1 Pa · s = 10P.

La viscosidad cinemática suele expresarse en Stokes (St). 1 m² /s = 10⁴ St.

Podemos considerar que si el Número de Reynolds es inferior a 2.300, el flujo será laminar y si es superior a 3.000, el flujo será turbulento. Entre 2.300 y 3.000, el flujo se encuentra en una situación de transición. Se debe evitar trabajar con estos valores de Reynolds.

Si el flujo es laminar, el coeficiente de fricción depende del número de Reynolds y viene dado por la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{64}{Re}$$

Si el flujo es turbulento, el coeficiente de fricción depende del número de Reynolds, y de la rugosidad del tubo. El coeficiente de fricción puede determinarse mediante la ecuación de Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon/d}{3,71} + \frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} \right)$$

λ : coeficiente de fricción.

ε : rugosidad del tubo en metros.

d : longitud característica expresada en m. Si se trata de un tubo de sección transversal circular, esta longitud característica es el diámetro del tubo.

R_e : número de Reynolds.

Se puede considerar que tendremos un flujo turbulento en un tubo liso cuando:

$$\frac{\varepsilon/d}{3,71} \ll \frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}} \Rightarrow \frac{\varepsilon/d}{3,71} + \frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}} \approx \frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log\left(\frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}}\right).$$

En este caso podemos observar que λ depende únicamente del Número de Reynolds R_e .

Se puede considerar que tenemos un flujo turbulento en un tubo rugoso, cuando:

$$\frac{\varepsilon/d}{3,71} \gg \frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}} \Rightarrow \frac{\varepsilon/d}{3,71} + \frac{2,51}{R_e \cdot \sqrt{\lambda}} \approx \frac{\varepsilon/d}{3,71} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log\left(\frac{\varepsilon/d}{3,71}\right).$$

En este caso podemos observar que λ depende únicamente de la rugosidad relativa ε / d .

Longitud característica. Diámetro hidráulico.

Tanto para el cálculo del número de Reynolds (R_e) como para el cálculo del coeficiente de fricción (λ), hemos comentado que se emplea en dicho cálculo una longitud característica (d). Si el tubo presenta una sección transversal circular, esta longitud característica coincide con el diámetro de la sección circular.

Si la sección transversal del tubo no es circular, esta longitud característica toma el valor del Diámetro Hidráulico (D_h), que nos relaciona la superficie de la sección con el Perímetro de la misma.

En una sección circular tenemos que la superficie (S) en función del diámetro (D), viene determinada por:

$$S = \pi \cdot \frac{D^2}{4}.$$

Por otro lado, el perímetro (P) de esa sección circular en función del diámetro (D), viene determinada por:

$$P = \pi \cdot D$$

Dividiendo la expresión que nos determina la sección entre la que nos determina el perímetro obtenemos:

$$\frac{S}{P} = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot \pi \cdot D} \Rightarrow \frac{S}{P} = \frac{D}{4} \Rightarrow D = \frac{4 \cdot S}{P}$$

La expresión obtenida anteriormente es la que nos determina el valor del Diámetro Hidráulico para una sección transversal de tubo distinta de la circular, es decir:

$$D_H = \frac{4 \cdot S}{P}$$

D_H : diámetro hidráulico expresado en metros.

S : superficie de la sección transversal del tubo expresada en m^2 .

P : perímetro de la sección transversal del tubo expreado en metros.

Tuberías para el transporte de agua

Para las instalaciones que nos ocupan (climatización), podemos suponer que el flujo es **turbulento** y los tubos **rugosos**. Por tanto emplearemos las siguientes expresiones para la determinación de las pérdidas de presión:

$$R = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \text{ en Pa/m.}$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log\left(\frac{\varepsilon/d}{3,71}\right).$$

La densidad del agua se puede determinar con la siguiente expresión:

$$\rho = 757,376 + 1,866 \cdot T - 3,5654 \cdot 10^{-3} \cdot T^2, \text{ siendo:}$$

ρ : densidad del fluido expresada en kg / m^3 .

T : temperatura expresada en K.

La viscosidad cinemática del agua la podemos determinar según la siguiente expresión:
(válida de 0°C a 200°C)

$$\nu = (556.406,7 + 19.689,27 \cdot t + 124,6096 \cdot t^2 - 0,3783792 \cdot t^3)^{-1}, \text{ siendo:}$$

ν : viscosidad cinemática expresada en m^2 / s .

t : temperatura expresada en $^\circ\text{C}$.

RUGOSIDAD DE DISTINTOS TUBOS

Tipo de Tubo	Rugosidad en mm
Tubos estirados (latón y otros)	0,0015
Tubos de PVC y de polietileno	0,0070
Tubos de URALITA (nuevos)	0,0750
Tubos de acero comerciales	0,0450
Tubos de acero galvanizado	0,1500
Tubos de acero ligeramente oxidados	0,5750
Tubos de acero fuertemente oxidados	1,5000
Tubos de hierro fundido	0,5000
Tubos de hierro fundido, asfaltados	0,1250

Criterios para el cálculo de tuberías que transportan agua:

- Pérdida de presión máxima: 400 Pa/m.
- Velocidad máxima en el resto de situaciones: 2m/s.
- Se procurará que el dimensionado y la disposición de las tuberías de una red de distribución se realicen de tal forma que la diferencia entre los valores extremos de las presiones diferenciales en las acometidas de las distintas unidades terminales no sea mayor que el 15% del valor medio.

- Cuando la potencia térmica transportada por una red sea mayor que 500 kW, el factor de transporte para cada tipo de circuito será igual o mayor que el valor correspondiente de la tabla.

TIPO DE CIRCUITO	F. TRANSPORTE
Baterías de Unidades de Tratamiento de Aire, agua caliente	700
Baterías de Unidades de Tratamiento de Aire, agua refrigerada	150
Baterías de Unidades Terminales, agua caliente	100
Baterías de Unidades Terminales, agua refrigerada	80
Redes de calefacción, sistema bitubular	850
Redes de calefacción, sistema monotubular	250

Criterio CARRIER.

Velocidad máxima en tuberías: 4,6 m/s.

Velocidad máxima en tuberías de diámetro interior menor o igual a 50 mm: 1,2 m/s

Pérdida de presión máxima en tuberías de diámetro interior mayor que 50 mm: 400 Pa/m.

Limitaciones Normativa vigente:

Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal del fluido transportado, medida en $W / (m^3/s)$.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuese necesario.

La caída de presión debida a las resistencias locales, tales como codos, válvulas, etc., se expresa en función de la presión de la presión dinámica del fluido circulante, por la siguiente ecuación:

$$\Delta p = C \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \text{ en } N/m^2 \text{ o } Pa$$

Siendo:

C : coeficiente de resistencia.

ρ : densidad del fluido expresada en kg/m^3 .

v : velocidad del fluido expresada en m/s.

Se adjunta a continuación el detalle de los cálculos de tuberías para el circuito de refrigeración y calefacción; reflejando la presión estática disponible que a de ser capaz de suministrar el correspondiente equipo de bombeo.

Pérdida de carga en circuito primario de agua fría. Impulsión

Viscosidad 7°C (m ² /s)	0,000001429
Caudal de la bomba (m ³ /s)	110,2
Pérdida de carga (m.c.a.)	17,47

Tramo	AA	AB	BC	CD	DD'	CE	EF	FF'
Diámetro (m)	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Área (m ²)	0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Longitud (m)	2,00	1,00	8,70	2,00	2,00	3,50	3,50	2,00
Altura (m)	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
Rugosidad absoluta (k en mm)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Rugosidad relativa (k/D adim)	3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04
Caudal (m ³ /s)	0,0306	0,0306	0,011	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Velocidad (m/s)	1,732	1,732	1,401	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637
Número de Reynolds	181764,08	181764,08	98010,042	44550,019	44550,019	44550,019	44550,019	44550,019
Régimen laminar	FALSO							
Régimen turbulento rugoso (f)	0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277
K singular 1	0,30	2,50	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K singular 2								
K singular 3								
Pérdida de carga continua	0,2490	0,1245	1,1105	0,0527	0,0527	0,0923	0,0923	0,0527
Pérdida de carga singular	0,0458	0,3821	0,1600	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
Perdida de carga en el tramo	0,2948	0,5066	1,2705	0,0589	0,0589	0,0985	0,0985	0,0589
Pérdida de carga acumulada	0,2948	0,5066	1,5653	1,6243	1,6832	1,7228	1,8213	1,8802
Pérdida de carga con altura	2,2948	2,8014	4,0719	4,1308	6,1898	6,2883	6,3868	8,4457

BG	GH	HI	IJ	JK	KL	LL'	HM	MM'	Tramo
0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	Diámetro (m)
0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	Área (m ²)
23,00	21,50	4,00	7,00	5,50	1,50	2,00	3,00	2,00	Longitud (m)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	Altura (m)
0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	Rugosidad absoluta (k en mm)
3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	Rugosidad relativa (k/D adim)						
0,0196	0,0196	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,010	0,010	Caudal (m ³ /s)
1,109	1,109	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222	1,273	1,273	Velocidad (m/s)
116424,05	116424,05	85536,037	85536,037	85536,037	85536,037	85536,037	89100,038	89100,038	Número de Reynolds
FALSO	Régimen laminar								
0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	Régimen turbulento rugoso (f)
0,30	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	K singular 1
									K singular 2
									K singular 3
1,1747	1,0981	0,3889	0,6806	0,5347	0,1458	0,1944	0,3165	0,2110	Pérdida de carga continua
0,0188	0,1003	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0248	0,0248	Pérdida de carga singular
1,1935	1,1984	0,4117	0,7034	0,5576	0,1687	0,2173	0,3413	0,2358	Perdida de carga en el tramo
3,0148	4,2131	4,6249	4,9165	3,5723	3,1834	4,4304	3,5247	4,6662	Pérdida de carga acumulada
9,6392	10,8376	11,2493	11,9527	12,5103	12,6790	14,8963	15,2375	17,4733	Pérdida de carga con altura

Pérdida de carga en circuito primario de agua fría. Retorno

Viscosidad 12°C (m ² /s)	0,000001236
Caudal de la bomba (m ³ /s)	110,2
Pérdida de carga (m.c.a.)	17,47

Tramo	AA	AB	BC	CD	DD'	CE	EF	FF'
Diámetro (m)	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Área (m ²)	0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Longitud (m)	2,00	1,00	8,70	2,00	2,00	3,50	3,50	2,00
Altura (m)	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
Rugosidad absoluta (k en mm)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Rugosidad relativa (k/D adim)	3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04
Caudal (m ³ /s)	0,0306	0,0306	0,011	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Velocidad (m/s)	1,732	1,732	1,401	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637
Número de Reynolds	2,10E+05	2,10E+05	1,13E+05	5,15E+04	5,15E+04	5,15E+04	5,15E+04	5,15E+04
Régimen laminar	FALSO							
Régimen turbulento rugoso (f)	0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277
K singular 1	0,30	2,50	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K singular 2								
K singular 3								
Pérdida de carga continua	0,2490	0,1245	1,1105	0,0527	0,0527	0,0923	0,0923	0,0527
Pérdida de carga singular	0,0458	0,3821	0,1600	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
Perdida de carga en el tramo	0,2948	0,5066	1,2705	0,0589	0,0589	0,0985	0,0985	0,0589
Pérdida de carga acumulada	0,2948	0,5066	1,5653	1,6243	1,6832	1,7228	1,8213	1,8802
Pérdida de carga con altura	2,2948	2,8014	4,0719	4,1308	6,1898	6,2883	6,3868	8,4457

BG	GH	HI	IJ	JK	KL	LL'	HM	MM'	Tramo
0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	Diámetro (m)
0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	Área (m ²)
23,00	21,50	4,00	7,00	5,50	1,50	2,00	3,00	2,00	Longitud (m)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	Altura (m)
0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	Rugosidad absoluta (k en mm)
3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	Rugosidad relativa (k/D adim)						
0,0196	0,0196	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,010	0,010	Caudal (m ³ /s)
1,109	1,109	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222	1,273	1,273	Velocidad (m/s)
1,35E+05	1,35E+05	9,89E+04	9,89E+04	9,89E+04	9,89E+04	9,89E+04	1,03E+05	1,03E+05	Número de Reynolds
FALSO	Régimen laminar								
0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	Régimen turbulento rugoso (f)
0,30	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	K singular 1
									K singular 2
									K singular 3
1,1747	1,0981	0,3889	0,6806	0,5347	0,1458	0,1944	0,3165	0,2110	Pérdida de carga continua
0,0188	0,1003	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0248	0,0248	Pérdida de carga singular
1,1935	1,1984	0,4117	0,7034	0,5576	0,1687	0,2173	0,3413	0,2358	Perdida de carga en el tramo
3,0148	4,2131	4,6249	4,9165	3,5723	3,1834	4,4304	3,5247	4,6662	Pérdida de carga acumulada
9,6392	10,8376	11,2493	11,9527	12,5103	12,6790	14,8963	15,2375	17,4733	Pérdida de carga con altura

Pérdida de carga en circuito primario de agua caliente. Impulsión.

Viscosidad 80°C (m ² /s)	0,00000389
Caudal de la bomba (m ³ /s)	110,2
Pérdida de carga (m.c.a.)	17,47

Tramo	AA	AB	BC	CD	DD'	CE	EF	FF'
Diámetro (m)	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Área (m ²)	0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Longitud (m)	2,00	1,00	8,70	2,00	2,00	3,50	3,50	2,00
Altura (m)	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
Rugosidad absoluta (k en mm)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Rugosidad relativa (k/D adim)	3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04
Caudal (m ³ /s)	0,0306	0,0306	0,011	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Velocidad (m/s)	1,732	1,732	1,401	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637
Número de Reynolds	2,10E+05	2,10E+05	1,13E+05	5,15E+04	5,15E+04	5,15E+04	5,15E+04	5,15E+04
Régimen laminar	FALSO							
Régimen turbulento rugoso (f)	0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277
K singular 1	0,30	2,50	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K singular 2								
K singular 3								
Pérdida de carga continua	0,2490	0,1245	1,1105	0,0527	0,0527	0,0923	0,0923	0,0527
Pérdida de carga singular	0,0458	0,3821	0,1600	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
Perdida de carga en el tramo	0,2948	0,5066	1,2705	0,0589	0,0589	0,0985	0,0985	0,0589
Pérdida de carga acumulada	0,2948	0,5066	1,5653	1,6243	1,6832	1,7228	1,8213	1,8802
Pérdida de carga con altura	2,2948	2,8014	4,0719	4,1308	6,1898	6,2883	6,3868	8,4457

BG	GH	HI	IJ	JK	KL	LL'	HM	MM'	Tramo
0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	Diámetro (m)
0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	Área (m ²)
23,00	21,50	4,00	7,00	5,50	1,50	2,00	3,00	2,00	Longitud (m)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	Altura (m)
0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	Rugosidad absoluta (k en mm)
3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	Rugosidad relativa (k/D adim)
0,0196	0,0196	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,010	0,010	Caudal (m ³ /s)
1,109	1,109	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222	1,273	1,273	Velocidad (m/s)
427686,29	427686,29	314218,5	314218,5	314218,5	314218,5	314218,5	327310,94	327310,94	Número de Reynolds
FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO	Régimen laminar
0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	Régimen turbulento rugoso (f)
0,30	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	K singular 1
									K singular 2
									K singular 3
1,1747	1,0981	0,3889	0,6806	0,5347	0,1458	0,1944	0,3165	0,2110	Pérdida de carga continua
0,0188	0,1003	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0248	0,0248	Pérdida de carga singular
1,1935	1,1984	0,4117	0,7034	0,5576	0,1687	0,2173	0,3413	0,2358	Perdida de carga en el tramo
3,0148	4,2131	4,6249	4,9165	3,5723	3,1834	4,4304	3,5247	4,6662	Pérdida de carga acumulada
9,6392	10,8376	11,2493	11,9527	12,5103	12,6790	14,8963	15,2375	17,4733	Pérdida de carga con altura

Pérdida de carga en circuito primario de agua caliente. Retorno.

Viscosidad 80°C (m ² /s)	0,000000478
Caudal de la bomba (m ³ /s)	110,2
Pérdida de carga (m.c.a.)	17,47

Tramo	AA	AB	BC	CD	DD'	CE	EF	FF'
Diámetro (m)	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Área (m ²)	0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
Longitud (m)	2,00	1,00	8,70	2,00	2,00	3,50	3,50	2,00
Altura (m)	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00
Rugosidad absoluta (k en mm)	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Rugosidad relativa (k/D adim)	3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04	4,50E-04
Caudal (m ³ /s)	0,0306	0,0306	0,011	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Velocidad (m/s)	1,732	1,732	1,401	0,637	0,637	0,637	0,637	0,637
Número de Reynolds	5,43E+05	5,43E+05	2,93E+05	1,33E+05	1,33E+05	1,33E+05	1,33E+05	1,33E+05
Régimen laminar	FALSO							
Régimen turbulento rugoso (f)	0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277
K singular 1	0,30	2,50	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
K singular 2								
K singular 3								
Pérdida de carga continua	0,2490	0,1245	1,1105	0,0527	0,0527	0,0923	0,0923	0,0527
Pérdida de carga singular	0,0458	0,3821	0,1600	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
Perdida de carga en el tramo	0,2948	0,5066	1,2705	0,0589	0,0589	0,0985	0,0985	0,0589
Pérdida de carga acumulada	0,2948	0,5066	1,5653	1,6243	1,6832	1,7228	1,8213	1,8802
Pérdida de carga con altura	2,2948	2,8014	4,0719	4,1308	6,1898	6,2883	6,3868	8,4457

BG	GH	HI	IJ	JK	KL	LL'	HM	MM'	Tramo
0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	Diámetro (m)
0,018	0,018	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	Área (m ²)
23,00	21,50	4,00	7,00	5,50	1,50	2,00	3,00	2,00	Longitud (m)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	Altura (m)
0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	Rugosidad absoluta (k en mm)
3,00E-04	3,00E-04	4,50E-04	Rugosidad relativa (k/D adim)						
0,0196	0,0196	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,0096	0,010	0,010	Caudal (m ³ /s)
1,109	1,109	1,222	1,222	1,222	1,222	1,222	1,273	1,273	Velocidad (m/s)
3,48E+05	3,48E+05	2,56E+05	2,56E+05	2,56E+05	2,56E+05	2,56E+05	2,66E+05	2,66E+05	Número de Reynolds
FALSO	Régimen laminar								
0,1222	0,1222	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	0,1277	Régimen turbulento rugoso (f)
0,30	1,60	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	K singular 1
									K singular 2
									K singular 3
1,1747	1,0981	0,3889	0,6806	0,5347	0,1458	0,1944	0,3165	0,2110	Pérdida de carga continua
0,0188	0,1003	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0228	0,0248	0,0248	Pérdida de carga singular
1,1935	1,1984	0,4117	0,7034	0,5576	0,1687	0,2173	0,3413	0,2358	Perdida de carga en el tramo
3,0148	4,2131	4,6249	4,9165	3,5723	3,1834	4,4304	3,5247	4,6662	Pérdida de carga acumulada
9,6392	10,8376	11,2493	11,9527	12,5103	12,6790	14,8963	15,2375	17,4733	Pérdida de carga con altura

La bombas para los circuitos de refrigeración y calefacción son de las siguientes características:

BOMBAS DEL CIRCUITO PRIMARIO

Bomba de Enfriadora de compresión

Sedical SAP 80/12 T

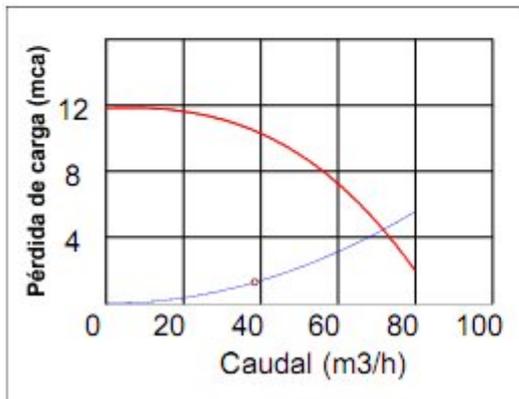
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 38.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.3 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SAP 80/12 T
Rodete	: Ø 110
Caudal	: 72.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 4.4 mca
NPSH requerido	: 7.0 m
Nivel sonoro	: 62 dB(A)
Construcción	: In-line

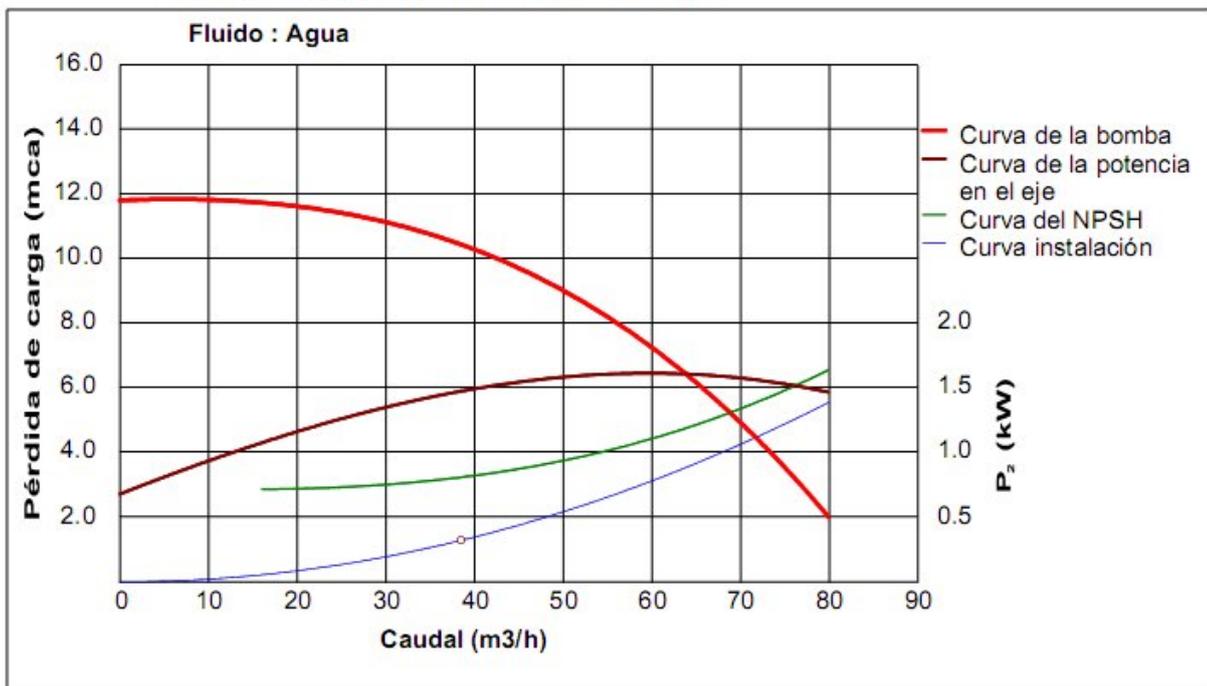
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2850 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 2.20 kW
Protección	: IP 44
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 3.9 A
Consumo máx. 3x230 V	: 6.7 A
Potencia del eje (P2)	: 1.56 kW
Potencia consumida (P1)	: 1.93 kW
Rendimiento motor	: 81.00 %
Rendimiento bomba	: 55.32 %
Rendimiento global	: 44.81 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 110



Bomba de Enfriadora de absorción

Sedical SIM 50/150.1-0.20/K

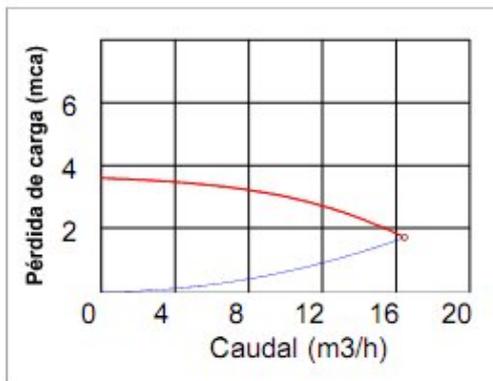
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 16.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.7 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 50/150.1-0.20/K
Rodete	: Ø 108
Caudal	: 16.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.7 mca
NPSH requerido	: 3.2 m
Nivel sonoro	: 39 dB(A)
Construcción	: In-line

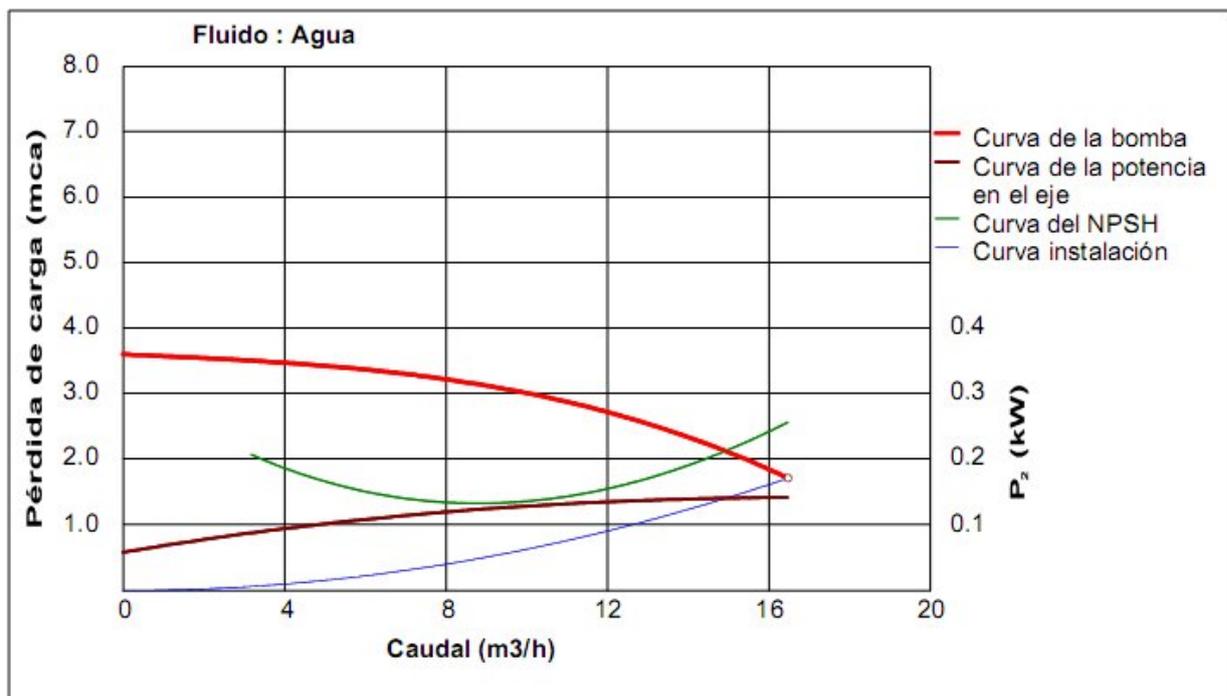
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.20 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.1 A
Potencia del eje (P2)	: 0.14 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.21 kW
Rendimiento motor	: 69.00 %
Rendimiento bomba	: 54.17 %
Rendimiento global	: 37.38 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 108



Bomba de primario frío

Sedical SIL 100/190-0.75/K

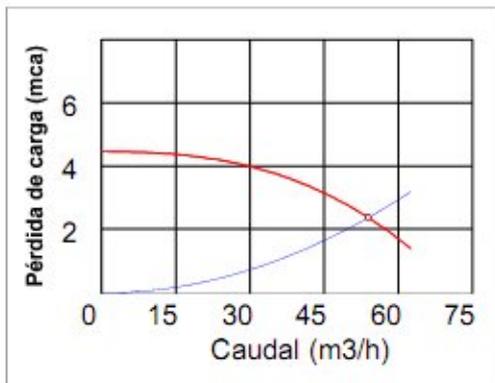
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 54.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 2.4 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIL 100/190-0.75/K
Rodete	: Ø 181
Caudal	: 54.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 2.4 mca
NPSH requerido	: 2.3 m
Nivel sonoro	: 42 dB(A)
Construcción	: In-line

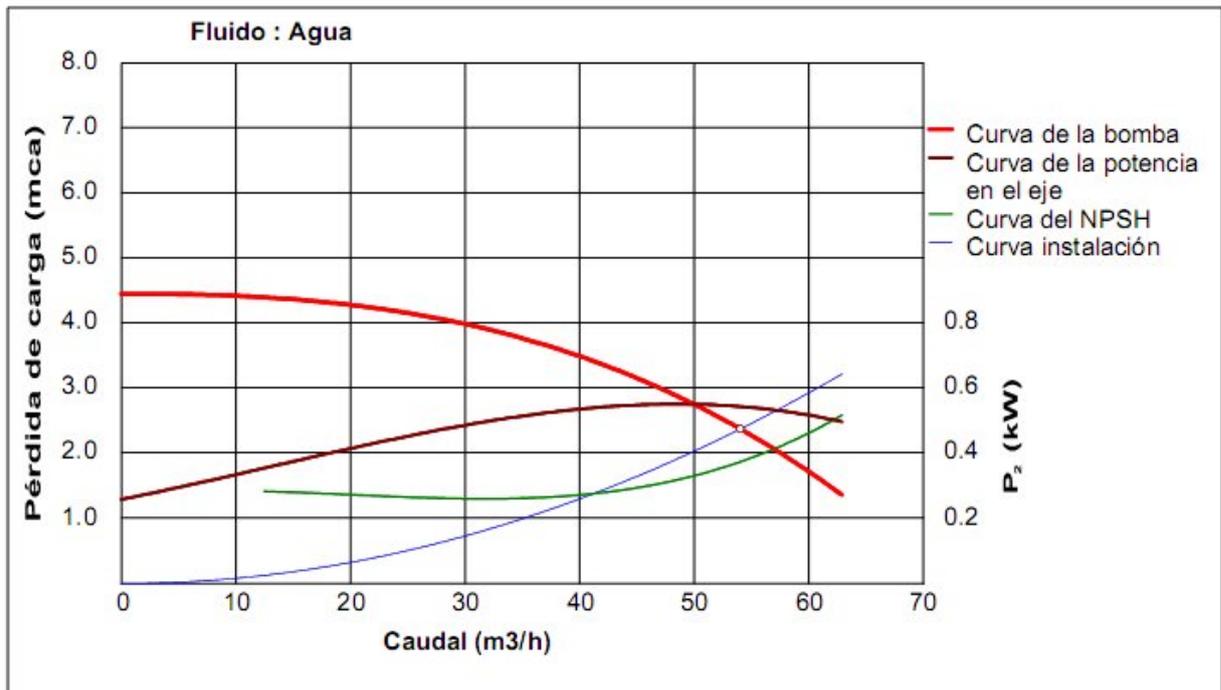
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 950 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.75 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.4 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.55 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.75 kW
Rendimiento motor	: 73.00 %
Rendimiento bomba	: 64.23 %
Rendimiento global	: 46.89 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 181



Bomba del condensador de enfriadora de compresión

Sedical SIL 100/190-0.75/K

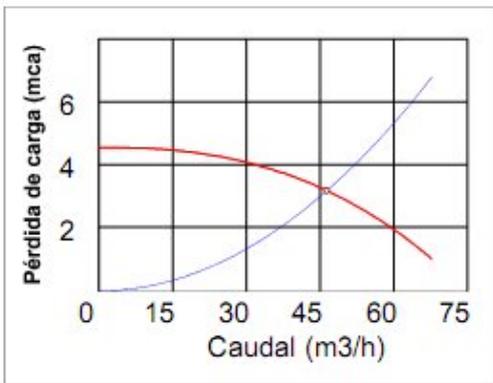
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 46.4 m3/h
 Pérdida de carga : 3.2 mca
 Temperatura de trabajo : 30.0 °C
 Posición :

**Datos obtenidos
Bomba**

Modelo : SIL 100/190-0.75/K
 Rodete : Ø 182
 Caudal : 46.4 m3/h
 Pérdida de carga : 3.2 mca
 NPSH requerido : 1.9 m
 Nivel sonoro : 42 dB(A)
 Construcción : In-line

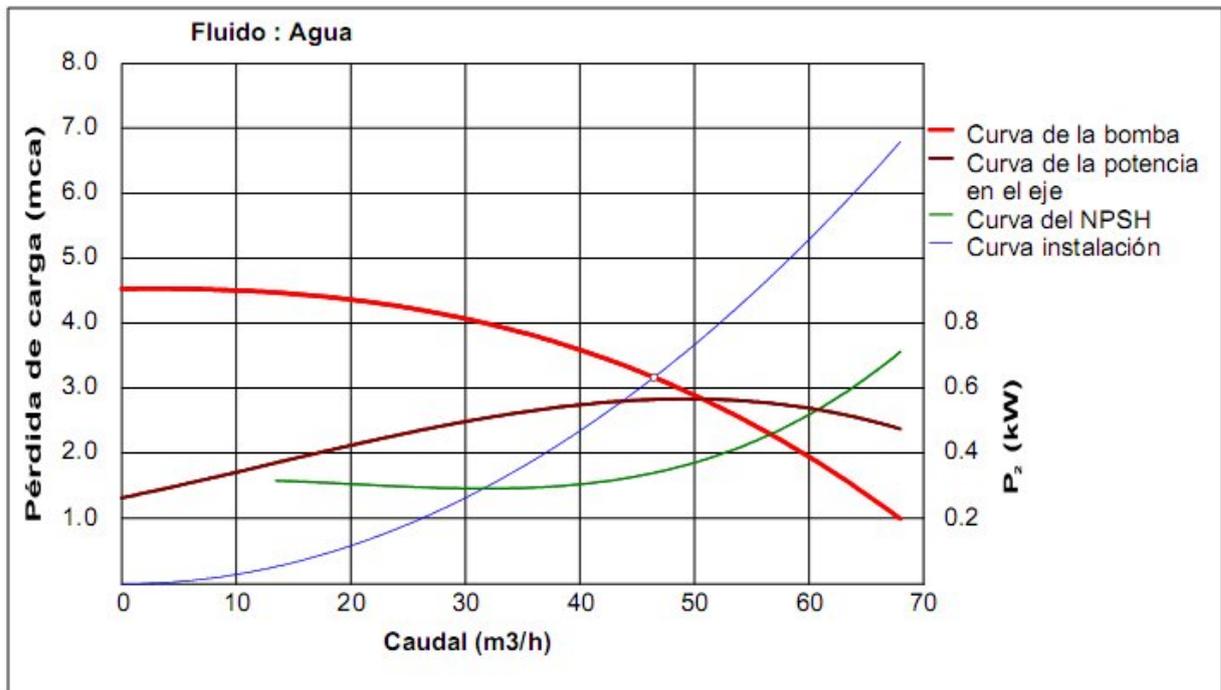
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 950 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 2.4 A
 Consumo máx. 3x230 V : 4.2 A
 Potencia del eje (P2) : 0.57 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.78 kW
 Rendimiento motor : 73.00 %
 Rendimiento bomba : 70.84 %
 Rendimiento global : 51.71 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 182



Bomba del condensador de enfriadora de absorción

Sedical SIM 100/190-1.1/K

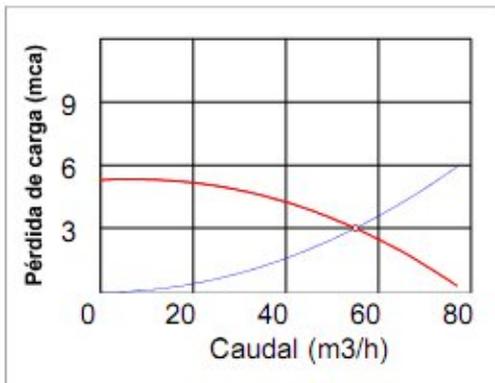
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 55.1 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.0 mca
Temperatura de trabajo	: 30.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 100/190-1.1/K
Rodete	: Ø 144
Caudal	: 55.1 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.0 mca
NPSH requerido	: 2.2 m
Nivel sonoro	: 48 dB(A)
Construcción	: In-line

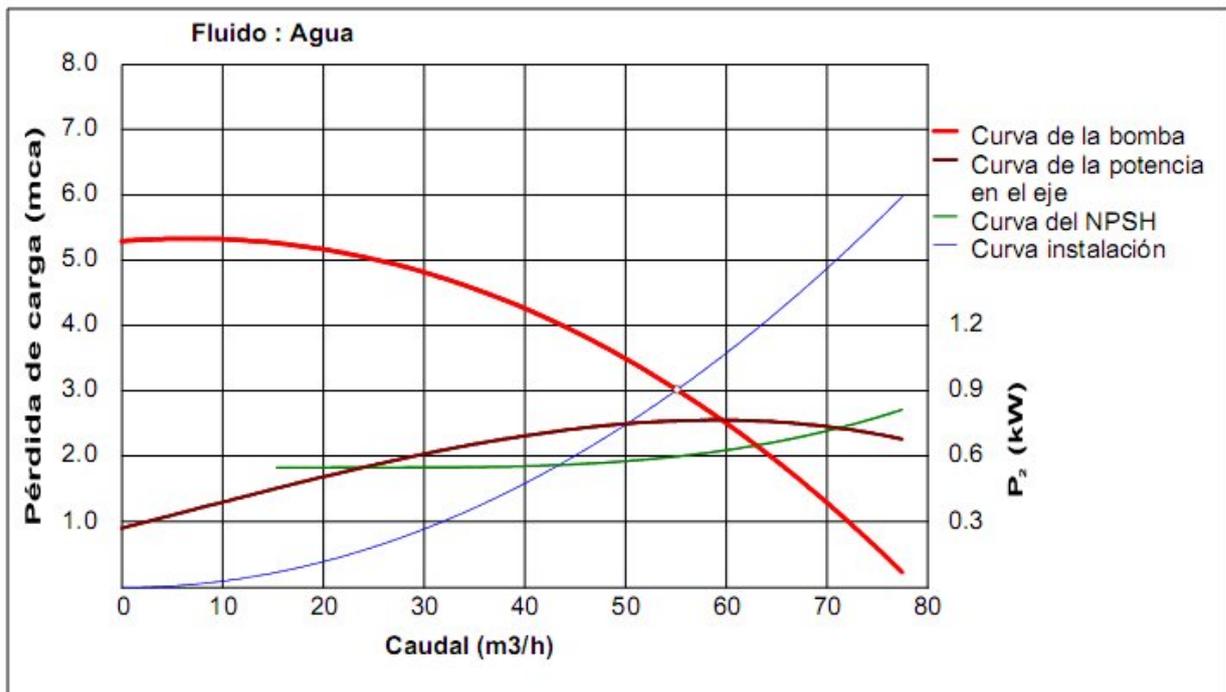
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 1.10 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.6 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.5 A
Potencia del eje (P2)	: 0.77 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.93 kW
Rendimiento motor	: 82.00 %
Rendimiento bomba	: 59.32 %
Rendimiento global	: 48.64 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 144



Bomba del primario de caldera

Sedical SIM 50/150-1.0.20/K

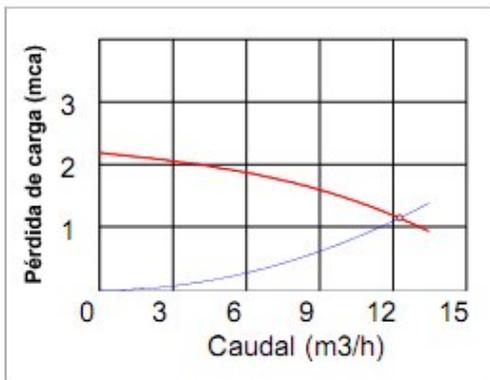
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.1 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 50/150.1-0.20/K
Rodete	: Ø 88
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.1 mca
NPSH requerido	: 2.0 m
Nivel sonoro	: 39 dB(A)
Construcción	: In-line

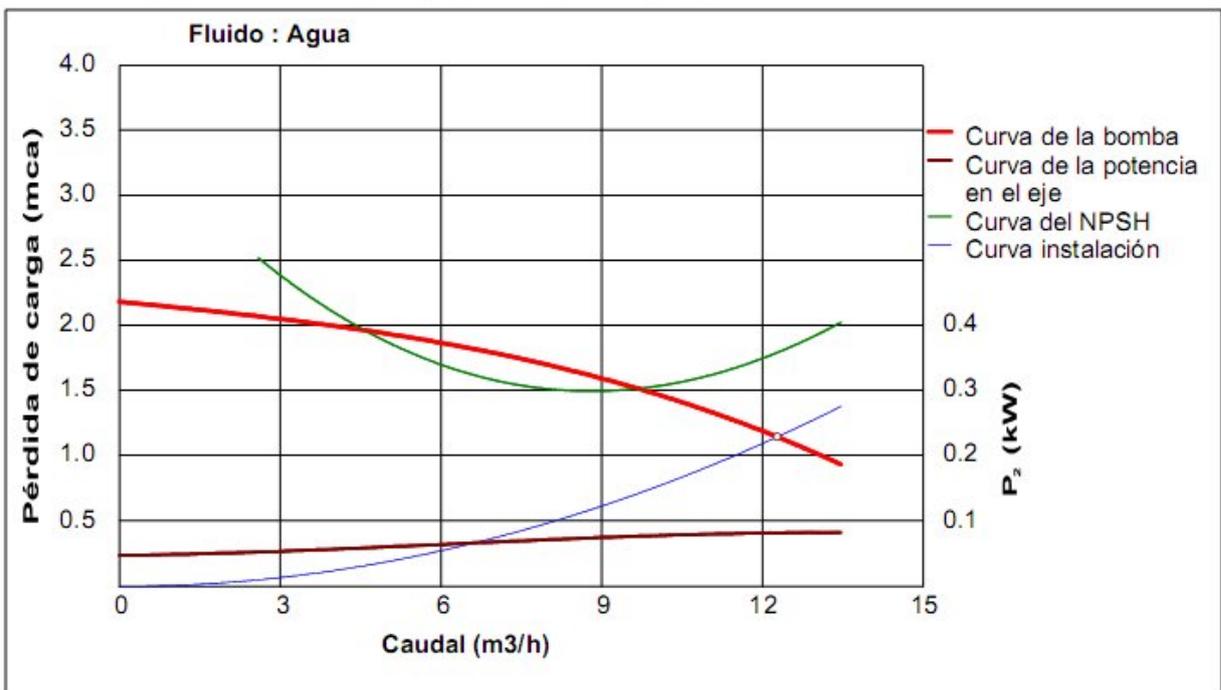
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.20 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.1 A
Potencia del eje (P2)	: 0.08 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.12 kW
Rendimiento motor	: 69.00 %
Rendimiento bomba	: 46.67 %
Rendimiento global	: 32.20 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 88



Bomba del primario de captadores

Sedical SIM 65/190-1.0.55/K

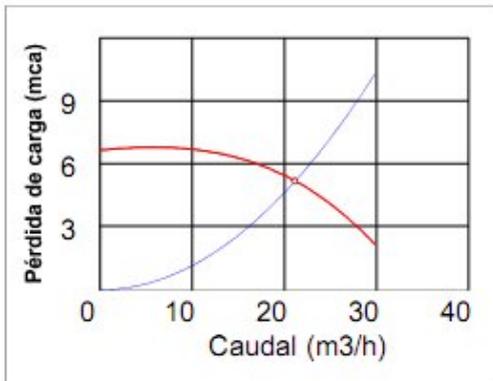
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 21.2 m3/h
 Pérdida de carga : 5.2 mca
 Temperatura de trabajo : 85.0 °C
 Posición :

**Datos obtenidos
Bomba**

Modelo : SIM 65/190.1-0.55/K
 Rodete : Ø 146
 Caudal : 21.2 m3/h
 Pérdida de carga : 5.2 mca
 NPSH requerido : 1.8 m
 Nivel sonoro : 48 dB(A)
 Construcción : In-line

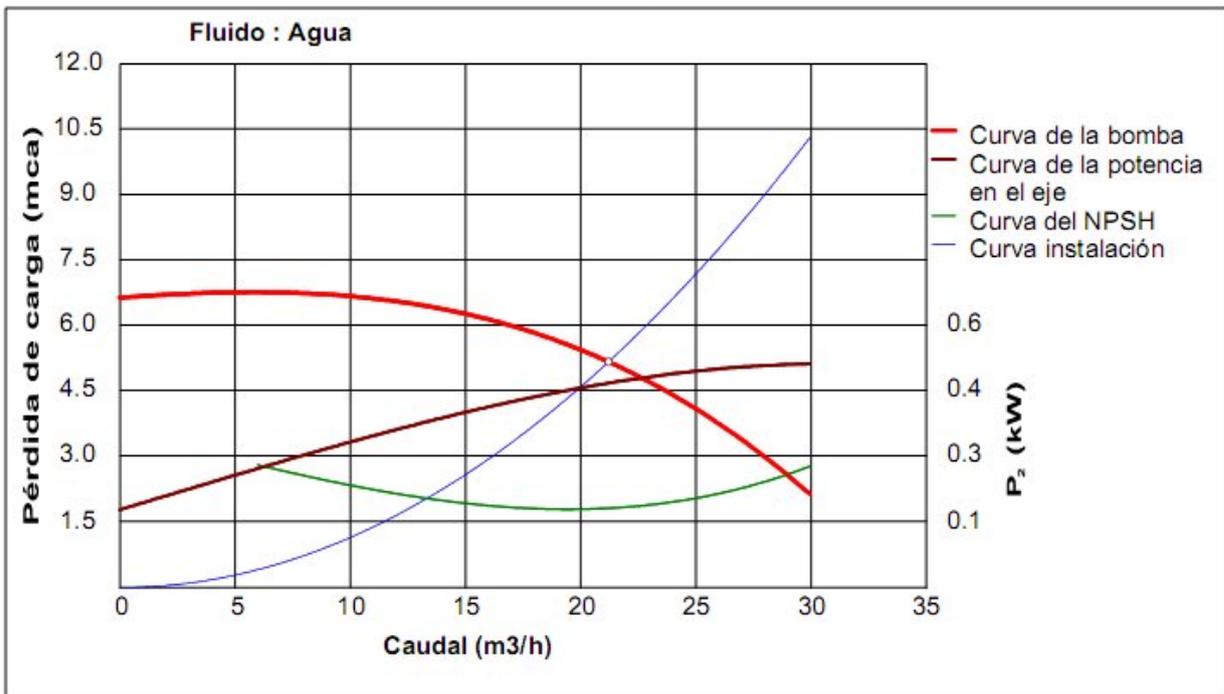
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.55 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 1.4 A
 Consumo máx. 3x230 V : 2.4 A
 Potencia del eje (P2) : 0.47 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.60 kW
 Rendimiento motor : 78.00 %
 Rendimiento bomba : 63.76 %
 Rendimiento global : 49.73 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 146



Bomba del primario de calor

Sedical SIP 32/105-1-0.25/K

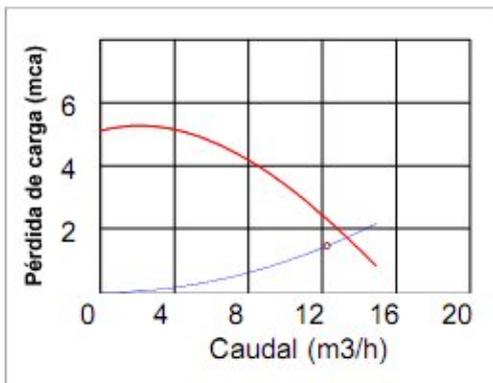
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.5 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 32/105.1-0.25/K
Rodete	: Ø 70
Caudal	: 13.4 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.7 mca
NPSH requerido	: 2.7 m
Nivel sonoro	: 49 dB(A)
Construcción	: In-line

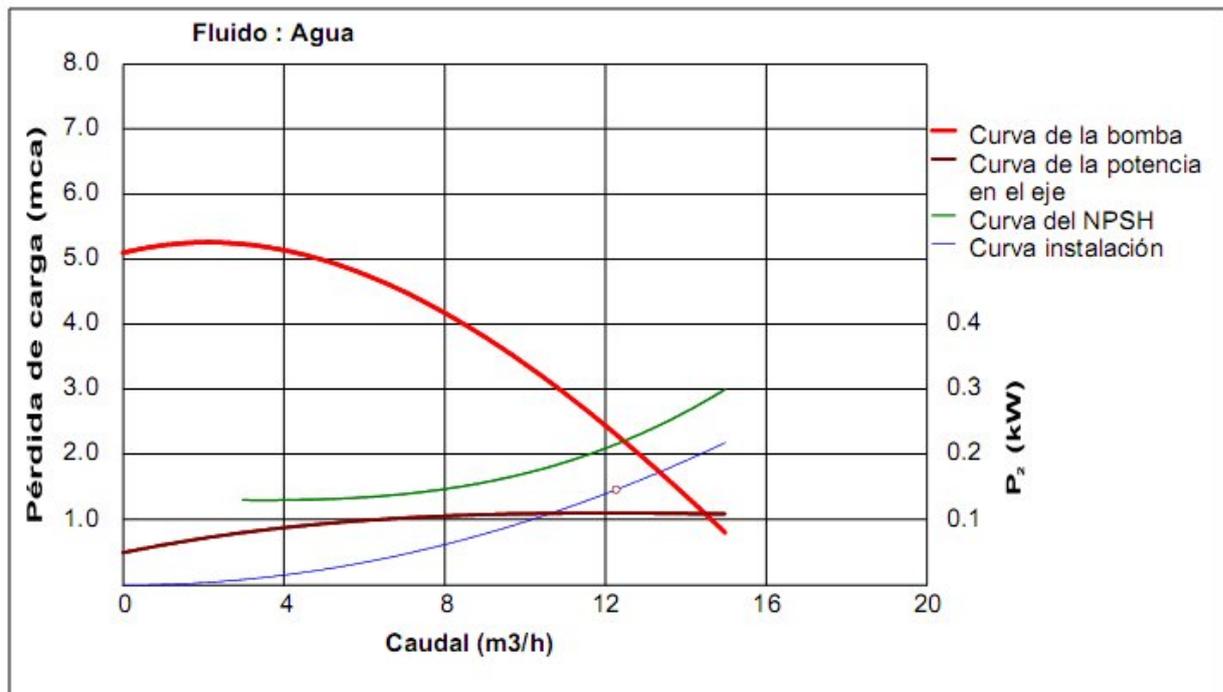
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.11 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.17 kW
Rendimiento motor	: 67.00 %
Rendimiento bomba	: 57.00 %
Rendimiento global	: 38.19 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 70



BOMBAS DEL CIRCUITO SECUNDARIO

Bomba de UTA planta baja calor

Sedical SAP 25/105-0.25/K

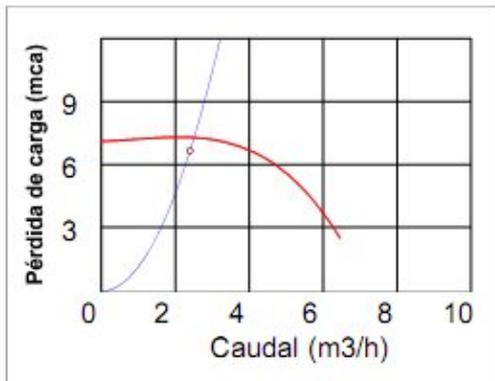
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 2.4 m ³ /h
Pérdida de carga	: 6.7 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SAP 25/125-0.25/K
Rodete	: Ø 80
Caudal	: 2.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 7.3 mca
NPSH requerido	: 2.1 m
Nivel sonoro	: 49 dB(A)
Construcción	: In-line

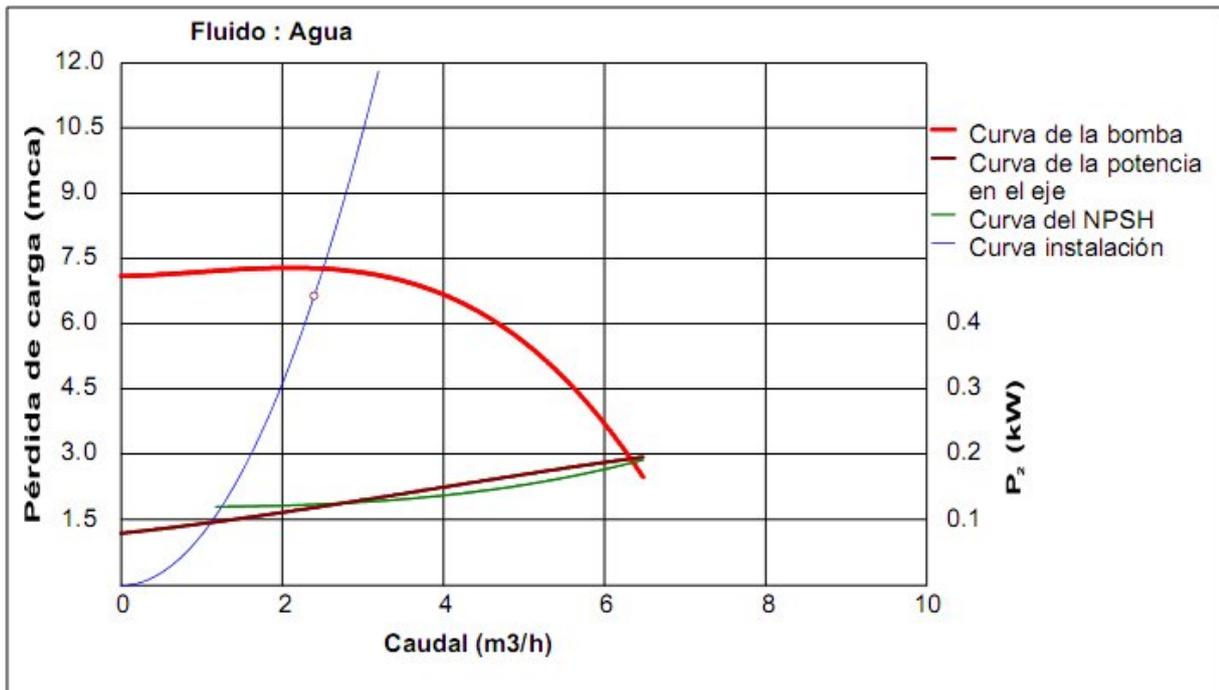
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.12 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.18 kW
Rendimiento motor	: 67.00 %
Rendimiento bomba	: 41.15 %
Rendimiento global	: 27.57 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 80



Bomba de UTA planta alta calor

Sedical SAM 30/145-0.2/K

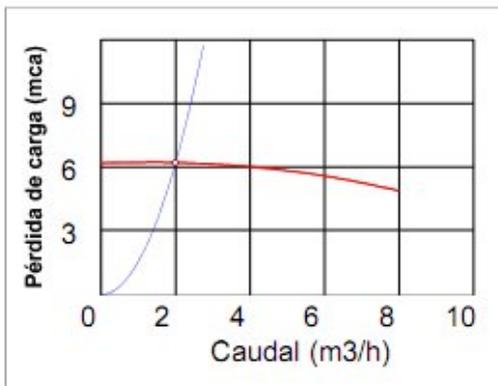
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 2.0 m³/h
 Pérdida de carga : 6.2 mca
 Temperatura de trabajo : 50.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SAM 30/145-0.2/K
 Rodete : Ø 139
 Caudal : 2.0 m³/h
 Pérdida de carga : 6.2 mca
 NPSH requerido : 1.9 m
 Nivel sonoro : 38 dB(A)
 Construcción : In-line

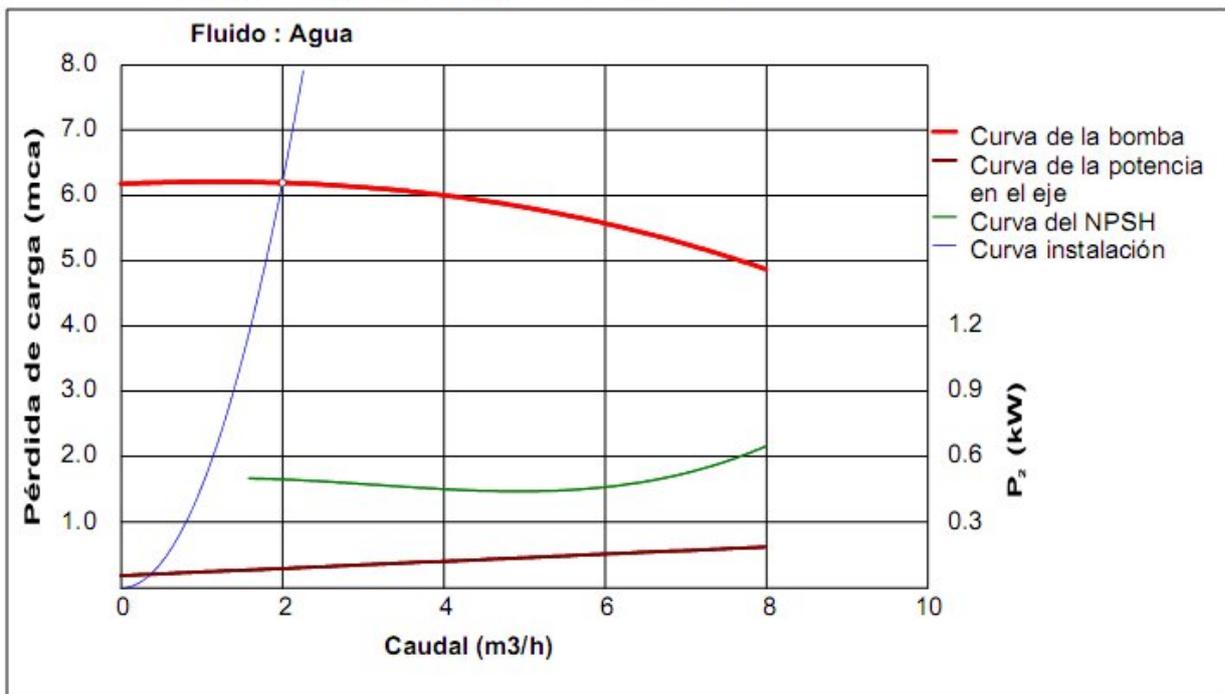
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A
 Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A
 Potencia del eje (P2) : 0.09 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.13 kW
 Rendimiento motor : 69.00 %
 Rendimiento bomba : 37.60 %
 Rendimiento global : 25.95 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 139



Bomba de UTA pabellón calor

Sedical SIP 40/145.1-1.1/K

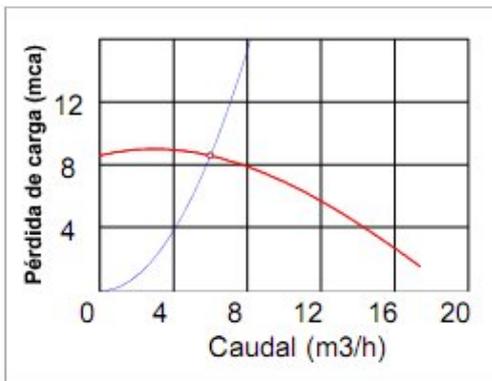
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 6.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 8.6 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 40/145.1-1.1/K
Rodete	: Ø 82
Caudal	: 6.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 8.6 mca
NPSH requerido	: 1.8 m
Nivel sonoro	: 51 dB(A)
Construcción	: In-line

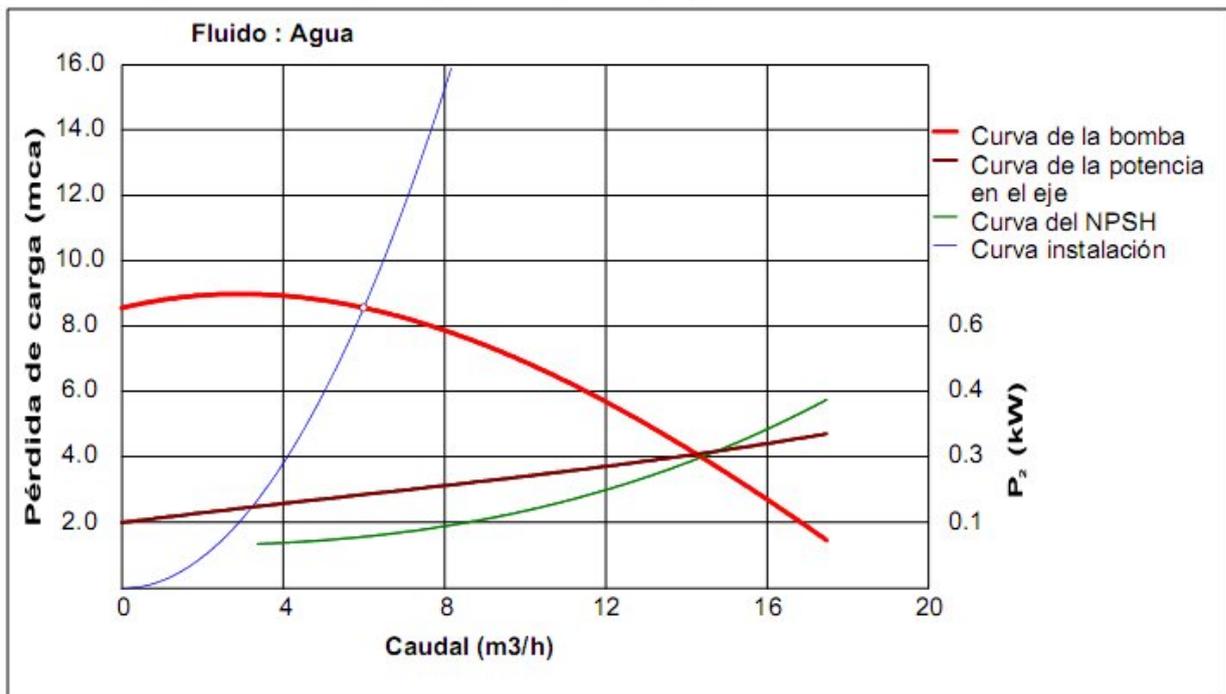
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 1.10 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.8 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.8 A
Potencia del eje (P2)	: 0.22 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.28 kW
Rendimiento motor	: 77.00 %
Rendimiento bomba	: 65.20 %
Rendimiento global	: 50.20 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 82



Bomba de UTA piscina calor

Sedical SIP 32/105.1-0.25/K

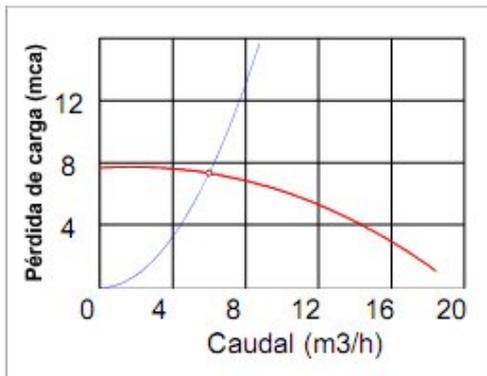
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 6.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 7.3 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 32/105.1-0.25/K
Rodete	: Ø 83
Caudal	: 6.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 7.3 mca
NPSH requerido	: 1.5 m
Nivel sonoro	: 49 dB(A)
Construcción	: In-line

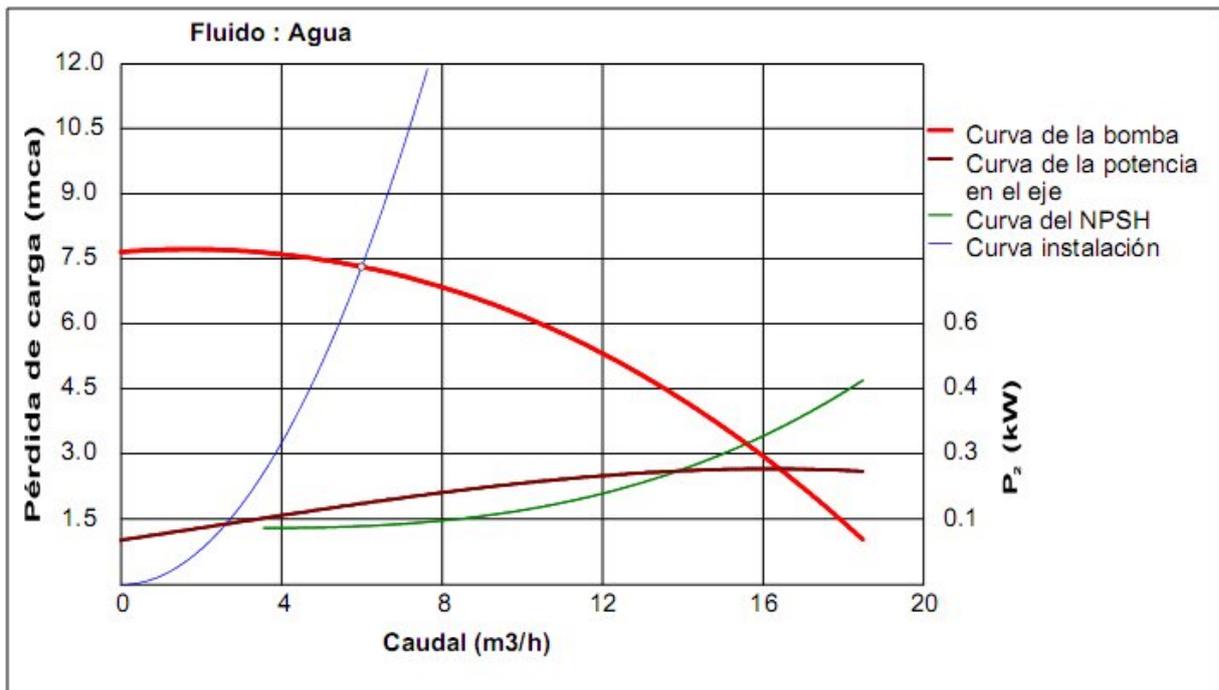
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.19 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.28 kW
Rendimiento motor	: 67.00 %
Rendimiento bomba	: 64.04 %
Rendimiento global	: 42.91 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 83



Bomba del generador máquina absorción

Sedical SIP 32/105.1-0.25/K

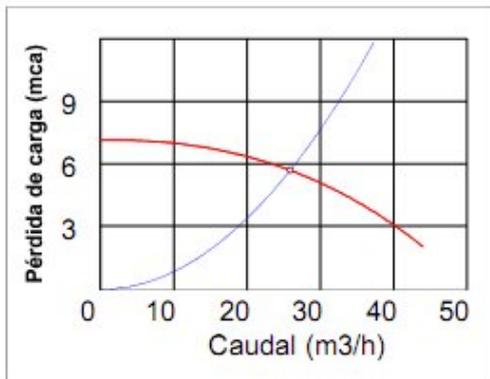
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 25.9 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.7 mca
Temperatura de trabajo	: 85.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 80/190.1-0.75/K
Rodete	: Ø 157
Caudal	: 25.9 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.7 mca
NPSH requerido	: 2.1 m
Nivel sonoro	: 48 dB(A)
Construcción	: In-line

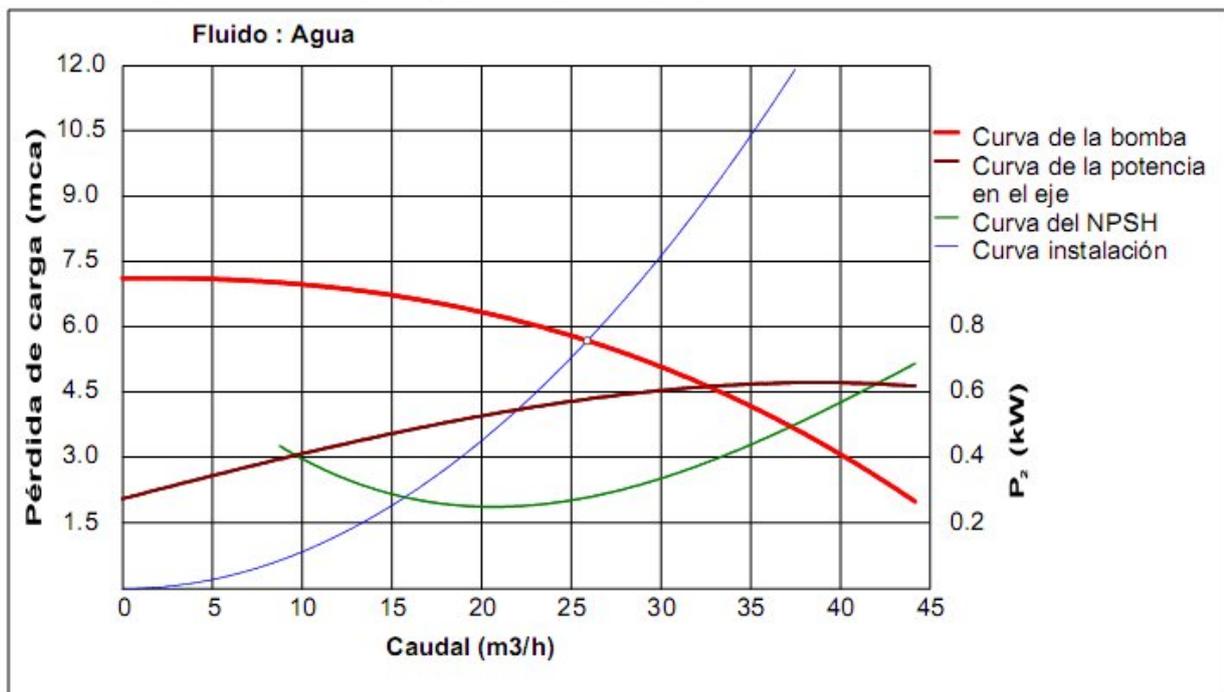
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.75 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.0 A
Consumo máx. 3x230 V	: 3.5 A
Potencia del eje (P2)	: 0.58 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.75 kW
Rendimiento motor	: 78.00 %
Rendimiento bomba	: 69.25 %
Rendimiento global	: 54.01 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 157



Bomba de UTA planta baja frío

Sedical SIP 50/120.2-1.1/K

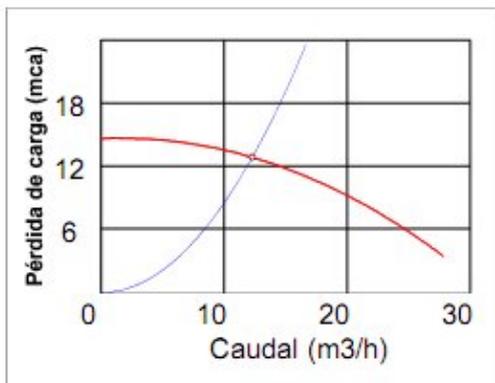
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 12.8 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 50/120.2-1.1/K
Rodete	: Ø 112
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 12.8 mca
NPSH requerido	: 2.6 m
Nivel sonoro	: 51 dB(A)
Construcción	: In-line

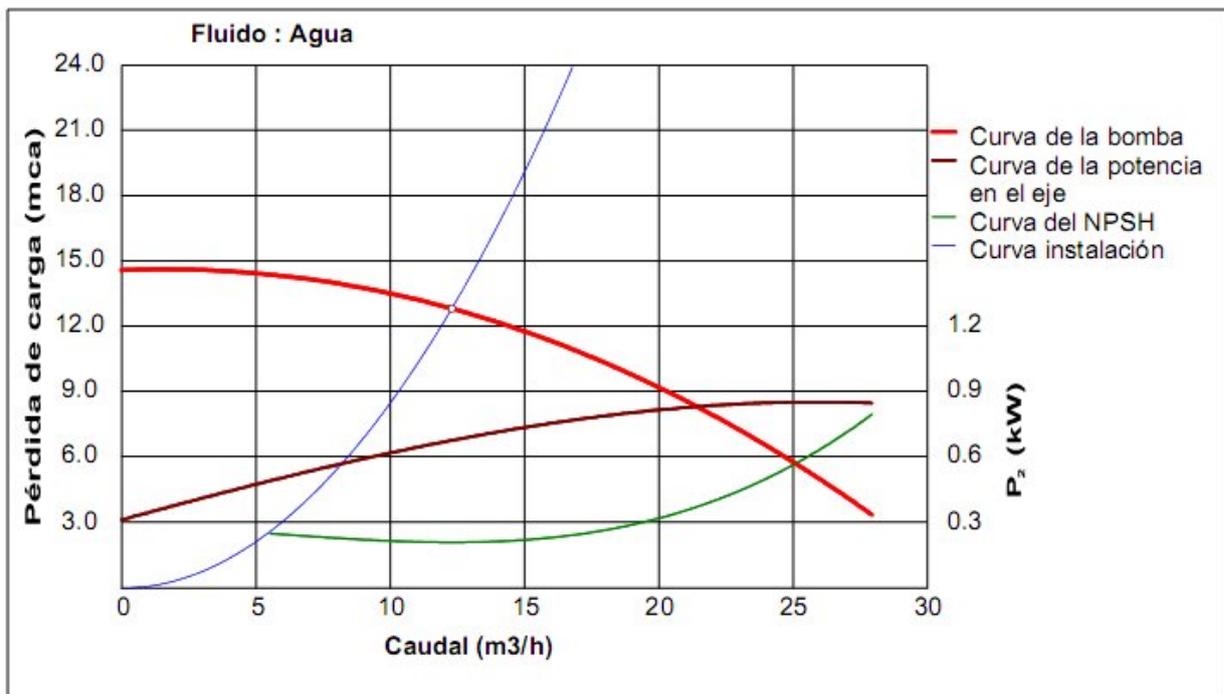
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 1.10 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.8 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.8 A
Potencia del eje (P2)	: 0.68 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.88 kW
Rendimiento motor	: 77.00 %
Rendimiento bomba	: 63.43 %
Rendimiento global	: 48.84 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 112



Bomba de UTA planta alta frío

Sedical SIP 40/145.1-1.1/K

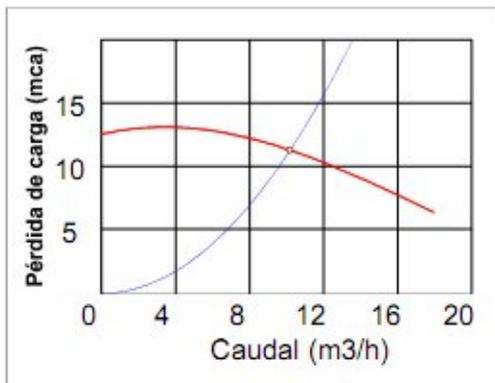
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 10.2 m ³ /h
Pérdida de carga	: 11.3 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 40/145.1-1.1/K
Rodete	: Ø 100
Caudal	: 10.2 m ³ /h
Pérdida de carga	: 11.3 mca
NPSH requerido	: 2.7 m
Nivel sonoro	: 51 dB(A)
Construcción	: In-line

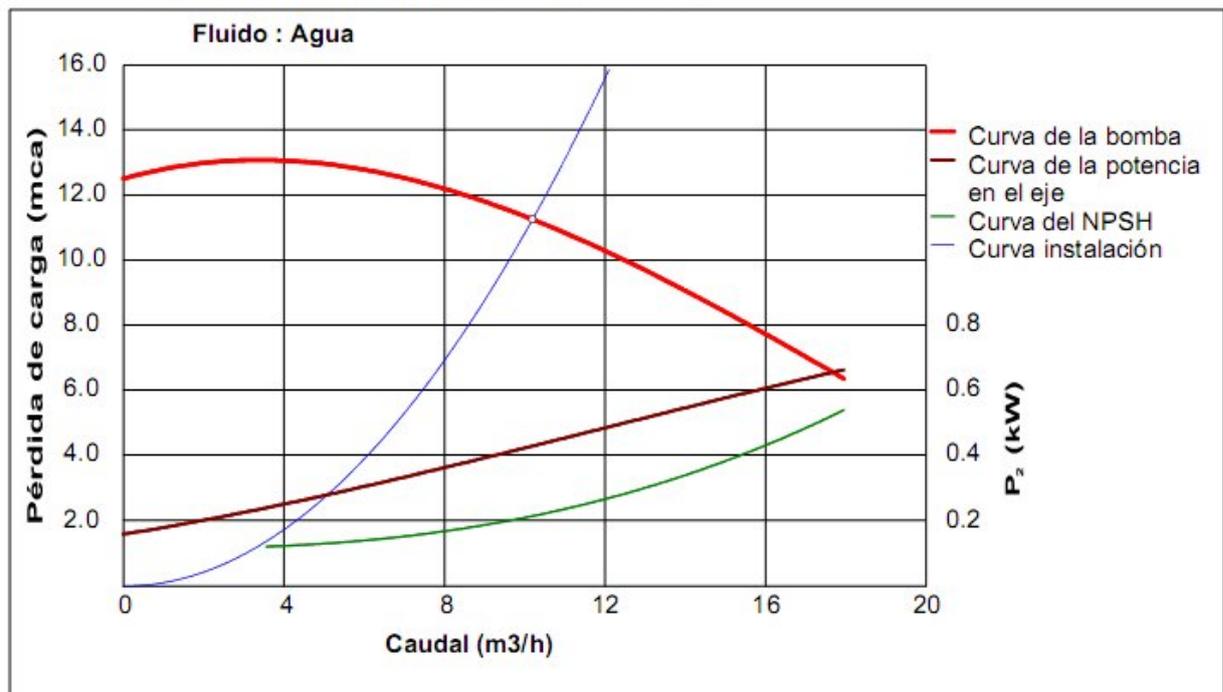
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 1.10 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.8 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.8 A
Potencia del eje (P2)	: 0.43 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.56 kW
Rendimiento motor	: 77.00 %
Rendimiento bomba	: 72.76 %
Rendimiento global	: 56.02 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 100



Bomba de UTA pabellón frío

Sedical SIP 65/185.2-4.0/K

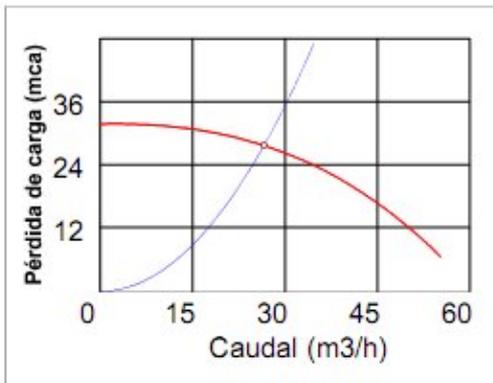
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 26.6 m³/h
 Pérdida de carga : 27.7 mca
 Temperatura de trabajo : 7.0 °C
 Posición :

**Datos obtenidos
Bomba**

Modelo : SIP 65/185.2-4.0/K
 Rodete : Ø 161
 Caudal : 26.6 m³/h
 Pérdida de carga : 27.7 mca
 NPSH requerido : 7.2 m
 Nivel sonoro : 62 dB(A)
 Construcción : In-line

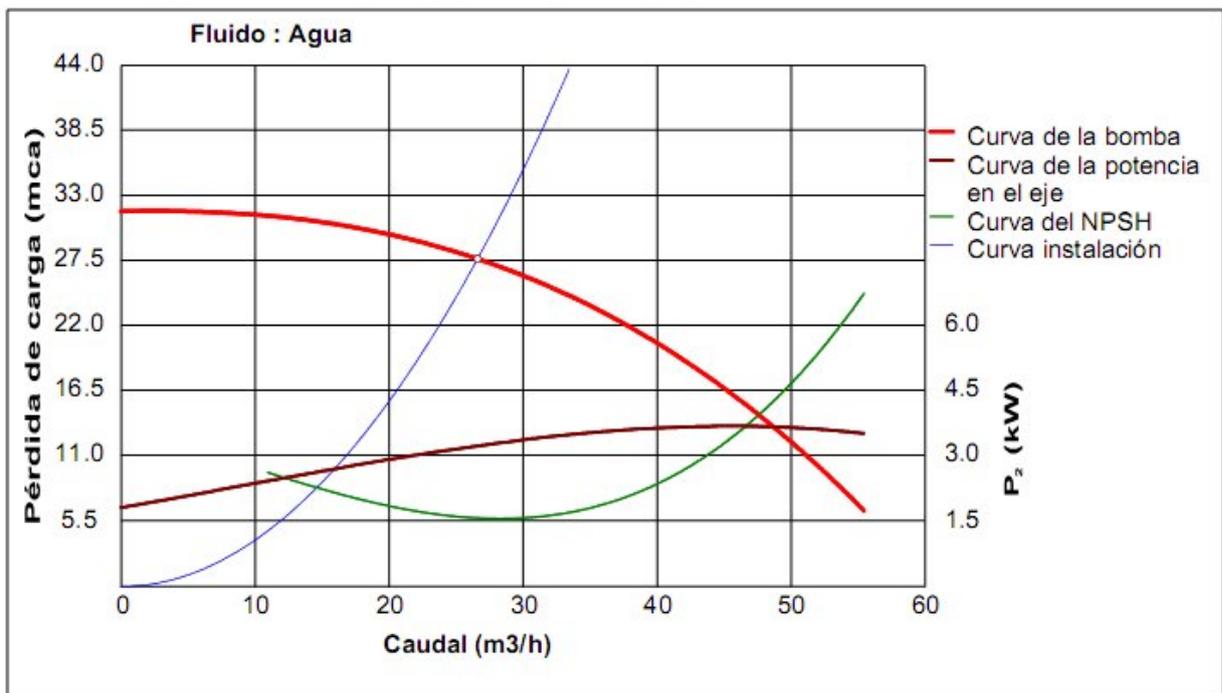
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 2900 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 4.00 kW
 Protección : IP 55
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 8.2 A
 Consumo máx. 3x690 V : 14.2 A
 Potencia del eje (P2) : 3.24 kW
 Potencia consumida (P1) : 3.82 kW
 Rendimiento motor : 85.00 %
 Rendimiento bomba : 61.94 %
 Rendimiento global : 52.65 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 161



Bomba de UTA piscina frío

Sedical SIP 32/105.1-0.25/K

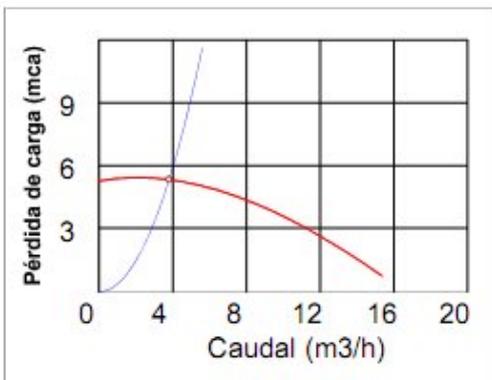
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 3.8 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.3 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 32/105.1-0.25/K
Rodete	: Ø 71
Caudal	: 3.8 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.3 mca
NPSH requerido	: 1.5 m
Nivel sonoro	: 49 dB(A)
Construcción	: In-line

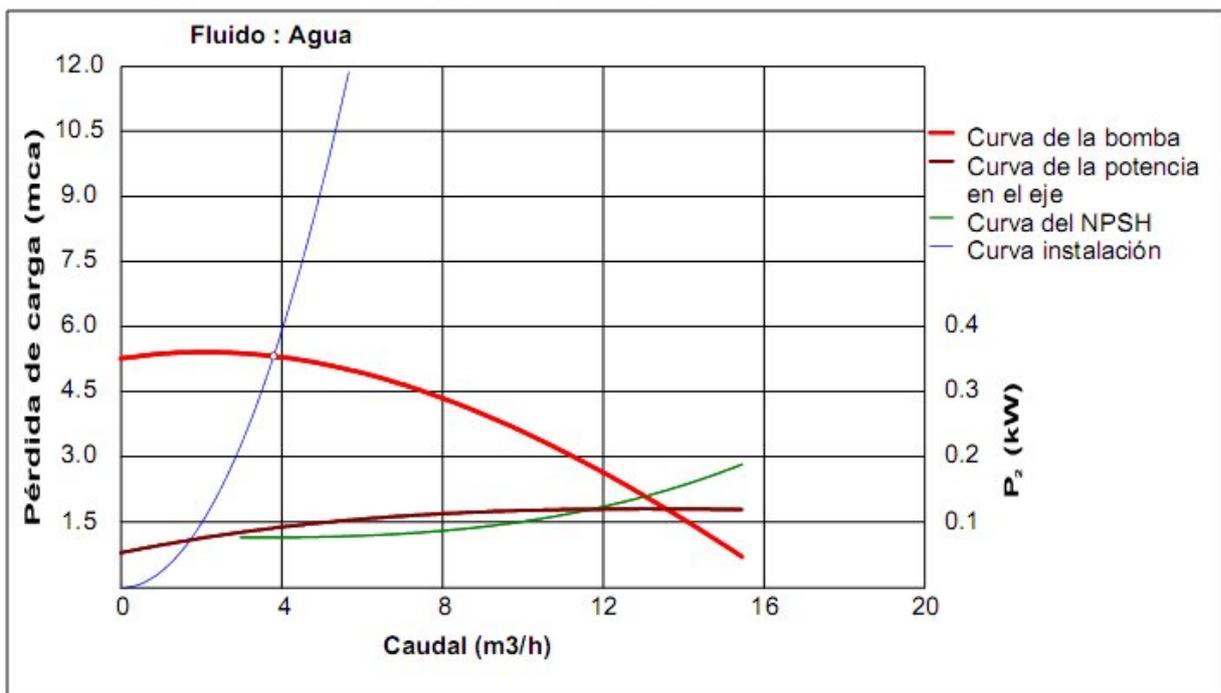
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.09 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.14 kW
Rendimiento motor	: 67.00 %
Rendimiento bomba	: 60.19 %
Rendimiento global	: 40.33 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 71



7. CAMPO DE CAPTADORES SOLARES

7.1. DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS

El edificio se encuentra en Tarazona, provincia de Zaragoza en dicha ciudad se consideran los siguientes datos climatológicos y geográficos:

Latitud: 41° 54' 09,70" Norte (N)

1° 34' 31,64" Oeste (O)

Altitud: 492 m

Mensualmente, los datos que consideraremos son los reflejados en la siguiente tabla:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T ^a . media ambiente [°C]:	8,00	10,00	13,00	16,00	19,00	23,00	26,00	26,00	23,00	17,00	12,00	9,00
T ^a . media agua red [°C]:	5,00	6,00	8,00	10,00	11,00	12,00	13,00	12,00	11,00	10,00	8,00	5,00

7.2. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE ACS

Para el cálculo del agua caliente sanitaria ACS se ha partido de la siguiente hipótesis de consumo y usuarios:

Nº usuarios Duchas	Personas/día
Vestuario	
Masculino	300
Femenino	300

Según el CTE en su apartado DB-HE-4 tablas 3.1. el consumo de ACS a 60 °C es de 15 litros /servicio /día, el consumo total de ACS a 60 °C es de 9.000 lts/día.

Dentro del mismo apartado del CTE DB-HE-4, apartado 3.1.1, comenta que si la T^a del acumulador final no es 60°C, la contribución solar mínima que se deberá alcanzar será la

correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión:

$$D(T) = \sum_1^{12} D_i(T)$$

$$D_i(T) = D_i(60^\circ C) \cdot \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

siendo:

D(T) : Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;

D_i(T) : Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;

D_i(60 °C) : Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 °C;

T : Temperatura del acumulador final;

T_i : Temperatura media del agua fría en el mes i.

Como la T^a elegida para la distribución del agua caliente sanitaria es de **45 °C**, haremos uso de las dos ecuaciones anteriores para calcular la demanda de agua a esta temperatura. Consideraremos una ocupación en la piscina de un 100% de usuarios a lo largo de todo el año; la demanda anual a considerar será de 6228,75 m³ como se muestra en la siguiente tabla:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Cons. de agua a 60°C [m ³]	279,0	252,0	279,0	270,0	279,0	270,0	139,5	139,5	270,0	279,0	270,0	279,0	3006
Cons. de agua a 45°C [m ³]	384	348,9	392,1	385,7	402,1	392,7	204,9	202,9	389,1	398,6	379,5	383,6	4263,76

7.3. CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

7.3.1. Necesidades energéticas ACS

La necesidad energética mensual del ACS viene dada por la expresión:

$$Q = \rho \cdot m \cdot C_p \cdot (T_s - T_e)$$

Siendo:

- ρ (kg/m³) Densidad del fluido caloportador.
- m (m³/mes) Caudal másico del fluido caloportador.
- C_p (kcal/(°C·kg)) Calor específico del fluido caloportador.
- $T_s - T_e$ (°C) Salto térmico requerido para satisfacer las necesidades.

Con estas unidades las necesidades energéticas se expresan en kcal/mes, para expresarlas en kWh hay que dividir la expresión anterior por 860 Kcal/kWh, dado que el fluido usado en el secundario es agua, agua que se usará directamente como consumo ACS y puesto que para la temperatura máxima del circuito es de 45°C la densidad es de 990,20 kg/m³, adoptaremos como modelo de cálculo para simplificar los cálculos para cualquier temperatura una densidad de cálculo de 1.000 kg/m³.

$$Q = \left(\frac{kg}{m^3} \right) \cdot \left(\frac{m^3}{mes} \right) \cdot \left(\frac{kcal}{kg \cdot ^\circ C} \right) (^\circ C) = \frac{kcal}{mes}$$

Si esta expresión la dividimos por 860 kcal/kWh, obtendremos las necesidades energéticas en kWh.

En la siguiente tabla se representa la demanda energética mensual y anual de nuestra instalación:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Cons. de agua a 60°C [m ³]	279,0	252,0	279,0	270,0	279,0	270,0	139,5	139,5	270,0	279,0	270,0	279,0	3006
Cons. de agua a 45°C [m ³]	384	348,9	392,1	385,7	402,1	392,7	204,9	202,9	389,1	398,6	379,5	383,6	4263,76
Incremento T ^a . [°C]:	55,0	54,0	52,0	50,0	49,0	48,0	47,0	48,0	49,0	50,0	52,0	55,0	
Ener. Nec. [MJ]:	88.195	78.759	85.229	80.614	82.356	78.797	40.253	40.712	79.699	83.301	82.479	88.195	908589,41

La demanda energética que nuestra instalación tiene al año es de 908589 MJ / mes; es decir 252385 kWh.

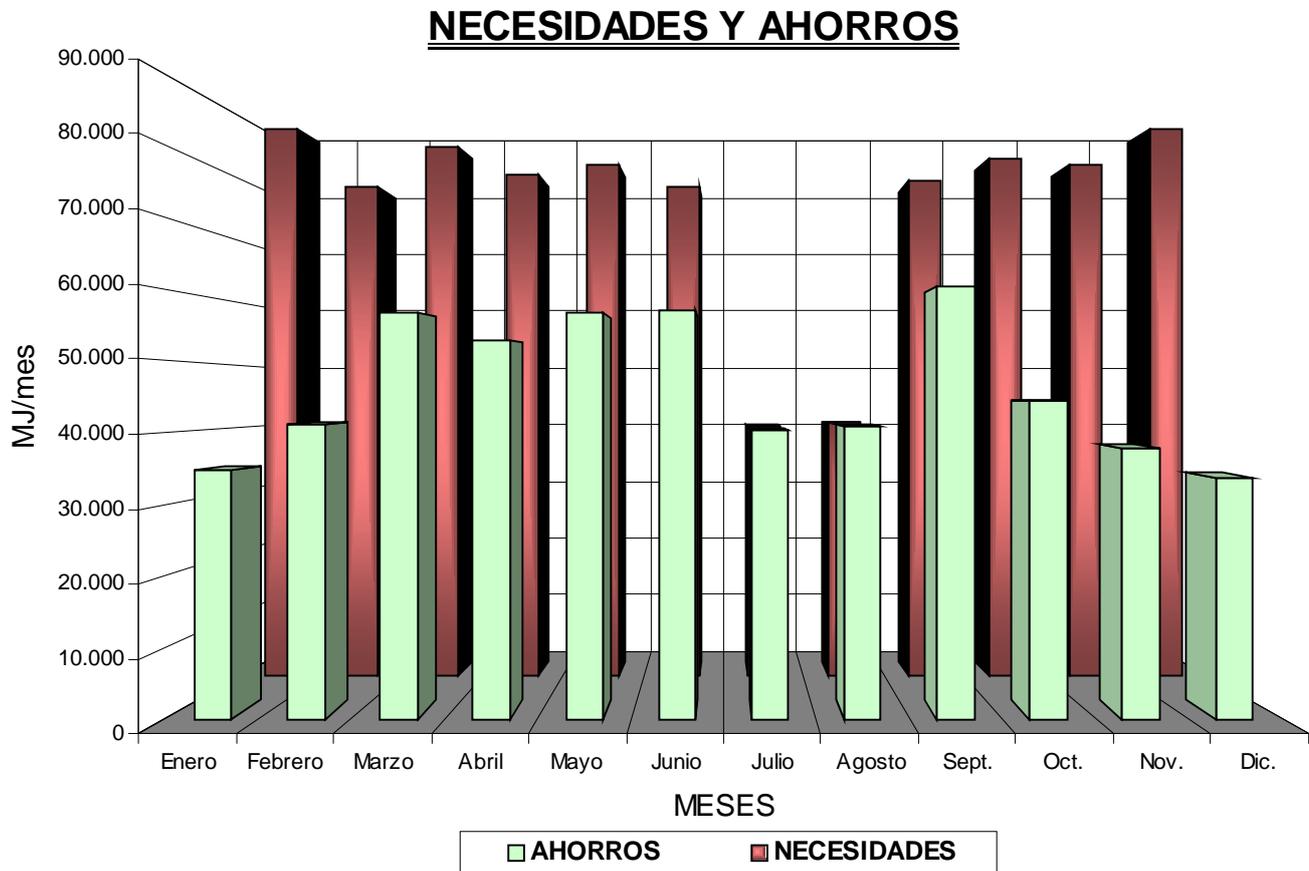
A continuación se determina el número de captadores y las toneladas de emisiones de CO₂ evitadas a una cierta inclinación del captador.

Número de captadores:	76
Area colectores [m ²]:	190
Inclinación óptima (CTE-06) [°]:	42
Volumen de acumulación [L]:	15000
Emisiones CO ₂ evitadas [kg CO ₂]	119073

La siguiente tabla muestra el porcentaje de energía cubierta mediante los captadores solares:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Ener. Nec. [MJ/mes]:	88.195	78.759	85.229	80.614	82.356	78.797	40.253	40.712	79.699	83.301	82.479	88.195	908589,41
Ahorros [MJ/mes]:	34.754	41.169	56.781	52.917	56.588	56.842	40.253	40.712	60.286	44.395	37.798	33.634	556127,76
Ahorros [%]:	39,4	52,3	66,6	65,6	68,7	72,1	100,0	100,0	75,6	53,3	45,8	38,1	61,21
Excedentes [MJ/mes]:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6405,6	7785,7	0,0	0,0	0,0	0,0	

Representación gráfica de la demanda energética mensual para el consumo de ACS.



7.3.2. Necesidades energéticas piscinas

La demanda energética de las piscinas vienen dadas por la expresión que aparece en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones a Baja Temperatura, donde se expone que las pérdidas energéticas en piscinas cubiertas vienen dadas por:

- Las pérdidas por evaporación representan entre el 70 % y el 80 % de las pérdidas
- Las pérdidas por radiación representan entre el 15 % y el 20 % de las pérdidas totales
- Las pérdidas por conducción son despreciables.

Para el cálculo de las pérdidas energéticas en piscinas cubiertas, se utilizará la siguiente fórmula empírica:

$$P(kW) = (130 - 3t_{ws} + 0,2t_{ws}^2) \cdot (S_w / 1000)$$

siendo:

t_{ws} = Temperatura del agua (°C)

S_w = Superficie de la piscina (m²)

Se considerará como superficie de cálculo, la suma de las superficies de las piscinas climatizadas, cuyas dimensiones son:

- Piscina grande: 12,5 x 25 m
- Piscina pequeña: 12,5 X 6,25 m

La suma de los valores de las áreas será: $S_t = 390 \text{ m}^2$, y la temperatura del agua viene marcada por la Tabla 13 del RITE ‘Temperatura del agua en piscinas’, siendo la temperatura adoptada $t_{ws} = 26^\circ\text{C}$.

En la siguiente tabla se muestran las pérdidas mensuales y la pérdida anual que tienen las piscinas climatizadas. Teniendo en cuenta que el horario de funcionamiento de la piscina implica que este abierta durante 10 horas diarias.

La piscina permanecerá cerrada los meses de julio y agosto debido a que existen piscinas municipales exteriores.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Pérd. Cond. [MJ/mes]:	48.593	38.404	33.408	23.513	15.185	2.939	-6.074	-6.074	2.939	21.259	35.269	45.556	254.918
Pérd. Conv. [MJ/mes]:	-9.719	-8.778	-9.719	-9.405	-9.719	-9.405	-9.719	-9.719	-9.405	-9.719	-9.405	-9.719	-114.429
Pérd. Rad. [MJ/mes]:	25	21	21	17	13	5	-3	-3	5	17	21	24	165
Pérd. Agua [MJ/mes]:	8.504	7.315	7.289	6.270	6.074	5.486	5.264	5.669	5.878	6.479	7.054	8.504	79.787
Pérd. Evap. [MJ/mes]:	28.064	25.348	28.064	27.159	28.064	27.159	28.064	28.064	27.159	28.064	27.159	28.064	330.433
Ap. Sol. Dir. [MJ/mes]:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérd. Glob. [MJ/mes]:	75.467	62.311	59.063	47.554	39.618	26.184	17.533	17.938	26.576	46.101	60.098	72.430	550.873

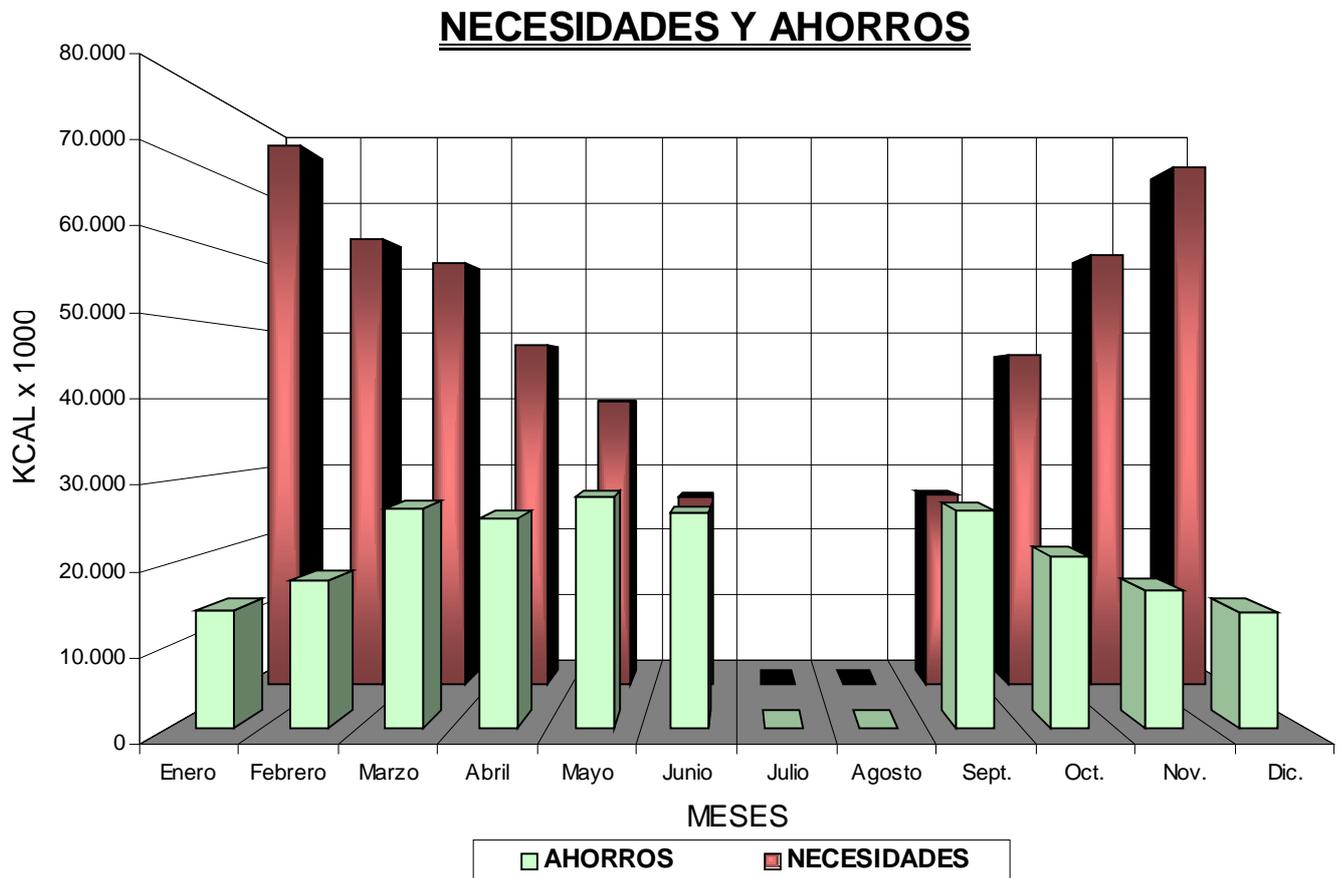
A continuación se determina el número de captadores y las toneladas de emisiones de CO₂ evitadas a una cierta inclinación del captador.

Número de colectores:	30
Area colectores [m ²]:	75
Inclinación óptima (CTE-06) [°]:	42
Emisiones CO ₂ evitadas [kg CO ₂]:	58219,1

La siguiente tabla muestra el porcentaje de energía cubierta mediante los captadores solares:

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Ener. Nec. [MJ/mes]:	75.467	62.311	59.063	47.554	39.618	26.184	0	0	26.576	46.101	60.098	72.430	515403
Ahorros [MJ/mes]:	14.337	17.971	26.771	25.507	28.197	26.184	0	0	26.576	20.979	16.853	14.204	217580
Ahorros [%]:	19,0	28,8	45,3	53,6	71,2	100,0	100,0	100,0	100,0	45,5	28,0	19,6	42
Excedentes [MJ/mes]:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3404,5	15752,9	16892,3	4742,0	0,0	0,0	0,0	40792

Representación gráfica de la demanda energética mensual para consumo de la piscina.



Zaragoza, Mayo de 2010

Luis Jarque Catalán



Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona
Escuela
Universitaria
Ingeniería
Técnica
Industrial
ZARAGOZA



Climatización de instalaciones deportivas en Tarazona

ING. TÉCN. INDUSTRIAL esp. MECÁNICA

Alumno: Luis Jarque Catalán

Tutora: Belén Zalba Nonay

Mayo 2010

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	6
1.1. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS.....	6
1.1.1. Disposiciones generales.....	6
1.1.2. Disposiciones facultativas.....	6
1.1.3. Disposiciones económicas.....	9
1.1.4. Disposiciones legales	12
1.1.4.1. Identificación.....	12
1.1.4.2. Pruebas.....	13
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	16
2.1. PARTE GENERAL. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	16
2.1.1. Definición y Objeto del Pliego	16
2.1.2. Documentos Contractuales.....	16
2.2. NORMATIVA APLICABLE	17
2.3. TUBERÍAS.....	18
2.3.1. Generalidades.....	18
2.3.2. Materiales.....	20
2.3.3. Conexiones.....	21
2.3.4. Uniones.....	22
2.4. CONDUCTOS.....	22
2.4.1. Introducción.....	22
2.4.2. Construcción	23
2.4.3. Conductos contruidos en chapa de acero	23
2.4.3.1. Clasificación.....	23
2.4.3.2. Estanqueidad.....	24
2.4.3.3. Espesores.....	24
2.5. AISLAMIENTOS TÉRMICOS	25
2.5.1. Introducción.....	25
2.5.2. Materiales.....	25
2.5.3. Entregas.....	25
2.5.4. Suministro, almacenamiento y manejo.....	26
2.5.5. Requisitos generales.....	27

2.5.6. Aislamiento de conductos de aire.....	27
2.6. VALVULERÍA Y ACCESORIOS	28
2.6.1. Generalidades.....	28
2.6.2. Válvulas de bola.....	29
2.6.3. Válvulas de mariposa.....	30
2.6.4. Válvulas de equilibrado	31
2.6.5. Válvulas de retención	33
2.6.6. Filtros	34
2.6.7. Manguitos elásticos.....	35
2.6.8. Válvulas de seguridad.....	35
2.6.9. Reguladores de caudal	36
2.6.10. Termómetros.....	37
2.6.11. Manómetros.....	38
2.7. COLECTORES.....	39
2.8. ENFRIADORA DE AGUA	40
2.8.1. Características particulares.	40
2.8.2. Condiciones particulares.....	43
2.9. CALDERA.....	46
2.9.1. Características particulares	46
2.9.2. Condiciones particulares.....	46
2.10. ELECTROBOMBAS.....	47
2.10.1. Características particulares.....	47
2.11. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE	69
2.12. ELEMENTOS DE DIFUSIÓN.....	81
2.12.1. Características particulares.....	81
2.13. DEPÓSITO DE EXPANSIÓN	87
2.13.1. Condiciones particulares	87
2.14. CONTROL.....	91
2.14.1. Generalidades	91
2.14.2. Control de la instalación.....	92
2.15. EQUIPO ELÉCTRICO	92
2.15.1. Generalidades	92

2.15.2. Cuadros eléctricos	92
2.15.3. Conducciones	93

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

1.1.1. Disposiciones generales

El presente pliego de condiciones administrativas forma parte del PROYECTO DE CLIMATIZACIÓN para las instalaciones deportivas en Tarazona y junto a las demás partes del proyecto, definen la instalación. Toda la documentación incluida en el proyecto, será de obligado cumplimiento. Además de éste, también será de obligado cumplimiento la documentación complementaria y órdenes, facilitadas por la Dirección Facultativa. El Contratista deberá conocer y admitir el Pliego de Condiciones. La Dirección Facultativa de la Obra, a través del Ingeniero Director de Obra, resolverá las dudas en la interpretación y aplicación del Proyecto. No podrá realizarse ninguna variación sobre el Proyecto sin ser conocida y autorizada por la Dirección Facultativa. El Contratista deberá tener en cuenta, para su aplicación también, todas las normativas y reglamentos de aplicación; así como la normativa propia de cada compañía suministradora de energía o agua.

1.1.2. Disposiciones facultativas

Será obligación del Contratista el ejecutar la obra de acuerdo con todas las especificaciones indicadas en el Proyecto, y las normativas y reglamentos de aplicación.

El Contratista deberá contar con los medios humanos y materiales necesarios para ejecutar la instalación en el plazo dispuesto y acordado con la Propiedad a la firma del Contrato. Deberá disponer de personal cualificado y debidamente acreditado, si fuera necesario, para realizar los trabajos para los que ha sido contratado.

Las obras se desarrollarán dentro de los plazos previstos contractualmente. Con un mínimo de cuarenta y ocho horas antes del comienzo de las mismas, el Contratista avisará a la Dirección Facultativa de la fecha de inicio y entregará un planning de ejecución de la instalación.

El Contratista deberá ajustarse a los plazos de ejecución previstos. La Dirección Facultativa estará informada, en todo momento, del cumplimiento de los plazos y de cualquier incidencia en la ejecución de los trabajos.

Anteriormente al comienzo de las obras, se realizará un replanteo por parte de la Dirección Facultativa, en presencia del Contratista.

Todo el personal empleado por el Contratista en la obra, se registrará en una lista, que se entregará a la Dirección Facultativa, y en la cual se indicará su puesto, el trabajo desarrollado, el tiempo de permanencia en la obra, la fecha de entrada y la de salida.

El Contratista deberá disponer de un seguro de responsabilidad civil a terceros. Cada mes deberá entregar un justificante de estar al día del pago del seguro, así como de las cotizaciones a la Seguridad Social del personal empleado en la obra.

La Dirección Facultativa podrá reclamar al Contratista la sustitución de cualquiera de sus encargados u operarios, por no cumplir las instrucciones dadas por el Ingeniero Director de Obra, o por perturbar la marcha de los trabajos.

Todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, serán por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá emplear, obligatoriamente, los materiales indicados en la oferta y realizará los trabajos de acuerdo con lo especificado en el Proyecto. La Dirección Facultativa podrá requerir al Contratista la presentación de muestras de los materiales. De aquellos materiales que el Contratista presente como variante, la Dirección Facultativa podrá requerir pruebas y ensayos de calidad, siendo el coste a cuenta del Contratista.

Cualquier variación sobre el Proyecto, de los materiales empleados por el Contratista y que no hubieran sido aprobados por escrito por la Dirección Facultativa, serán inmediatamente sustituidos, siendo todos los costes a cargo del Contratista.

Hasta la recepción definitiva de la obra, será responsable el Contratista de la ejecución de los trabajos realizados, de los defectos que puedan existir por su mala ejecución, o por la

deficiente calidad de los materiales empleados. También será responsabilidad suya, hasta la recepción definitiva, los daños o robo de materiales que se puedan producir.

Cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos ocultos en los trabajos ejecutados o en los materiales, podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las partes defectuosas para comprobar que no sean defectuosos. Los gastos provocados correrán a cargo del Contratista en caso de que existieran los defectos, en caso contrario correrán a cargo de la Propiedad.

Al finalizar el montaje de la instalación, el Contratista está obligado a realizar las pruebas, y el ajuste y equilibrado incluido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en la IT 2.2. y IT 2.3. Si el resultado de las pruebas fuera negativo, se subsanará el problema por el cual ha sido negativo y se volverán a realizar las pruebas desde el principio.

Todas las pruebas se realizarán en presencia del Ingeniero Director de Obra de la instalación.

A lo largo de la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de pruebas parciales de la instalación.

De todas las pruebas realizadas, tanto parciales como finales, el Contratista documentará los resultados y se entregarán a la Dirección Facultativa.

Se entenderá como inicio de garantía la fecha de recepción provisional de la instalación con comprobación del correcto funcionamiento, y con la entrega por parte del instalador de la siguiente documentación por triplicado:

- Planos y esquemas actualizados de la instalación con la inclusión de las modificaciones introducida sen el transcurso de la obra.
- Pruebas realizadas con su resultado final.
- Instrucciones de servicios y mantenimiento.
- Relación de materiales empleados y catálogos.

- Potencias y consumos de los equipos.
- Indicación de puntos de ajuste y tarado de los elementos de control.
- Documentación necesaria para legalizaciones y trámites de visado y permisos que debe incluir el instalador.
- Un soporte informático de planos y esquemas (AUTOCAD).

Una vez comprobada toda la documentación entregada, se procederá a la formalizar la Recepción Provisional de la obra. El plazo de garantía de la instalación será de doce meses, a contar a partir de la fecha de firma de la Recepción Provisional de la obra.

La Recepción Definitiva se realizará doce meses después de la Recepción Provisional. Solo será recibida definitivamente en el caso de que la obra este en perfecto estado y funcionando.

1.1.3. Disposiciones económicas

El Contratista percibirá el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos sean realizados con arreglo y sujeción al Proyecto.

La forma de pago y las penalizaciones serán las estipuladas por la Propiedad a la firma del Contrato.

Todos los precios unitarios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de cada partida, así como, los gastos de maquinaria, mano de obra, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y cualquier otra operación necesaria para dejar la unidad de obra terminada según las condiciones del Proyecto.

También esta incluido en el precio de cada partida, la parte proporcionas de pruebas parciales, finales y ensayos.

Los precios de unidades de obra, materiales o mano de obra, que pudieran surgir no estando ofertados, serán aprobados por la Propiedad y la Dirección Facultativa. El Contratista los presentará y deberán ser aprobados antes de proceder a la ejecución de los trabajos.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán certificaciones parciales mensualmente según el valor de las unidades de obra ejecutadas según especificaciones de Proyecto hasta ese momento. No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuren en la oferta aceptada y a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente Pliego.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo error en las mediciones del proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Durante el tiempo de ejecución de la instalación hasta la Recepción Definitiva, el Contratista esta obligado a asegurar la instalación contratada.

La última certificación de obra será presentada una vez se realice la Recepción Provisional y tendrá consideración de liquidación final.

Del importe de cada certificación y de la liquidación mensual, se retendrá una cantidad en concepto de fianza. Este importe y su posterior liberación será determinado por la Propiedad a la firma del Contrato con el Contratista.

Normas de medición:

Todos los precios unitarios contenidos en el proyecto se entenderá que incluyen siempre suministro, manipulación y utilización de todos los materiales necesarios para la ejecución

de las unidades de obra definidas, a menos que específicamente se excluyan alguno de ellos en el presupuesto aprobado.

También queda incluida en el precio la parte proporcional de la realización de ensayos acreditativos de las calidades previstas que determine la Dirección Facultativa.

Si existiese alguna excepción a esta norma general, debe estar explícitamente indicada en el Contrato de Adjudicación.

Las certificaciones de obra serán sobre material montado siguiendo la siguiente forma de medición:

- Tuberías

ML Montado por diámetro nominal incluido accesorios y soportación necesaria.

La medición longitudinal se efectuara por el eje de la tubería incluso en curvas, transformaciones, derivaciones, etc., no incluyendo los espacios ocupados por válvulas, filtros, amortiguadores, etc.

No se incluyen mediciones adicionales por accesorios, como curvas, derivaciones, transformaciones, etc., ya que se consideran incluidos en el sistema de medición.

- Aislamientos de tubería

ML montado por diámetro nominal de la tubería incluidos accesorios y señalización.

La medición longitudinal se efectuará por el eje de la tubería incluso en curvas, codos, derivaciones, transformaciones, etc., incluyendo los espacios ocupados por la valvulería y accesorios que vayan aislados.

El aislamiento de los accesorios y valvulería se considerara de diámetro igual al de la tubería que corresponda.

No se consideraran mediciones adicionales en concepto de aislamiento de curvas, derivaciones, transformaciones, bombas, valvulería y accesorios por considerarse incluidos en el sistema de medición.

- Conductos

La medición de conductos se realizará normalmente en metros cuadrados, en base a sus dimensiones nominales, midiendo sobre el recorrido real, incluyendo tramos rectos y curvas. Los codos y curvas se medirán por su parte exterior. Las reducciones se medirán en su longitud real y aplicando la mayor de las secciones. No se admitirán suplementos de medición por curvas, injertos, embocaduras, derivaciones, etc. O por mermas de material.

El aislamiento de conductos se medirá siguiendo los mismos criterios indicados para los conductos, pero tomando como base las dimensiones nominales del conducto que se aísla.

- Equipos

Unidad Montada.

En el caso de la sustitución de equipos por otros de distinto tamaño o configuración, su valoración económica será la aprobada previamente por la Propiedad y la Dirección Facultativa.

1.1.4. Disposiciones legales

1.1.4.1. Identificación

Al final de la instalación los aparatos, equipos, cuadros eléctricos, elementos de control, etc, que no reglamentariamente identificados con placa de fábrica, deben marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos, los bornes de salida deben tener un número de identificación que corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

La información contenida en las placas debe escribirse en lengua castellana, por lo menos, y con caracteres indelebles y claros, de altura no menor que 5mm.

Las placas se situarán en un lugar visible y se fijarán mediante remaches, soldadura o material adhesivo resistente a las condiciones ambientales.

1.1.4.2. Pruebas

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en la norma UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el director de obra.

Todas las pruebas se realizarán en presencia del director de obra o persona en quien este delegue, el cual deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

- Pruebas hidrostáticas de redes de tuberías.

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser aprobadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes que quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Independientemente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, debe efectuarse una prueba final de estanqueidad de todos los equipos y conducciones a una presión en frío equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 bar, de acuerdo a la norma UNE 100151.

Las pruebas requieren inevitablemente, el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben

instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Posteriormente se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido de temperatura de régimen.

Por último se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.

- Pruebas de redes de conductos.

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo a la norma UNE 100104.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar entrada en la red de materiales extraños.

- Pruebas de libre dilatación.

Una vez que las pruebas anteriores hayan sido satisfactorias y se hayan comprobado hidrostáticamente los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con calderas se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no han tenido lugar deformaciones apreciable e ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

- Pruebas de circuitos frigoríficos.

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones centralizadas de climatización, realizados en obra, serán sometidos a las pruebas de estanqueidad especificadas en la instrucción MI.IF.010, del Reglamento para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.

No debe ser sometida a una prueba de estanqueidad la instalación de unidades por elementos cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. PARTE GENERAL. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

2.1.1. Definición y Objeto del Pliego

El presente Pliego de Prescripciones Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, junto con las complementarias que se indiquen definen los requisitos técnicos de las obras del siguiente.

El presente Pliego no refleja las unidades de obra ofertadas por el licitante y que ha servido de base para la redacción del presupuesto, sino que contiene la descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales y las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

2.1.2. Documentos Contractuales

Los documentos que quedan incorporados al Contrato como documentos contractuales son los siguientes:

- Planos
- Pliego de condiciones, administrativas, generales y particulares
- Cuadro de precios

La inclusión en el contrato de las cubicaciones y mediciones no implica necesariamente su exactitud respecto a la realidad.

El Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecuencia de todos los datos que afectan al Contratista, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

2.2. NORMATIVA APLICABLE

El instalador deberá realizar la instalación atendiendo a las diferentes normativas vigentes, ya sean de ámbito municipal, autonómico, estatal, comunitario o internacional, y en particular, de acuerdo a la siguiente lista de normas y reglamentos, que en ningún caso deberá entenderse como limitante o excluyente:

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

DB-HE. Documento básico de ahorro de energía.

NBA-CA. Condiciones acústicas en los edificios.

Reglamento electrotécnico de baja tensión REBT R.D. 842/2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas. Instrucciones técnicas complementarias MI.IF.

Reglamento de aparatos a presión. Instrucciones técnicas complementarias MIE.APA.

Normas UNE 100.

EN 746-2. Equipos térmicos industriales, parte 2. Prescripciones de seguridad concernientes a la combustión y la manipulación de combustibles.

Norma UNE 60-601. Instalaciones de calderas a gas para calefacción y/o ACS de potencia superior a 70 kW.

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/1997)

De igual manera, se respetarán cualesquiera otras normativas o reglamentos mencionados en el presente pliego.

2.3. TUBERÍAS

2.3.1. Generalidades

La instalación de las tuberías se realizará según el trazado y dimensiones indicadas en los planos y esquemas que se incorporan en el proyecto.

Antes del montaje, debe comprobarse que las tuberías no están rotas, dobladas o aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre si y paralelos a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas a las tuberías, de forma que no haya interferencias entre estas y el obturador.

La alineación sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por cintrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad. El cintrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de

acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

En los tramos curvos, los tubos no presentarán garrotas u otros defectos análogos, ni aplastamientos u otras deformaciones en su sección transversal.

Siempre que sea posible, las curvas se realizarán por cintrado de los tubos, o con piezas curvas, evitando la utilización de codos.

En caso de que existan una curva y una contracurva, situadas en planos distintos, ambas se realizarán con un tubo de acero sin soldadura, situadas en planos distintos, ambas se realizarán con tubo de acero sin soldadura. En ningún caso, la sección de la tubería en las curvas será inferior a la sección en tramo recto.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal. El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados se podrá hacer únicamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

Las instalaciones se señalarán teniendo en cuenta la práctica normal conducente a obtener un buen funcionamiento, siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria. La instalación será especialmente cuidada en aquellas zonas que, una vez montados los aparatos, sea de fácil reparación cualquier error cometido en el montaje o en las zonas en que las reparaciones obligasen a realizar trabajos de albañilería.

El montaje de la instalación, se ajustará a los planos y condiciones del Proyecto. Cuando en la obra sea necesario hacer modificaciones en estos planos o condiciones, se solicitará el permiso del Director de Obra.

Igualmente la sustitución por otros de los aparatos indicados en el Proyecto u Oferta, deberá ser aprobada por el Director de la Obra.

Durante la instalación de la maquinaria, el Instalador protegerá debidamente todos los aparatos o cubiertas en las tuberías que vayan a quedar abiertas durante algún tiempo. Una vez terminado el montaje, se procederá a una limpieza general de todo el equipo, tanto

exterior como interiormente. La limpieza interior de radiadores, baterías, calderas, enfriadoras, tuberías, etc., se realizará con disoluciones químicas para eliminar el aceite y la grasa principalmente. Todas las válvulas, motores, aparatos, etc., se montarán de forma que, sean fácilmente accesibles para su conversación, reparación o sustitución.

Los envolventes metálicos o protecciones, se aseguran firmemente, pero al mismo tiempo, serán fácilmente desmontables. Su construcción y sujeción, será tal, que no se produzcan vibraciones o ruidos molestos.

2.3.2. Materiales

Los materiales empleados serán los que se detallan en otros documentos del proyecto, aceptando aquellos que se especifiquen a continuación.

- Las tuberías de agua para circuitos cerrados serán de acero negro electrosoldado de acuerdo a la norma DIN-2440 hasta el diámetro nominal de 150 mm (6") inclusive y de acero negro estirado de acuerdo a la norma DIN-2448, para diámetros superiores.

Las conexiones a las tuberías de acero negro de válvulas, máquinas, accesorios, etc., con diámetro superior a 2" (DN50) se realizarán con bridas y serán roscadas para tuberías de diámetro nominal 2" (DN50) o inferior. La unión entre bridas se hará con anillos corrugados de latón o cartón Klingerit.

Tanto si la tubería es negra o galvanizada, la tornillería a utilizar para el ensamblaje de las bridas será como mínimo cadmiada, siendo preferible que esté fabricada con acero inoxidable.

Los accesorios para la tubería negra serán de hierro negro maleable.

- Las tuberías por las que circule gas refrigerante serán de cobre especial para refrigeración y capaces de soportar presiones totales de hasta 40 kg/cm². Todas las uniones bajo soldadura se efectuarán con temperaturas entre 650°C y 750°C, con una ligera corriente

de nitrógeno seco por el interior, evitando así crear cascarillas o restos de soldadura en el interior de la tubería de gas refrigerante.

- La canalización de los desagües de condensadores se realizará con tubería de PVC capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alterción, hasta una temperatura de 60°C.

Todos los accesorios para las tuberías de PVC serán fabricadas por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiendo externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera. El espesor de la tubería de PVC responderá a la siguiente expresión matemática: $e = (P \times d) / 2$ Siendo:

P : presión de trabajo en kg/cm^2

d : diámetro exterior del tubo en mm.

e : espesor del tubo en mm.

Las presiones de trabajo a considerar, según el uso de las tuberías de PVC, son las siguientes: 4 kg/cm^2 para desagüe gravitacional a la presión atmosférica, 1,6 kg/cm^2 para tuberías de ventilación y 10 kg/cm^2 para tuberías de presión.

Las uniones de las tuberías de PVC se harán siempre por encolado, cuando estas circulen horizontalmente. Cuando se monten en posición vertical podrán unirse por encolado o junta tórica. Para compensar las dilataciones, además de instalar accesorios de expansión, los injertos y accesorios de PVC irán conectados por uno de sus extremos con junta tórica.

2.3.3. Conexiones

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo a través de la conexión procedente de la tubería, debido al peso propio y a las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución. Los elementos accesorios del equipo, tales como válvulas de intercepción o de regulación, instrumentos de medida y control, manguitos elásticos antivibratorios, filtros, etc., deberán instalarse antes de la parte desmontable de la conexión, hacia la red de distribución.

Tanto en agua caliente, como refrigerada, existirá siempre una válvula entre generador y red de ida y otra entre el generador y la red de retorno, de forma que pueda ser desconectado el equipo generador sin necesidad de tener que vaciar previamente la instalación.

Deben disponerse las válvulas necesarias para poder aislar todo equipo o aparato de la instalación, para su reparación o sustitución.

2.3.4. Uniones

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta deba cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Las tuberías se prepararán de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar.

Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos

2.4. CONDUCTOS

2.4.1. Introducción

La instalación de los conductos se realizará según el trazado y las dimensiones indicadas en planos.

Los conductos para el transporte de aire, desde las unidades de tratamiento de aire o desde los ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesados por ellas.

2.4.2. Construcción

Se construirán en chapa y estarán diseñados para una velocidad del aire en su interior inferior a 10 m/s.

El cálculo de conductos cumplirá lo especificado en la instrucción ITE 03.8 y la norma UNE 100166. En este sentido, la velocidad máxima establecida en la instalación es inferior a la máxima establecida por el fabricante del material.

Los conductos cumplirán lo especificado en la norma ITE 04.4. En este sentido los conductos de chapa cumplirán las prescripciones exigidas en las normas UNE 100.101, UNE 100.102 y UNE 100.103. Los conductos de fibra de vidrio cumplirán lo especificado en la norma UNE 100.105.

Los conductos, en su montaje, cumplirán lo especificado en la instrucción técnica ITE 05.3. En este sentido, los conductos en todo su recorrido mantendrán la forma de sección transversal, especialmente en cambios de dirección, derivaciones y uniones, ejecutándose mediante piezas especiales.

Cumplirán los conductos con lo exigido en la norma UNE 100.153, en la que se especifican las condiciones de aislamiento respecto de los elementos estructurales.

2.4.3. Conductos contruidos en chapa de acero

2.4.3.1. Clasificación

Los conductos de chapa se clasifican de acuerdo a la máxima presión del aire y a la máxima velocidad, de acuerdo a la siguiente tabla.

Clase de conductos	Presión máxima del aire (Pa)	Velocidad máxima (m/s)
B.1 (baja)	150 (1)	10,0
B.2 (baja)	250 (1)	12,5
B.3 (baja)	500 (1)	12,5
M.1 (media)	750 (1)	20,0
M.2 (media)	1000 (1)	(3)
M.3 (media)	1500 (1)	(3)
A.1 (alta)	2500 (2)	(3)

(1) Presión positiva o negativa

(2) Presión positiva

(3) Velocidad usualmente superior a 10 m/s

Siempre que exista la posibilidad del cierre rápido de una compuerta (por ejemplo cortafuegos), se deberá considerar la posibilidad de instalar un dispositivo para la descarga de la sobrepresión que se creará, o bien ejecutar los conductos de acuerdo a las características de la presión máxima presumible.

2.4.3.2. Estanqueidad

Para lograr la estanqueidad necesaria, se sellarán las uniones de acuerdo a:

- Clases B.1, B.2 y B.3: se sellarán las uniones transversales.
- Clases M.1 y M.2: se sellarán las uniones transversales y las uniones longitudes.
- Clase M.3 y A.1: se sellarán todos los elementos de unión transversal y longitudinal, las conexiones, las esquinas, los tornillos, etc.

2.4.3.3. Espesores

Los espesores y los pesos función de ellos que se emplearán en la construcción de conductos de chapa galvanizada se detallan en la siguiente tabla:

Espesor mm	Masa Kg/m ²
0,40	3,20
0,48	3,81
0,55	4,42
0,70	5,64
0,85	6,86
1,00	8,08
1,31	10,52
1,61	12,96
1,99	16,01

2.5. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

2.5.1. Introducción

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de climatización deberán aislarse térmicamente, con el fin de reducir los consumos energéticos no necesarios y conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con las temperaturas adecuadas y cumplir las condiciones de seguridad con las superficies calientes.

Las características de los materiales utilizados deberán cumplir lo especificado en las normas UNE 100171 y UNE 100172.

2.5.2. Materiales

Los materiales aislantes se identifican basándose en las características de conductividad térmica, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua, absorción de agua por volumen o peso, propiedades de resistencia mecánica a compresión y flexión, módulo de elasticidad, envejecimiento ante la presencia de humedad, calor y radiaciones, coeficiente de dilatación térmica y comportamiento frente a parásitos, agentes químicos y fuego.

Los fabricantes de los materiales aislantes y materiales auxiliares para su colocación responderán de la veracidad de las características mencionadas en especificaciones o etiquetas, determinadas de acuerdo a normas UNE o, en su defecto, a normas internacionales de reconocida solvencia.

La subdivisión y formas de los materiales aislantes, así como la correcta aplicación de estos sobre las superficies a recubrir, deberá aplicarse lo especificado en la norma UNE 100-171-89.

2.5.3. Entregas

El contratista deberá presentar muestras de cada tipo de aislamiento y productos auxiliares para su revisión.

El contratista suministrará una lista de materiales con datos técnicos de cada tipo de aislamiento utilizado en el proyecto, documentando su función, calidad y características e incluyendo, al menos, las siguientes características: propagación de llama, generación de humo, y características de rendimiento térmico.

Como parte de la presentación de los planos de montaje, se incluir en la primera entrega, informes de ensayos certificados de que los materiales y sus componentes cumplen con la normativa legal al respecto de clasificaciones frente a riesgo de incendios y que los materiales no contienen amianto.

Se pondrá especial atención en que el aislamiento y su espesor cumplan el apéndice 03.1 del RITE.

Se incluirán detalles típicos sobre los sistemas de montaje, indicando accesorios utilizados y acabados finales.

2.5.4. Suministro, almacenamiento y manejo

El contratista suministrará y almacenará los materiales en el embalaje original del fabricante debidamente etiquetados. Los materiales se almacenarán en lugares secos y protegidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No se abrirán los embalajes ni se retirarán sus etiquetas hasta su instalación.

Para evitar deterioros no se permitirá que el aislamiento se moje, se humedezca o se manche.

Se protegerá el aislamiento de su exposición a altas temperaturas, excesiva exposición a los rayos solares y al contacto con superficies calientes por encima de las temperaturas seguras indicadas por el fabricante.

No se comenzará la instalación de aislamiento en períodos desfavorables, a menos que el trabajo se realice de acuerdo con los requisitos e instrucciones del fabricante.

2.5.5. Requisitos generales

Frente al fuego los aislamientos tendrán, al menos, clasificación de no inflamable, no propagador de llama (M1), no generando en caso de incendio humos ni productos tóxicos apreciables.

Junto a la primera entrega de los planos de montaje, el contratista entregará los certificados oficiales que demuestran el cumplimiento del comportamiento al fuego de los materiales aislantes.

Todos los auxiliares y accesorios tal como, adhesivos, serán asimismo no combustibles, ni generarán humos ni productos tóxicos apreciables en caso de exposición al fuego. Los tratamientos ignífugos que se requieran serán permanentes, no permitiéndose el uso de materiales para dichos tratamientos solubles al agua.

No se permite la utilización de amianto.

Además, el material de aislamiento térmico deberá cumplir con las siguientes características:

Ser imputrescible.

No contener sustancias que se presten a la formación de microorganismos.

No desprender olores a la temperatura de trabajo.

No provocar la corrosión de las tuberías y conductos en las condiciones de uso.

2.5.6. Aislamiento de conductos de aire

Los conductos de impulsión de aire tratado estarán aislados con manta de fibra de vidrio o de lana de roca de 30 mm de espesor. Este aislamiento estará recubierto en una de sus caras con una lámina de aluminio de papel Kraft para evitar la permeabilidad al vapor de agua.

Cumplirán las condiciones exigidas en la Instrucción Técnica ITE 02.10, en el que se especifica que los espesores de los revestimientos deben cumplir las exigencias definidas en el Apéndice 03.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Las características de los materiales utilizados para el aislamiento térmico y su colocación deben cumplir con lo especificado en la Instrucción UNE 100.171.

Los materiales utilizados para el revestimiento interior de conductos cumplirán lo especificado en la norma UNE 100.172.

2.6. VALVULERÍA Y ACCESORIOS

2.6.1. Generalidades

Las válvulas estarán completas siempre y cuando dispongan del volante o maneta en su caso, y estén correctamente identificadas, el diámetro mínimo exterior del volante se recomienda sea cuatro veces el diámetro nominal de la válvula sin sobrepasar 20 cm. En cualquier caso permitirá las operaciones de cierre y apertura fácilmente.

Las válvulas serán estancas tanto interiormente como exteriormente, es decir, con la válvula abierta o cerrada y soportando una presión de vez y media la de trabajo, con un mínimo de 6 Kg/cm².

El contratista suministrará e instalará las válvulas de acuerdo con mediciones y planos, todas las válvulas serán transportadas en una caja metálica, impermeable y resistente a golpes y al transporte. Todas las válvulas serán nuevas y limpias de defectos y corrosiones.

Los volantes o manetas serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto. Las superficies

de los asientos estarán mecanizadas y terminadas de forma que aseguren la hermeticidad adecuada para el servicio especificado.

Toda válvula, para satisfacer sus condiciones de trabajo en servicio, debe proyectarse con determinados materiales de acuerdo con la resistencia mecánica requerida y los fluidos a manejar.

Elegido el material, estas condiciones establecen los espesores a adoptar.

Seguidamente se incluye una relación de los materiales más empleados en la construcción de válvulas, con su composición, características y aplicaciones.

2.6.2. Válvulas de bola

El objeto fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Los materiales de construcción serán:

- Cuerpo: Acero al carbono DIN GS-C25.
- Bola: Acero inoxidable DIN x 10 Cr 13.
- Eje: Acero inoxidable DIN x 12 Cr Ni S 18-8.
- Maneta: Aluminio hasta 4" (DN100), acero para 5" (DN 125) y 6" (DN 150), acero con reductor para diámetros mayores.
- Asientos: PTFE cargado con fibra de vidrio.
- Empaquetadura: PTFE.
- Arandela: Acero inoxidable DIN x 10 Cr 13.
- Junta y cuerpo: PTFE para roscadas, espirometálicas para embridadas.

La bola estará especialmente pulimentada, siendo estanco su cierre en su asiento sobre el material. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60°C, será preciso que la presión admisible a 100°C sea en ningún caso inferior a 1,5 veces la prevista.

La maniobra de apertura será por giro de 90° completo, sin dureza y sin interferencia con otros elementos o aislamientos. La posición de la palanca determinará el posicionamiento. La presión en ningún caso variará la posición de la válvula.

Todas las válvulas hasta un diámetro nominal de 2" (DN 50) inclusive, serán de conexiones roscadas. Las de diámetros superiores serán de conexiones con bridas y vendrán dotadas de contrabridas, juntas, tuercas y tornillos como mínimo cadmiados y a ser posible de acero inoxidable.

2.6.3. Válvulas de mariposa

Su principal misión será el corte de fluido no debiéndose utilizar, salvo en caso de emergencia, como elemento de regulación. Los materiales de construcción serán:

- Cuerpo: Fundición gris FG 25.
- Eje: Acero inoxidable AISI 304.
- Mariposa: Acero inoxidable AISI 304.
- Asiento: PTFE.

Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías de diámetro nominal superior a 2" (DN 50), salvo que se indique lo contrario.

Su maniobra será de tipo palanca, pudiéndose efectuar la misma libremente bajo las presiones previstas.

El anillo de cierre será recambiable cubriendo el interior del cuerpo y aislándolo del fluido, asegurando al mismo tiempo una completa hermeticidad con las bridas receptoras.

El tipo de elastómero a usar será siempre elegido propiamente en función del servicio.

La válvula estará diseñada para ser recibida entre bridas.

Para válvulas de diámetro nominal hasta 6" (DN 150) se usará mando manual de $\frac{1}{4}$ de vuelta con frenado manual mediante palanca. La palanca podrá ser bloqueada en todas las posiciones y se adaptará perfectamente al disco superior de la válvula.

La palanca será de una aleación de aluminio tratado. La distancia del manipulador con el dispositivo será de una aleación de aluminio tratado. La distancia del manipulador con el dispositivo de bloqueo hasta el cuerpo de válvula propiamente dicho, será tal que permita el aislamiento de la válvula sin que éste impida o dificulte la maniobra de apertura o cierre de la misma.

Para válvulas de diámetro nominal a 6" (DN 150) se usará un desmultiplicador, diseñado con un sistema de tuerca-husillo. El desmultiplicador irá provisto de un índice protegido por plexiglás mostrando la posición del disco de cierre.

2.6.4. Válvulas de equilibrado

Las válvulas de asiento, serán del tipo fluido abierto, cuerpo y volante de fundición, actuador de acero o bronce, anillos de estanqueidad en acero inoxidable o bronce (de acuerdo con la presión del servicio), eje con rosca interior de acero inoxidable o bronce torneado y rectificado con dispositivos de estanqueidad al exterior para el recambio de la guarnición del prensa-estopas durante el ejercicio a válvula abierta.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida de presión y situando la bomba en el punto de trabajo adecuado. Se utilizarán también para fijar el caudal de agua en el ramal donde estén ubicadas, de forma que se pueda equilibrar así el circuito hidráulico. Se podrán utilizar asimismo como corte. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil

del tipo cónico y pudiéndose efectuar la regulación libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos.

Dispondrán de tomas de presión diferencial para poder medir el caudal en cada momento.

El husillo del eje del asiento, tendrá un fileteado micrométrico de gran precisión que permita leer exactamente el número de vueltas de avance del mismo. Esto se reflejará en un contador de vueltas en la empuñadura de la válvula.

Dispondrá de memoria mecánica que conserve la posición del vástago en la situación de equilibrio aunque se cierre en la válvula posteriormente a éste.

Los materiales de construcción serán, para las válvulas de diámetro nominal comprendido entre 2¹/₂ (DN 65) y 12" (DN 300):

- Cuerpo: Fundición Grado 260.
- Sombrerete: AMETAL.
- Cono: AMETAL.
- Husillo: AMETAL.
- Soporte de cono: Fundición Grado 260.
- Cabeza del cono: Fundición Grado 260.
- Tornillos de fijación sombrerete: Acero inoxidable.
- Empuñadura de la llave: Aluminio.

Las válvulas de diámetro nominal 2" (DN50) e inferiores serán fabricadas totalmente en AMETAL y la empuñadura será de Nylon.

Todas las válvulas hasta el diámetro nominal de 2" (DN 50) inclusive, serán roscadas y las de diámetro nominal superior vendrán provistas de bridas.

Todas las válvulas hasta 50 mm de diámetro, serán conexiones con bridas y vendrán dotados de contrabridas, juntas, tuercas y tornillos.

Válvula de equilibrado fabricada en fundición o bronce roscadas o embriadas con llave de Nylon y asiento de teflón con rosca interna para corte, vaciado, medición, preajuste de caudal y lectura de la pérdida de carga para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de trabajo de 1200°C. Se instalarán en las tuberías de impulsión o aquellos lugares indicados donde se desee efectuar un ajuste de caudal y pérdida de carga.

2.6.5. Válvulas de retención

Las válvulas de retención, serán de clapeta giratoria o disco, cuerpo y tapa de fundición, anillos de estanqueidad de bronce, bridas y contrabridas para diámetros superiores a 70 mm y roscadas para diámetros inferiores. En los circuitos donde existan fluidos de naturaleza corrosiva o sanitaria, se utilizarán válvulas de acero inoxidable según especificaciones técnicas.

La misión de las válvulas de retención es permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso.

Los materiales de construcción serán:

- Cuerpo: Latón Cu-Zn 39 Pb 3.
- Asiento y nervios guía: Latón Cu-Zn 39 Pb 3.
- Disco y platillo: Acero inoxidable DIN x 6 Cr Ni-Mo 17 12 2.
- Muelle de cierre: Acero inoxidable DIN x 6 Cr Ni-Mo 17 12 2.
- Caperuza apoyo del muelle: Acero inoxidable DIN x 6 Cr Ni-Mo 17 12 2.
- Anillo de centrado: Acero inoxidable DIN x 6 Cr Ni-Mo 17 12 2.

Las válvulas de retención serán de muelle, con bridas y contrabridas de ataque para diámetros nominales superiores o iguales a 2¹/₂" (DN 65) y roscadas para diámetros inferiores.

2.6.6. Filtros

Los filtros se instalarán en todas aquellas zonas de los sistemas en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos, y especialmente en todas las zonas exigidas en la reglamentación vigente.

Los materiales de construcción serán:

- Cuerpo: Fundición Gris.
- Cestilla: Acero inoxidable.

Todos los filtros de malla y/o tela metálica que se instalen en circuitos de agua con el propósito de proteger los aparatos de la suciedad acumulada durante el montaje, deberán ser retiradas una vez terminada de modo satisfactorio la limpieza del circuito.

Las bombas de circulación se habrán dimensionado sin tener en cuenta la pérdida de carga proporcionada por las mallas de los filtros.

De esta obligación quedan exentos aquellos filtros que eventualmente se instalen para protección de válvulas automáticas, así como aquellos de arena o diatomeas, que pudiesen estar instalados en la acometida de agua de alimentación, o en los circuitos de las torres de refrigeración.

Los filtros se instalarán en línea, serán del tipo "Y" con mallas del 36% de área libre.

2.6.7. Manguitos elásticos

En las tuberías conexas a aquellos equipos sometidos a vibraciones, como son condensadores y evaporadores frigoríficos, bombas de impulsión de agua, etc., se montarán manguitos elásticos constituidos por una parte central de caucho, revestido exteriormente con capa protectora de material sintético e interiormente con material anticorrosivo; este cuerpo central deberá llevar embutido un alambre helicoidal de acero de suficiente diámetro para evitar deformaciones y reforzar la resistencia natural del caucho.

Los materiales de construcción serán:

- Cuerpo: Caucho.
- Brida: Acero dulce.
- Alambre: Acero duro.

2.6.8. Válvulas de seguridad

Las válvulas de seguridad cumplirán los requisitos del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Se tararán a una presión superior en $0,5 \text{ kg/cm}^2$ a la máxima presión de servicio. Deberán estar calculadas para descargar la totalidad del fluido generado de modo y manera que nunca la sobrepresión pueda alcanzar un valor superior en $5/7\%$ a la presión de timbre.

Los materiales de construcción serán:

- Cuerpo de caperuza: Bronce.
- Asiento: Acero inoxidable.
- Muelle y tubo protector: Acero inoxidable.
- Eje: Acero inoxidable.

- Cierre: Goma buna.

Las válvulas de seguridad serán de resorte, de carrera corta para fluidos no compresibles (agua) y de carrera larga para fluidos compresibles (vapor, aire, etc.).

Las válvulas de seguridad de paso angular o recto según convenga a la instalación y de escape conducido. Este escape conducido en fluidos compresibles tendrá que ser ampliado mediante un cono al objeto de tener en cuenta el aumento de volumen que se produce en la descarga a la atmósfera.

2.6.9. Reguladores de caudal

Los reguladores de caudal de agua son equipos automáticos que tienen por misión ajustar y mantener constante el caudal de agua para el cual han sido tarados previamente en fábrica. Están compuestos de un cuerpo en el que se alojan uno o varios cartuchos.

El cartucho consiste en un émbolo que se desliza dentro de una camisa haciendo que la sección de paso del fluido sea variable al estar dotados de una geometría especial.

La presión de oposición al fluido se consigue mediante un muelle calibrado.

Estos equipos modifican de forma automática sus pérdidas de carga, con el fin de mantener constantes los caudales que circulan por ellos, siempre que se trabajen dentro de su rango de funcionamiento.

Los materiales de construcción serán para los reguladores de diámetro nominal igual o inferior a 1¹/₂" (DN 40):

- Cuerpo: MS Cu-Zn39 Pb2.
- Cartucho: Acero inoxidable AISI 304.
- Muelle: Acero inoxidable AISI 17-7.
- Junta tórica: Nitrilo.

Los materiales de construcción serán para los reguladores de diámetro nominal superior a 1^{1/2}” (DN 40):

- Cuerpo: Fundición Gris.
- Cartucho: Acero inoxidable AISI 304.
- Muelle: Acero inoxidable AISI 17-7.
- Junta tórica: Nitrilo.

El montaje de los reguladores de diámetro nominal igual o inferior a 1^{1/2}” (DN 40) será roscado y el de los de diámetro nominal superior, será embricado.

Los reguladores podrán instalarse, indistintamente, en las tuberías de ida o de retorno siempre que se respete el sentido del flujo de agua por el interior del mismo.

Dispondrán de tomas de presión para comprobar su correcto funcionamiento y dispositivo de vaciado. Se dejará espacio suficiente para posibles cambios o inspecciones de los cartuchos y realizar las medidas de presión que sean oportunas.

2.6.10. Termómetros

Los termómetros estarán dispuestos de forma que faciliten su lectura desde el suelo.

Serán de mercurio o alcohol, vidriados y con envolvente metálica exterior, rectos o acodados de forma que permitan su colocación paralela a la tubería en que se controla la temperatura.

La longitud mínima de escala será de 200 mm y las escalas a elegir, según las siguientes:

Agua Enfriada de -10 a 300°C.

Agua Caliente de 0 a 120 °C.

2.6.11. Manómetros

Se instalarán manómetros en todas las tuberías de aspiración e impulsión de bombas, en las entradas y salidas de evaporadores y condensadores, así como en las alimentaciones de agua de red y en las proximidades de los depósitos de expansión y válvulas de seguridad.

Se montarán sobre grifo de bronce o válvula de bola, conexionando el conjunto a la tubería a través de un bucle.

Podrán montarse también de forma que exista un único manómetro protegido por dos llaves en una tubería que une la entrada y la salida del elemento en el que se quiere medir la presión diferencial. De esta forma se evitarán errores acumulados.

La esfera de los manómetros será de diámetro 60 mm como mínimo y la conexión a 3/8"; la graduación de la esfera estará en metros de columna de agua, kPa, bar o Kg/cm² y sus valores estarán de acuerdo con la presión a medir.

Además de una aguja indicadora de la presión existente en el circuito, llevarán otra aguja en rojo cuya posición se fija por medio de un tornillo para indicar la posición que en funcionamiento normal debe ocupar la aguja indicadora.

La posición de los manómetros será tal, que permita una rápida y fácil lectura y su conexión a la tubería estará situada en tramos rectos lo más alejado posible de los codos o curvas de las tuberías.

2.7. COLECTORES

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. La dimensión y la forma será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del líquido trasegado.

Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal, pudiendo en determinados casos, acometer por las culatas, estando en ese caso los ejes perfectamente alineados.

Los cortes de preparación serán curvos quedando correctamente adaptadas las curvaturas del tubo y el colector.

En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas, será sometido a un nuevo proceso de galvanización.

Una vez prefabricado el colector se dejará sin soldar una culata de forma que su interior sea inspeccionado por la Dirección. El conjunto debidamente revisado será sometido a dos capas de pintura antioxidante. Especial atención prestará el instalador principalmente en material galvanizado de que se hayan realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición y control, antes del galvanizado definitivo.

Cuando existan dos o más acometidas primarias y varias salidas secundarias se dispondrán dos tubos concéntricos formando colector con una culata común. El tubo interior estará acometido por las primarias, estando el extremo no común abierto al interior del colector exterior de donde saldrán las diferentes salidas del secundario.

2.8. ENFRIADORA DE AGUA

2.8.1. Características particulares.

Será una unidad de fabricación normalizada, armada en forma compacta y dotada de todos los elementos precisos para su correcto funcionamiento. Estará montada en fábrica y saldrá de ella con los sistemas de refrigeración perfectamente equilibrados y ajustados.

Podrá ser de compresor alternativo, centrífugo o sin compresor por sistema de absorción (Agua-Bromuro de litio) según se indique en la Memoria y Medición- Proyecto.

En el caso de este Proyecto se elegirán una enfriadora por absorción y una enfriadora de compresor semi-hermético.

Asimismo, en los dos primeros casos, el montaje motor eléctrico compresor, podrá ser del tipo abierto o hermético.

Las unidades serán completas, con evaporador multitubular aislado térmicamente, condensador (por agua o aire), compresor, motor eléctrico, controles de funcionamiento de seguridad, sistema automático de purga de aire (si la presión de trabajo del gas refrigerante utilizado es inferior a la atmosférica), manómetros de alta y baja, panel de mando, control, etc., para un funcionamiento totalmente automático.

Las plantas frigoríficas instaladas, deberán tener una capacidad total no inferior a la indicada en el Proyecto, en las condiciones de funcionamiento, asimismo indicadas.

El factor de suciedad elegido para el enfriador y el condensador, será de 0,005. Las unidades tendrán un funcionamiento completamente automático, siendo capaces de arrancar y parar según la temperatura registrada a la salida del agua del enfriador o del agua de retorno. La modulación de la capacidad frigorífica, no será inferior a cuatro etapas (25%, 50%, 75% y 100%) en las plantas alternativas y modulante desde el 15% hasta el 100% en las centrifugas y de absorción.

Todos los controles necesarios para obtener este funcionamiento deben ser suministrados por el fabricante como dotación normal del equipo.

Estas plantas deberán ser construidas de acuerdo a un prototipo homologado por el Ministerio de Industria.

RECEPCIÓN

La información suministrada por el fabricante a la recepción de la máquina ha de contener al menos la siguiente información:

- Marca y modelo.
- Potencia calorífica-frigorífica.
- Tipo de refrigerante.
- Peso de la máquina.
- Número de circuitos.
- Número de compresores.
- Número de etapas.
- Sistema de Control.
- Sistema de protección anticorrosiva.
- Caudal de aire.
- Verificación del cumplimiento de normas mediante certificados aportados por el fabricante.

EJECUCIÓN.

Para el montaje de éste equipo se dispondrá de una bancada antivibratoria y se respetarán las distancias de seguridad para mantenimiento especificadas por el fabricante. Se

comprobará la resistencia de los materiales estructurales que soportan la carga y la no transmisión de vibraciones a elemento constructivo alguno.

Especial atención se prestará a la distancia mínima que debe dejarse libre encima de los ventiladores del condensador de la enfriadora para no entorpecer el tiro de aire, siendo la distancia mínima recomendada de 1,8 metros, así como una distancia alrededor de 1,2 metros para realizar operaciones de mantenimiento.

Se comprobará que las unidades contienen por lo menos los siguientes elementos:

- Mueble y chasis resistente a los agentes exteriores.
- Aislamiento térmico en transporte de fluidos térmicos y aislamiento acústico en elementos susceptibles de transmisión de ruidos.
- Ventiladores de condensación de alta eficiencia.
- Compresores dotados de calentador de cárter, presostatos de alta y baja, y sistemas de protección contra arranques frecuentes.
- Ventiladores silenciosos y con protección térmica.
- Comprobación antes de la puesta en marcha de que la unidad integra todos los dispositivos de mando y protección especificados por el fabricante del equipo.
- Control previo de la carga de aceite en los compresores y comprobación de los circuitos eléctricos de mando y de control.

Se comprobará la ubicación de la unidad, y el diámetro y secciones de tuberías y conductos de entrada salida.

Así como los accesorios indicados en los documentos del proyecto.

COMPRESORES

Serán de tipo semihermético de tornillo rotativo y accionamiento directo. Los rotores de tornillo tendrán perfiles asimétricos y estarán fabricados en acero forjado.

Los compresores arrancan en la posición de mínima capacidad y proporcionarán un margen de control de la capacidad que modula del 100 % al 15 % de la carga total de la planta.

La carcasa del compresor, deberá ser de hierro fundido de grano fino.

Los impulsores, serán de acero de capacidad idónea en los compresores alternativos (Cilindros y Pistones) y de aleaciones no férricas de alta resistencia en los centrífugos (Turbinas).

El sistema de lubricación forzada suministrará aceite a la presión necesaria durante el funcionamiento del compresor y durante los periodos de parada del mismo, por dispositivos adecuados.

2.8.2. Condiciones particulares

Las condiciones de referencia a cumplir por la enfriadora que dé servicio en este proyecto han de ser las siguientes:

- Enfriadora condensada por agua.
- Filtros deshidratadores antiácido y calderines.
- Regulación mediante microprocesador.
- Refrigerante R-407.
- 2 circuitos frigoríficos.
- 2 compresores.

PROTECCIONES.

- Presostatos alta y baja presión con rearme automático.
- Control de circulación de agua.
- Control de la temperatura de descarga del compresor.
- Válvula antirretorno integrada en la descarga del compresor.
- Interruptor general de puerta en el cuadro eléctrico.
- Interruptor automático en el circuito de mando.
- Fusibles de protección de línea de alimentación de compresores y motores de ventiladores.
- Temporización de la desconexión de la bomba de circulación.
- Seguridad fallo de la bomba.

REGULACIÓN

- Sistema con microprocesador constituido por dos placas de control para que cada una de estas placas se instales en un cuadro eléctrico independiente lo que permite dividir la distribución eléctrica de potencia y de las etapas de control.

Placa de control:

- Control de parámetros de funcionamiento y gestión de seguridades.
- Temporización anti-corto-ciclo.
- Control autoadaptativo del tiempo de funcionamiento del compresor que reduce el número de arranques del mismo y, por tanto, reduce el consumo energético y aumenta la vida útil de los componentes. También permite disminuir el tamaño del depósito de inercia.

- Posibilidad de comunicación con un sistema de gestión centralizada.
- Termostato de control. Se instala en el cuadro eléctrico principal, que es el cuadro al que llega la acometida eléctrica.
- Visualización de consignas, hora y temperatura de retorno del agua.
- Modificación de los parámetros de funcionamiento (consignas, diferencial y temporizaciones).
- Programación horaria y semanal con posibilidad de cambio de consigna para cada programa.
- Señalización del funcionamiento de la bomba de circulación.
- Indicación de filtro sucio.
- Señalización de alarma mediante códigos.

2.9. CALDERA

2.9.1. Características particulares

Las calderas serán para producción de agua caliente a una temperatura nominal de 50 °C.

Serán modulares y estarán totalmente construidas con elementos de hierro fundido de la mejor calidad. Sus cuerpos estarán calorifugados con fibra de vidrio y recubiertos de una envolvente de plancha de acero esmaltada.

El circuito de humos estará diseñado para provocar un régimen turbulento en los mismos y elevar el rendimiento térmico de la caldera.

El rendimiento garantizado para la unidad será del 98% .

Las calderas estarán equipadas con un cuadro de control para un correcto funcionamiento del equipo. Igualmente dispondrán de accesorios tales como termómetros, válvulas de alimentación desagües y válvulas de retención.

A la salida del circuito del agua, se instalará una válvula de seguridad de escape conducido que estará instalada inmediatamente a la salida cada caldera y antes de cualquier elemento y órgano de cierre.

2.9.2. Condiciones particulares

Las condiciones de referencia a cumplir por la caldera que dé servicio en este proyecto han de ser las siguientes:

- Caldera de condensación.
- Equipo con quemador por radiación.
- Rendimientos estacionales de más del 98 % sobre el p.c.s. y 109 % sobre el p.c.i.

- Superficie de intercambio de acero inoxidable.
- Efecto de autolimpieza.
- Aislamiento térmico de alta eficacia.
- Campo de modulación del quemador del 33 al 100 %.
- Funcionamiento atmosférico.
- Combustión poco contaminante.
- Funcionamiento silencioso.

REGULACIÓN

- Sistema de regulación digital del circuito de la caldera en función de la temperatura exterior para el circuito de la instalación para descenso progresivo de la temperatura de la caldera.

2.10. ELECTROBOMBAS

2.10.1. Características particulares

Serán del tipo en línea, para la instalación en tubería, según las especificaciones que se definen en los restantes documentos del proyecto.

BOMBAS CENTRÍFUGAS

Serán bombas aceleradoras centrífugas de rotor seco que se instalarán sobre la misma tubería acoplándose en ésta mediante bridas desmontables o acoplamientos roscados. Esta

especificación se refiere a grupos electrobombas centrifugas de tipo en línea, diseñadas y construidas para circulación de aguas limpias sin sustancias abrasivas en suspensión.

Las bombas aceleradoras serán dobles o sencillas, constituidas por dos motores y dos bombas aceleradoras que funcionarán independientemente en un mismo cuerpo, si son dobles. Deberán llevar incorporada una válvula de retención que separe hidráulicamente las dos bombas aceleradoras montadas en paralelo, si son dobles.

El eje de los cojinetes radiales será de cerámica y deberá asegurar un funcionamiento silencioso y una gran duración. Todas las piezas que estén en contacto con el agua serán de acero inoxidable para deducir el riesgo de incrustaciones, especialmente el impulsor.

Las bombas aceleradoras podrán disponer de selector de curva de trabajo con motores de varias velocidades de funcionamiento.

Las bombas deberán ser capaces de soportar temperaturas de líquido en circulación comprendidas entre 0 °C y +110 °C.

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete.

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado. El acoplamiento entre tubería y bombas podrá ser roscado, hasta DN32.

Las tuberías conectadas a las bombas en líneas se soportarán en correspondencia de las inmediaciones de las bombas.

La conexión entre tubería y bomba no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

Todas las conexiones entre caja de bornas del motor y caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo de acero flexible de al menos 50 cm de longitud.

En ningún caso, la potencia al freno de los motores, estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Deberá por otra parte, asegurarse un funcionamiento silencioso de las bombas.

El tipo de alimentación eléctrica será monofásico para motores inferiores a 200 W, y trifásicos para potencias superiores. El motor irá provisto de ventilador interior acoplado directamente al eje del mismo.

Recepción y ensayos

Todas las bombas llevarán una placa de características de funcionamiento de la bomba, además de la placa del motor. La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa de la bomba, cuando la bomba de línea o compacta podrá estar montada sobre el motor.

En la placa deberá figurar, por lo menos, el caudal y la altura manométrica para la que han sido elegidas.

Cuando el equipo llegue a obra con un certificado acreditativo de las características de los materiales y de funcionamiento, emitido por algún organismo oficial, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes y la correspondencia de lo indicado en la placa con lo exigido en el proyecto.

Ejecución

Se comprobará:

- Instalación de la bomba.
- Bancada.
- Antivibratorios. Manguitos.
- Accesorios de montaje. Válvulas de aspiración, compuerta.
- Instalación eléctrica.

Medición

Los grupos electrobombas en línea se medirán por unidades, incluyendo los siguientes conceptos:

- La bomba completa, con todos sus elementos, incluso la primera carga de grasa o aceite para lubricación.
- El motor de accionamiento, que vendrá acoplado de fábrica.
- Contrabridas, tornillos, tuercas, etc.
- El material para estanqueidad entre uniones.
- Los medios humanos y mecánicos para el movimiento en obra
- La mano de obra para el montaje.

Se excluirá:

- Los accesorios, como válvulas de corte y retención, manguitos antivibratorios, manómetros, termómetros, etc., a no ser que se especifique lo contrario.

BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas y motores para los sistemas de circulación de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El contratista deberá verificar las condiciones de aspiración de todas las bombas, y proveer bombas para funcionamiento con altura manométrica adecuada. Se incluirán curvas de rendimiento de las bombas suministradas.

En ningún caso la potencia al freno de los motores estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

La presión de descarga en circuito cerrado de las bombas no deberá de exceder el 125% de la de funcionamiento. Se suministrarán, si se necesita, conexiones para limpieza de empaquetaduras.

Las bombas deberán de ser seleccionadas para funcionar cerca del punto de eficiencia máxima, permitiendo el funcionamiento en capacidades de aproximadamente un 25% por debajo de la capacidad de diseño. Además, el diámetro del rodete deberá de ser seleccionado de modo que la capacidad de diseño de cada bomba no exceda el 90% de la capacidad obtenible con el diámetro del rodete máximo para dicho modelo a la velocidad de diseño.

La curva de la bomba deberá tener pendiente continua desde la capacidad máxima hasta el punto de corte.

En todos los casos los tamaños de los motores deberán de ser seleccionados para trabajar holgadamente dentro del rango completo de funcionamiento de la bomba, con el tamaño de rodete instalado.

Garantía. La bomba deberá de suministrar el caudal requerido a la presión de diseño con una tolerancia de $\pm 3\%$ sin sobrecalentamientos del motor, cojinetes o cualquier otra parte y producción normal de ruido.

Los cierres deberán de reemplazarse sin cargo alguno si se produce desgaste inusual u operación incorrecta durante el período de garantía, que no hay a sido causada por fallo en el mantenimiento.

Las bombas seleccionadas y sus características técnicas vienen especificadas en lo siguiente:

BOMBAS DEL CIRCUITO PRIMARIO

Bomba de Enfriadora de compresión

Sedical SAP 80/12 T

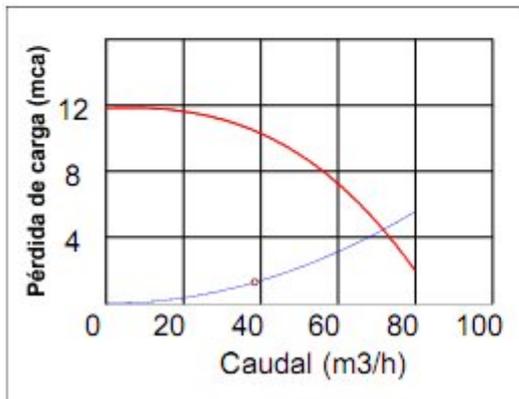
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 38.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.3 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SAP 80/12 T
Rodete	: Ø 110
Caudal	: 72.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 4.4 mca
NPSH requerido	: 7.0 m
Nivel sonoro	: 62 dB(A)
Construcción	: In-line

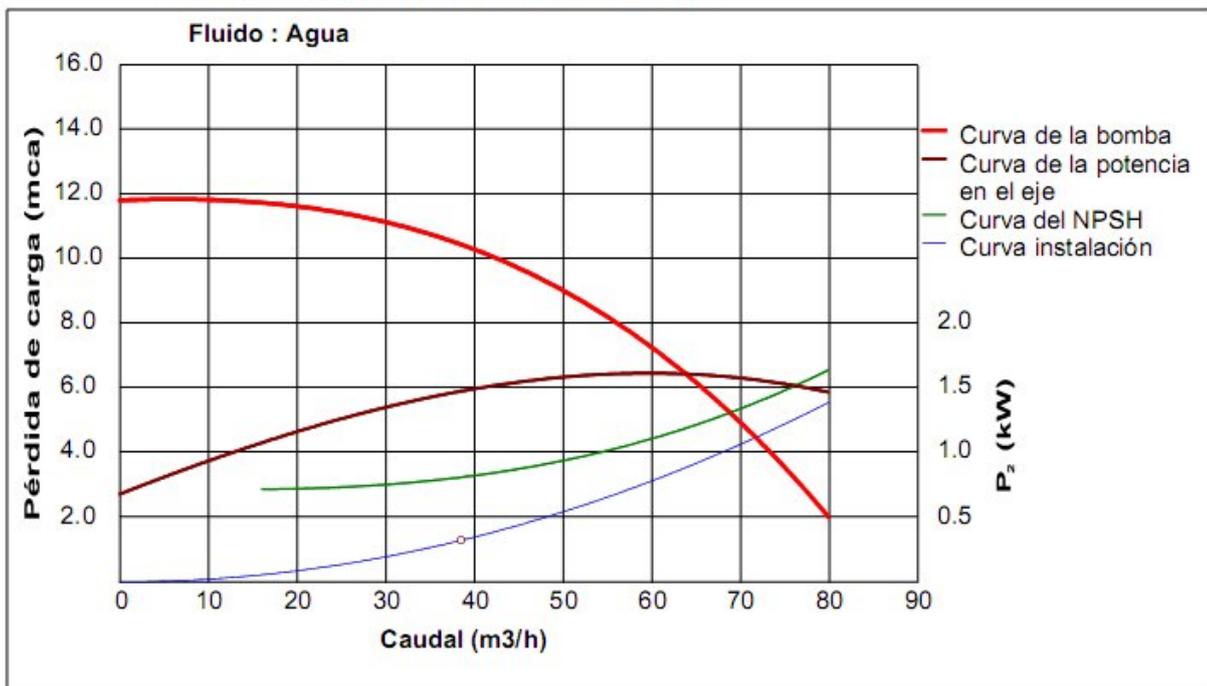
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2850 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 2.20 kW
Protección	: IP 44
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 3.9 A
Consumo máx. 3x230 V	: 6.7 A
Potencia del eje (P2)	: 1.56 kW
Potencia consumida (P1)	: 1.93 kW
Rendimiento motor	: 81.00 %
Rendimiento bomba	: 55.32 %
Rendimiento global	: 44.81 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 110



Bomba de Enfriadora de absorción

Sedical SIM 50/150.1-0.20/K

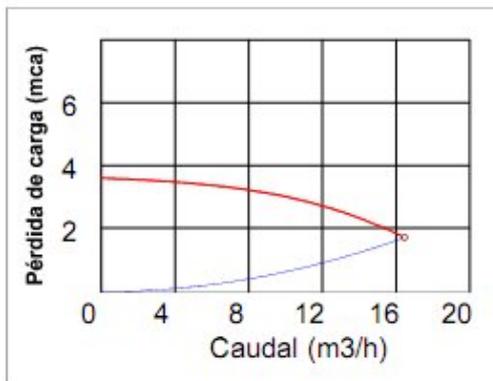
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 16.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.7 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 50/150.1-0.20/K
Rodete	: Ø 108
Caudal	: 16.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.7 mca
NPSH requerido	: 3.2 m
Nivel sonoro	: 39 dB(A)
Construcción	: In-line

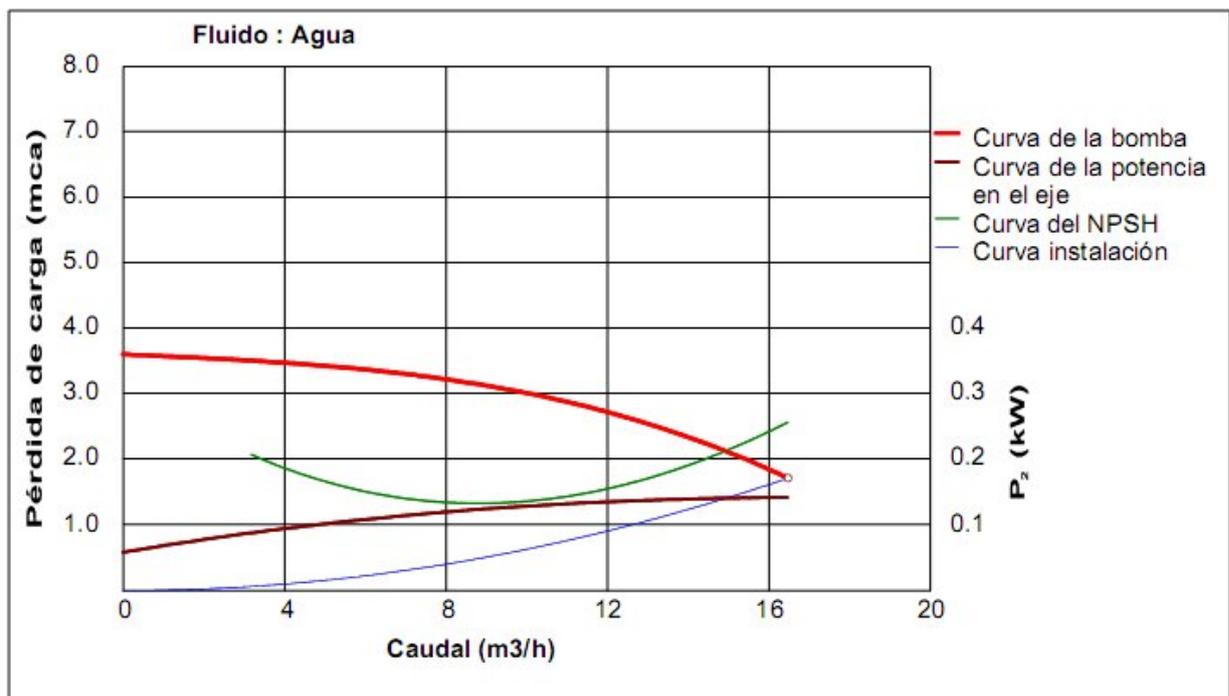
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.20 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.1 A
Potencia del eje (P2)	: 0.14 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.21 kW
Rendimiento motor	: 69.00 %
Rendimiento bomba	: 54.17 %
Rendimiento global	: 37.38 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 108



Bomba de primario frío

Sedical SIL 100/190-0.75/K

Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 54.0 m3/h
 Pérdida de carga : 2.4 mca
 Temperatura de trabajo : 7.0 °C
 Posición :

**Datos obtenidos
Bomba**

Modelo : SIL 100/190-0.75/K
 Rodete : Ø 181
 Caudal : 54.0 m3/h
 Pérdida de carga : 2.4 mca
 NPSH requerido : 2.3 m
 Nivel sonoro : 42 dB(A)
 Construcción : In-line

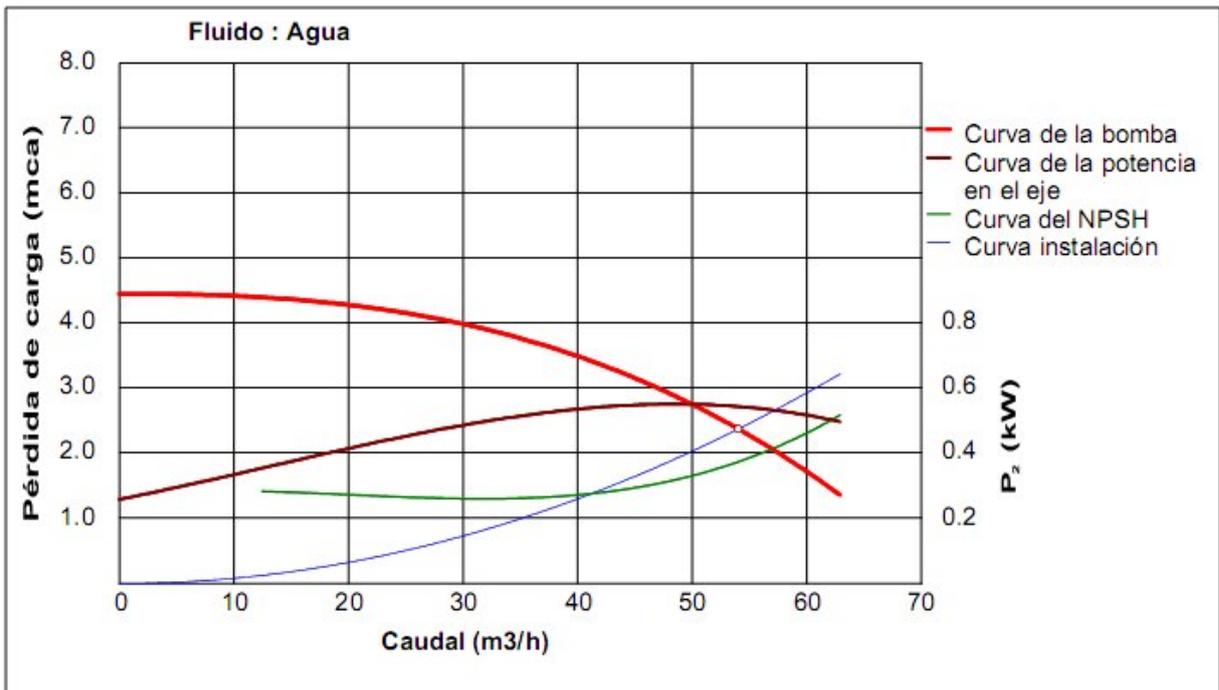
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 950 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 2.4 A
 Consumo máx. 3x230 V : 4.2 A
 Potencia del eje (P2) : 0.55 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.75 kW
 Rendimiento motor : 73.00 %
 Rendimiento bomba : 64.23 %
 Rendimiento global : 46.89 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 181



Bomba del condensador de enfriadora de compresión

Sedical SIL 100/190-0.75/K

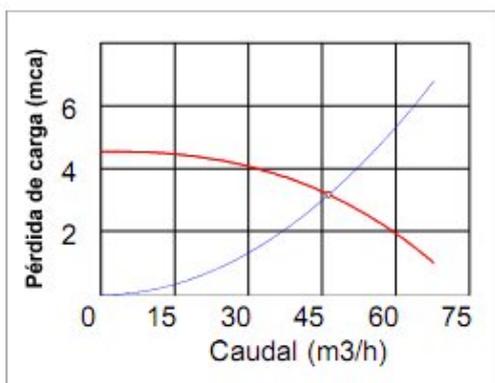
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 46.4 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.2 mca
Temperatura de trabajo	: 30.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIL 100/190-0.75/K
Rodete	: Ø 182
Caudal	: 46.4 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.2 mca
NPSH requerido	: 1.9 m
Nivel sonoro	: 42 dB(A)
Construcción	: In-line

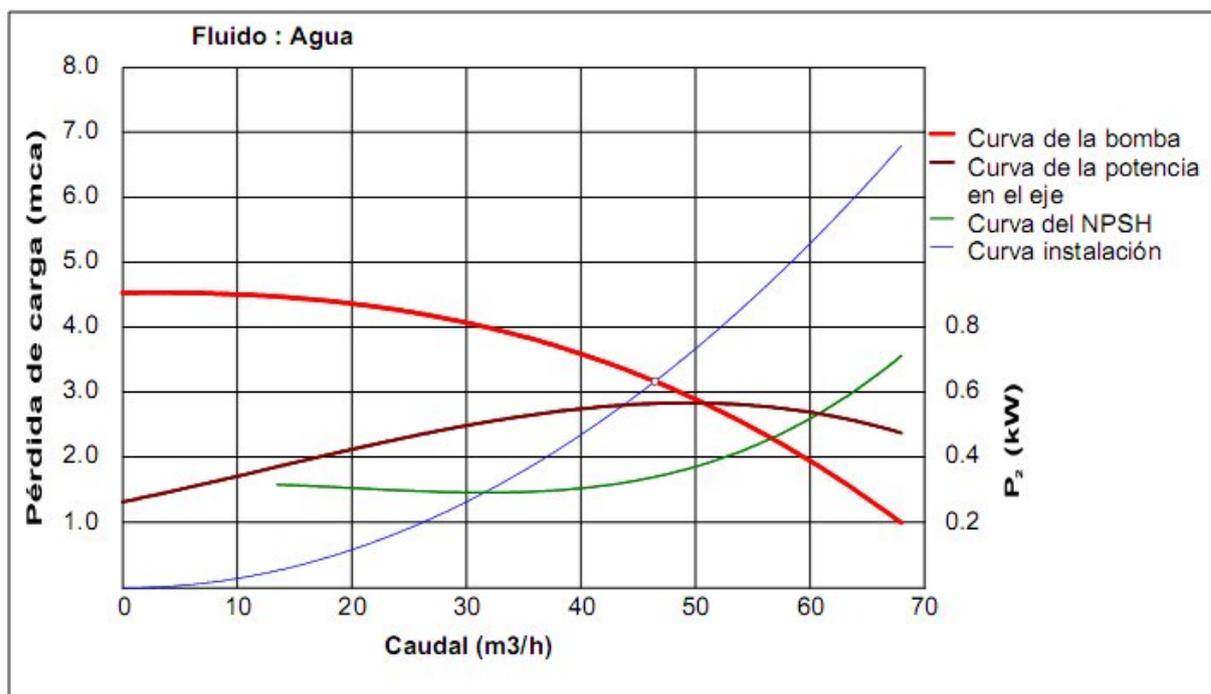
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 950 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.75 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.4 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.57 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.78 kW
Rendimiento motor	: 73.00 %
Rendimiento bomba	: 70.84 %
Rendimiento global	: 51.71 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 182



Bomba del condensador de enfriadora de absorción

Sedical SIM 100/190-1.1/K

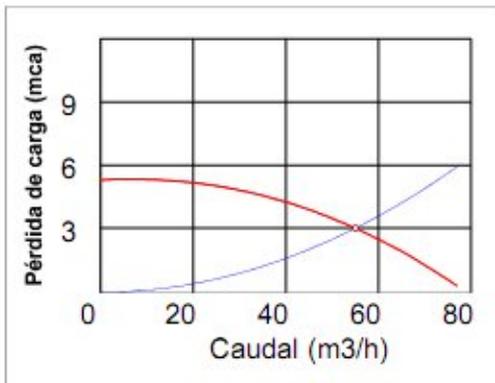
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 55.1 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.0 mca
Temperatura de trabajo	: 30.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 100/190-1.1/K
Rodete	: Ø 144
Caudal	: 55.1 m ³ /h
Pérdida de carga	: 3.0 mca
NPSH requerido	: 2.2 m
Nivel sonoro	: 48 dB(A)
Construcción	: In-line

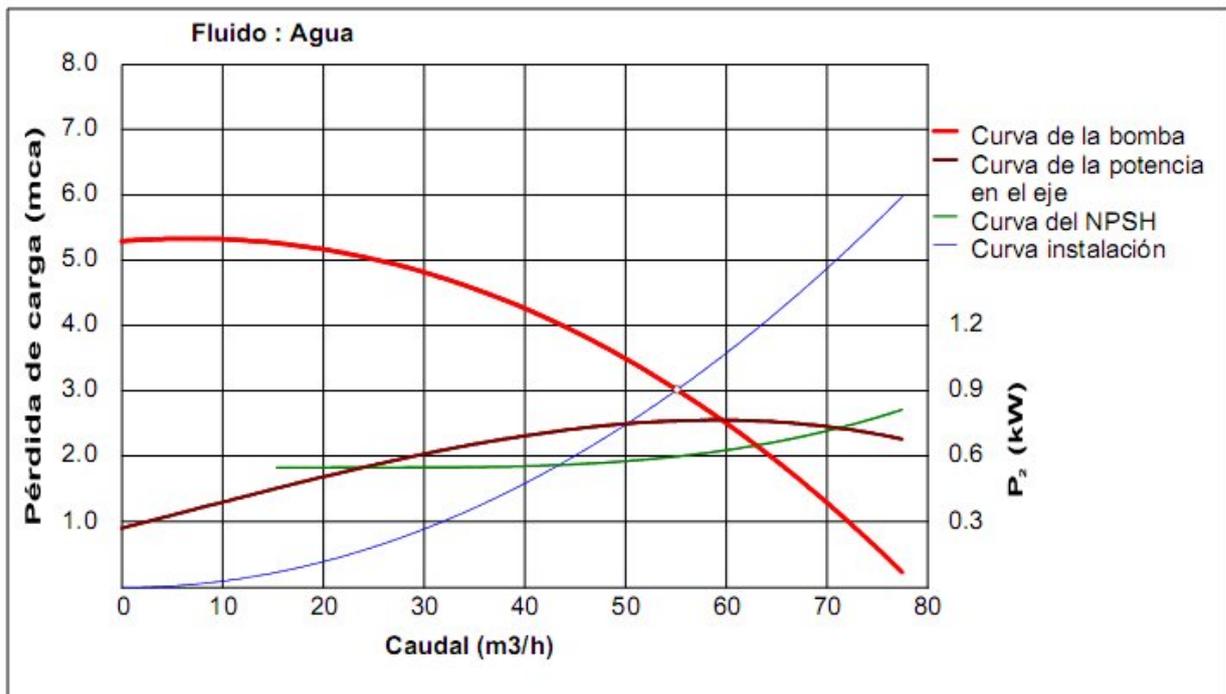
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 1.10 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.6 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.5 A
Potencia del eje (P2)	: 0.77 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.93 kW
Rendimiento motor	: 82.00 %
Rendimiento bomba	: 59.32 %
Rendimiento global	: 48.64 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 144



Bomba del primario de caldera

Sedical SIM 50/150-1.0.20/K

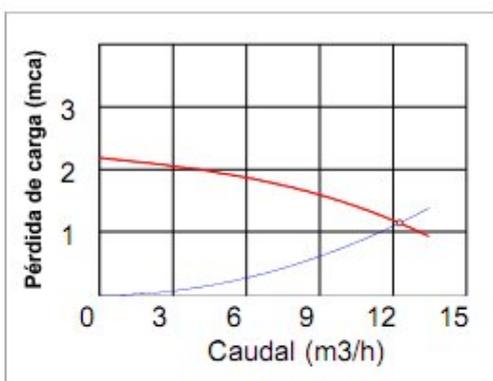
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.1 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 50/150.1-0.20/K
Rodete	: Ø 88
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 1.1 mca
NPSH requerido	: 2.0 m
Nivel sonoro	: 39 dB(A)
Construcción	: In-line

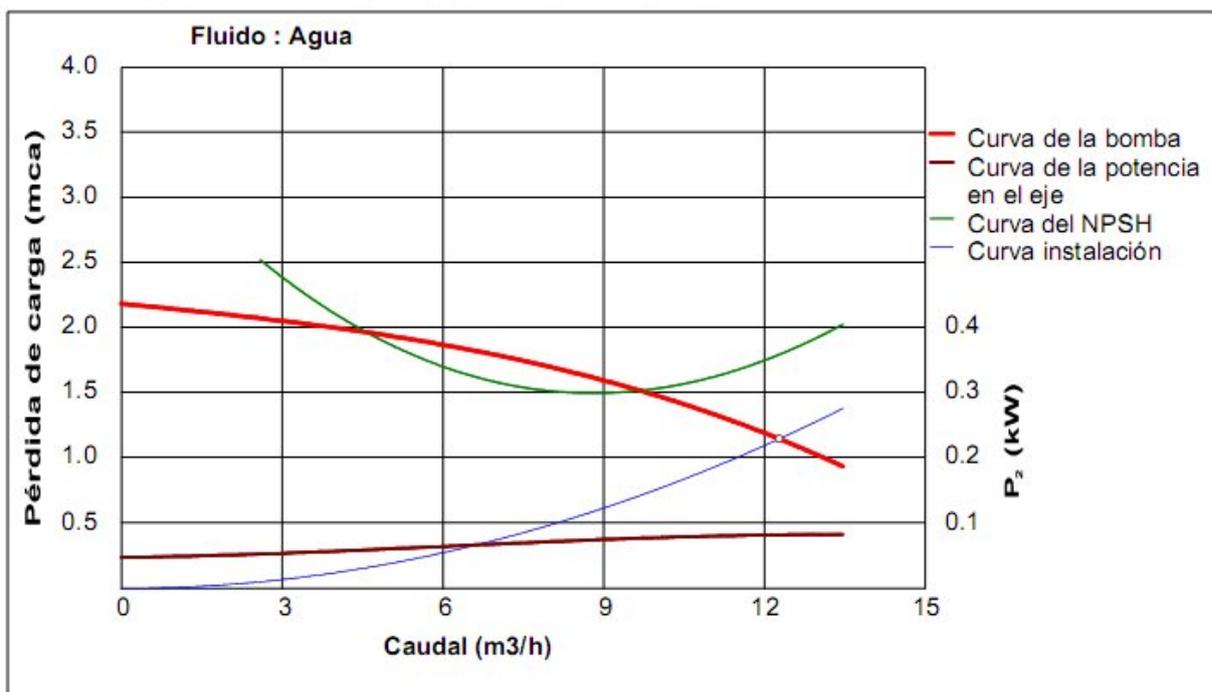
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.20 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.1 A
Potencia del eje (P2)	: 0.08 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.12 kW
Rendimiento motor	: 69.00 %
Rendimiento bomba	: 46.67 %
Rendimiento global	: 32.20 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 88



Bomba del primario de captadores

Sedical SIM 65/190-1.0.55/K

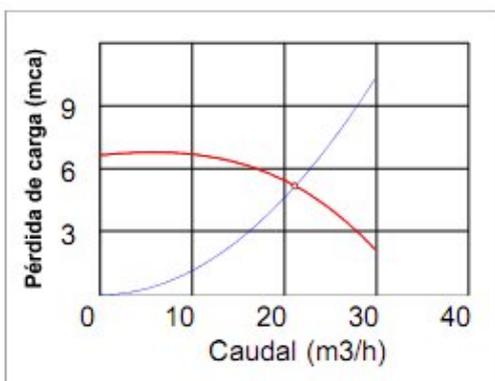
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 21.2 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.2 mca
Temperatura de trabajo	: 85.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 65/190.1-0.55/K
Rodete	: Ø 146
Caudal	: 21.2 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.2 mca
NPSH requerido	: 1.8 m
Nivel sonoro	: 48 dB(A)
Construcción	: In-line

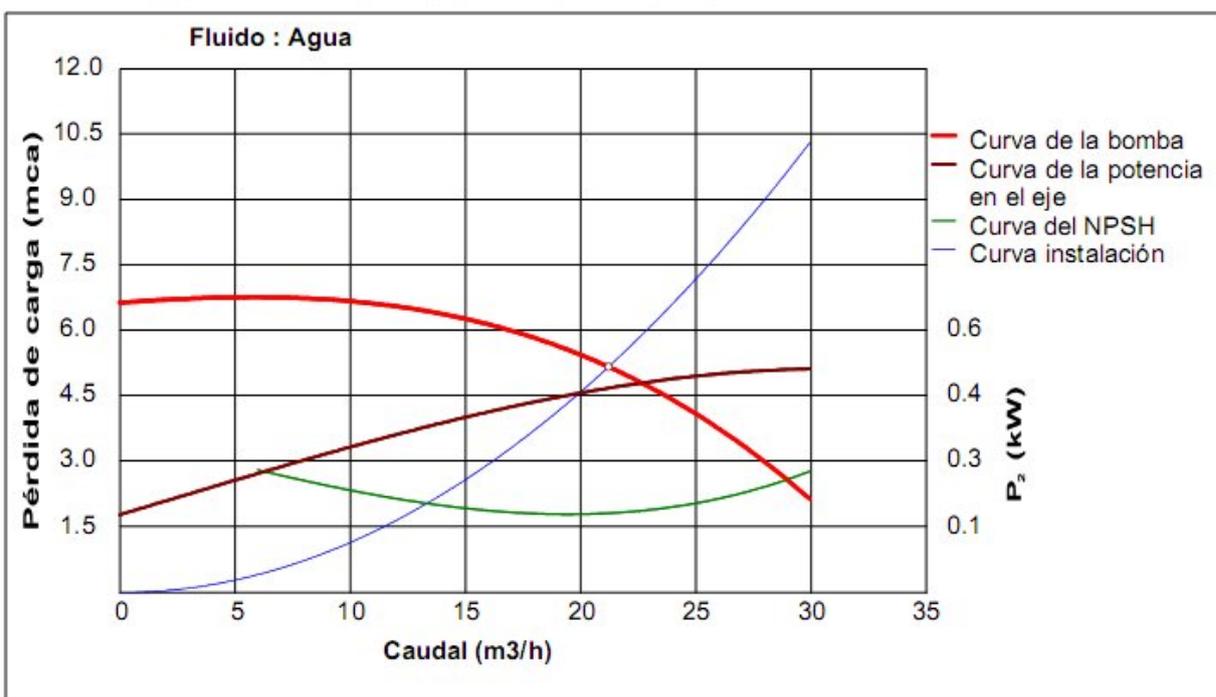
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.55 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 1.4 A
Consumo máx. 3x230 V	: 2.4 A
Potencia del eje (P2)	: 0.47 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.60 kW
Rendimiento motor	: 78.00 %
Rendimiento bomba	: 63.76 %
Rendimiento global	: 49.73 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 146



Bomba del primario de calor

Sedical SIP 32/105-1-0.25/K

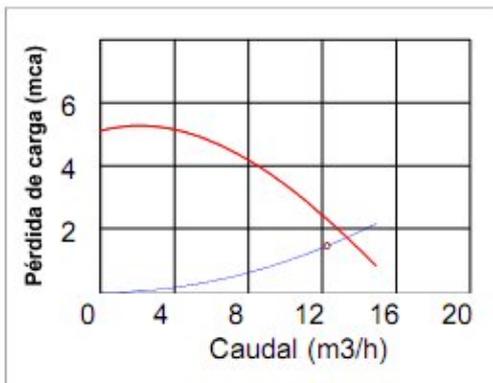
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 12.3 m³/h
 Pérdida de carga : 1.5 mca
 Temperatura de trabajo : 50.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIP 32/105.1-0.25/K
 Rodete : Ø 70
 Caudal : 13.4 m³/h
 Pérdida de carga : 1.7 mca
 NPSH requerido : 2.7 m
 Nivel sonoro : 49 dB(A)
 Construcción : In-line

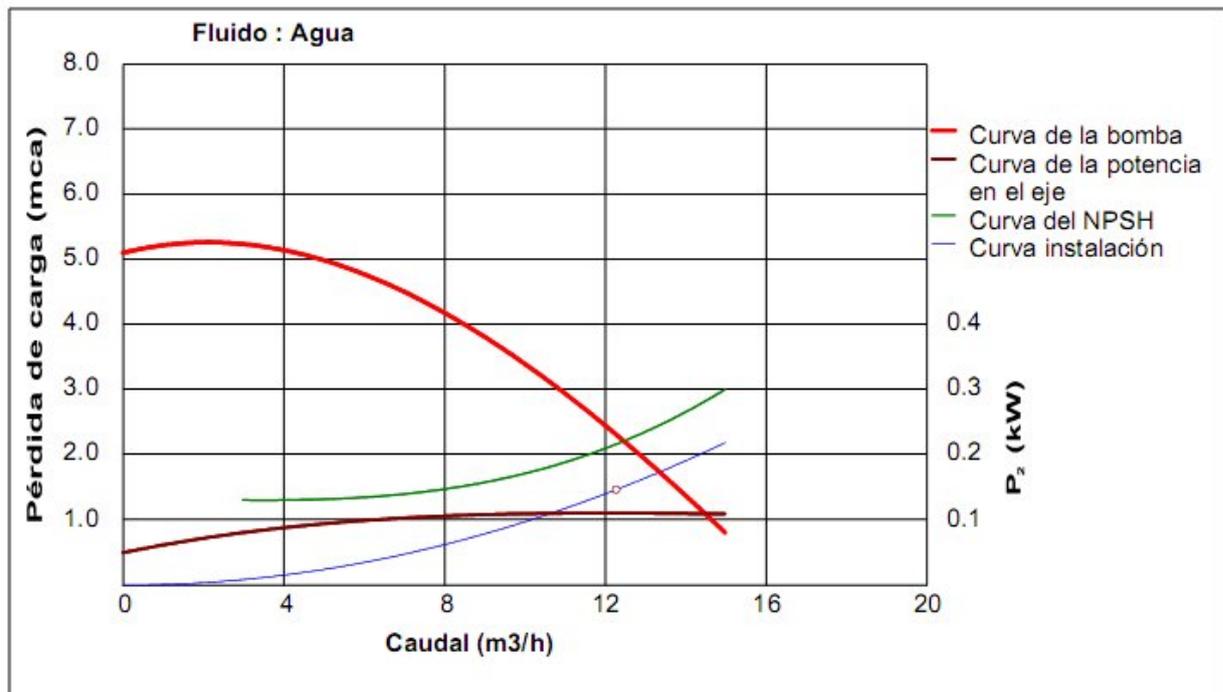
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 2900 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A
 Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A
 Potencia del eje (P2) : 0.11 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.17 kW
 Rendimiento motor : 67.00 %
 Rendimiento bomba : 57.00 %
 Rendimiento global : 38.19 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 70



BOMBAS DEL CIRCUITO SECUNDARIO

Bomba de UTA planta baja calor

Sedical SAP 25/105-0.25/K

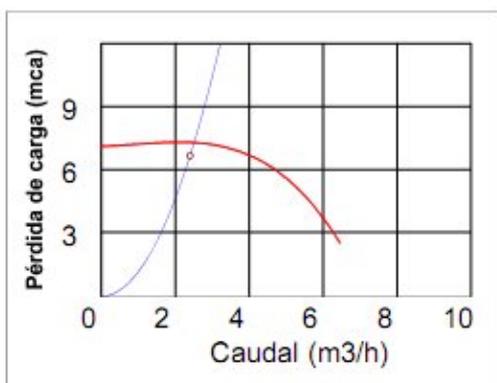
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 2.4 m ³ /h
Pérdida de carga	: 6.7 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SAP 25/125-0.25/K
Rodete	: Ø 80
Caudal	: 2.5 m ³ /h
Pérdida de carga	: 7.3 mca
NPSH requerido	: 2.1 m
Nivel sonoro	: 49 dB(A)
Construcción	: In-line

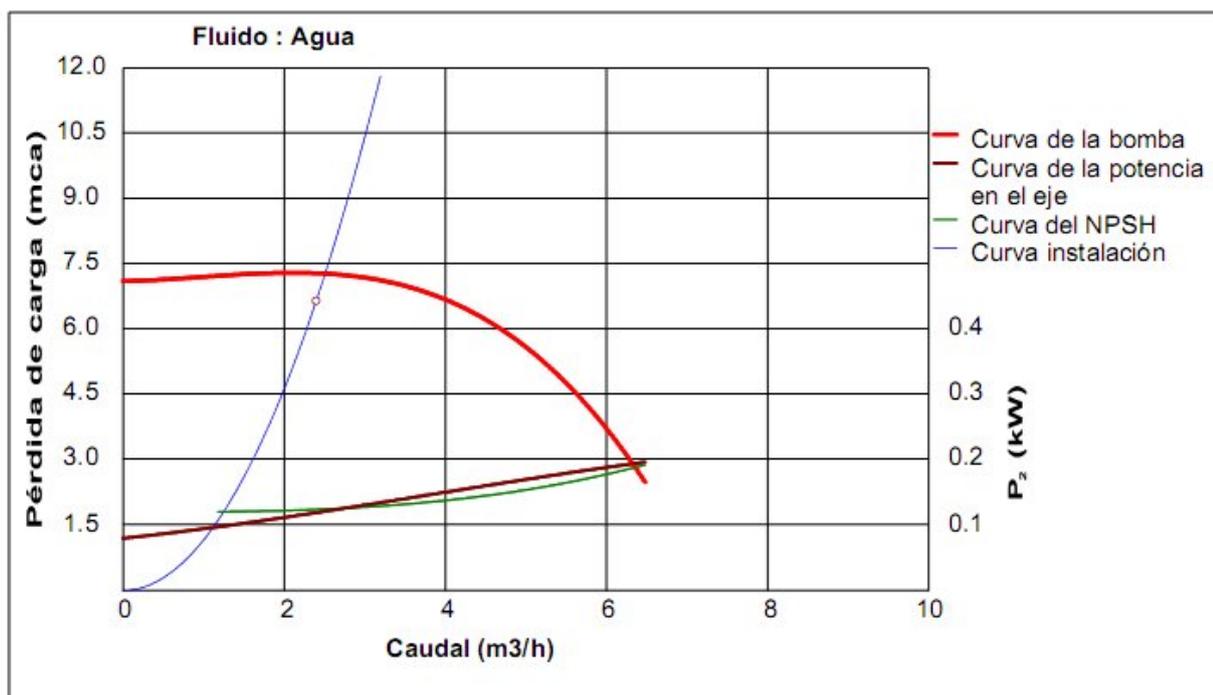
Gráfica de la bomba



CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 80

Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.12 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.18 kW
Rendimiento motor	: 67.00 %
Rendimiento bomba	: 41.15 %
Rendimiento global	: 27.57 %



Bomba de UTA planta alta calor

Sedical SAM 30/145-0.2/K

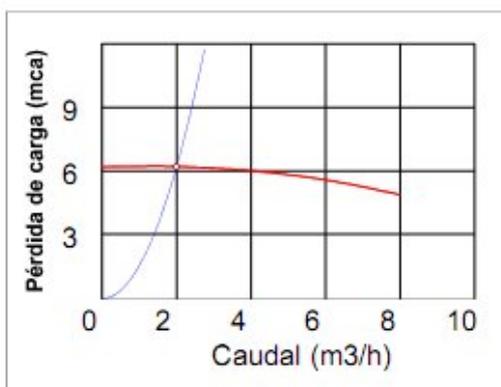
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 2.0 m3/h
 Pérdida de carga : 6.2 mca
 Temperatura de trabajo : 50.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SAM 30/145-0.2/K
 Rodete : Ø 139
 Caudal : 2.0 m3/h
 Pérdida de carga : 6.2 mca
 NPSH requerido : 1.9 m
 Nivel sonoro : 38 dB(A)
 Construcción : In-line

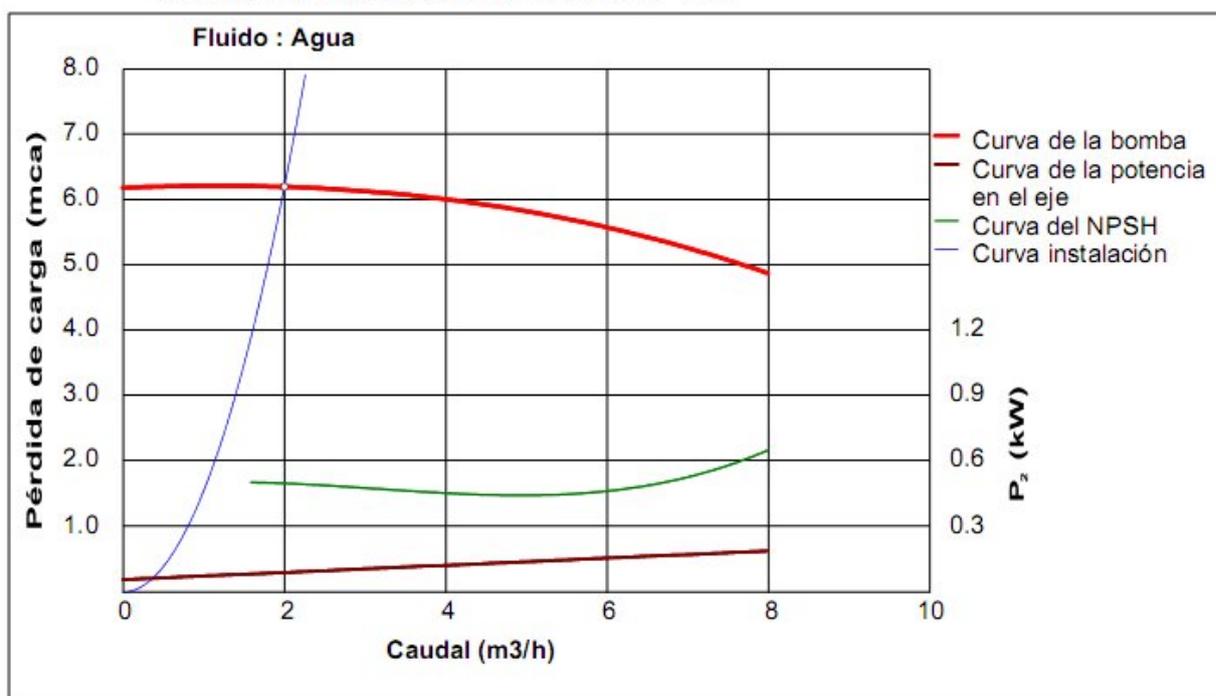
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A
 Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A
 Potencia del eje (P2) : 0.09 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.13 kW
 Rendimiento motor : 69.00 %
 Rendimiento bomba : 37.60 %
 Rendimiento global : 25.95 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 139



Bomba de UTA pabellón calor

Sedical SIP 40/145.1-1.1/K

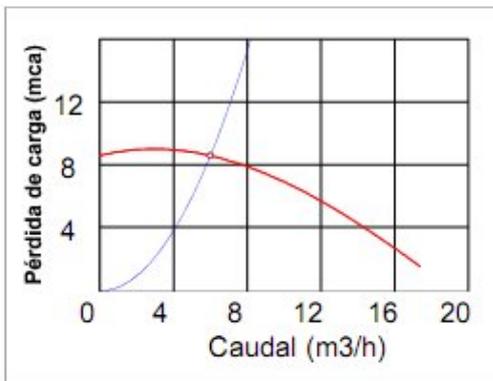
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 6.0 m3/h
 Pérdida de carga : 8.6 mca
 Temperatura de trabajo : 50.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SIP 40/145.1-1.1/K
 Rodete : Ø 82
 Caudal : 6.0 m3/h
 Pérdida de carga : 8.6 mca
 NPSH requerido : 1.8 m
 Nivel sonoro : 51 dB(A)
 Construcción : In-line

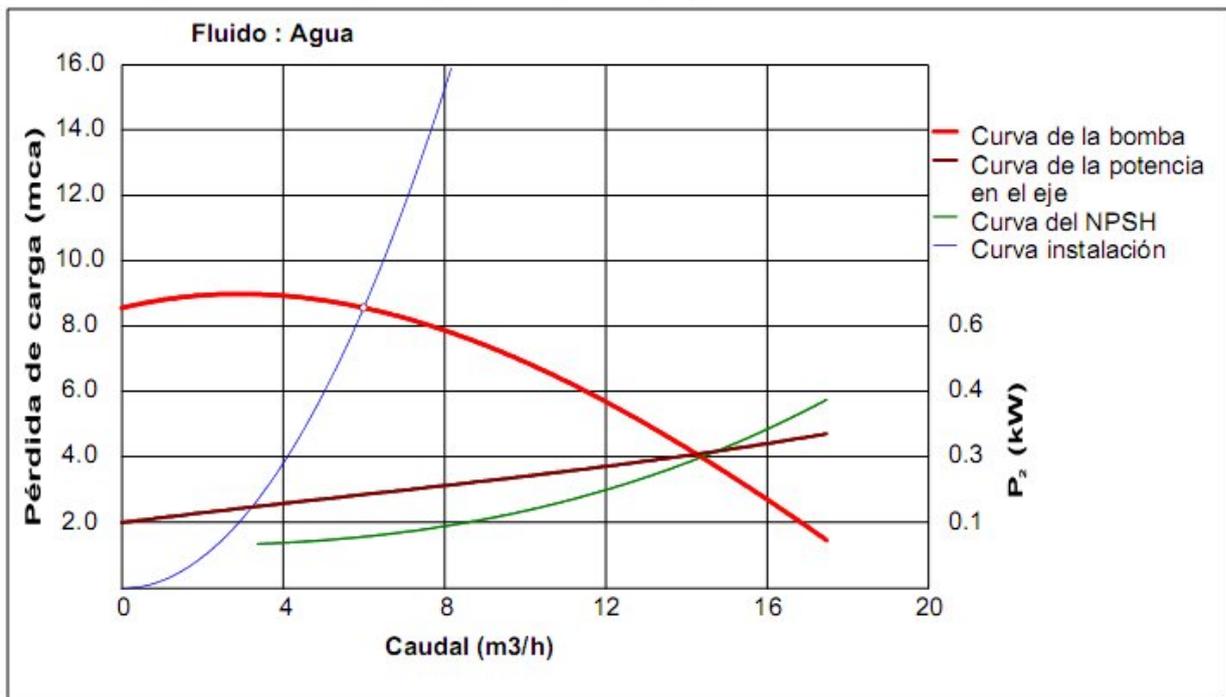
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 2900 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 2.8 A
 Consumo máx. 3x230 V : 4.8 A
 Potencia del eje (P2) : 0.22 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.28 kW
 Rendimiento motor : 77.00 %
 Rendimiento bomba : 65.20 %
 Rendimiento global : 50.20 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 82



Bomba de UTA piscina calor

Sedical SIP 32/105.1-0.25/K

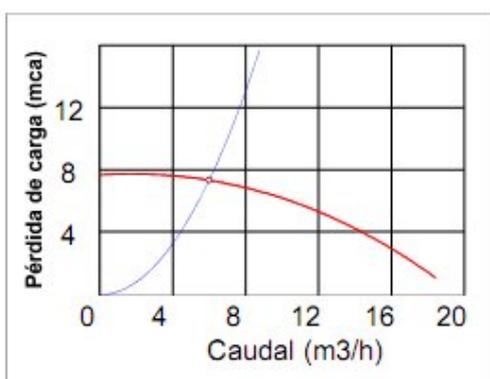
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 6.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 7.3 mca
Temperatura de trabajo	: 50.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 32/105.1-0.25/K
Rodete	: Ø 83
Caudal	: 6.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 7.3 mca
NPSH requerido	: 1.5 m
Nivel sonoro	: 49 dB(A)
Construcción	: In-line

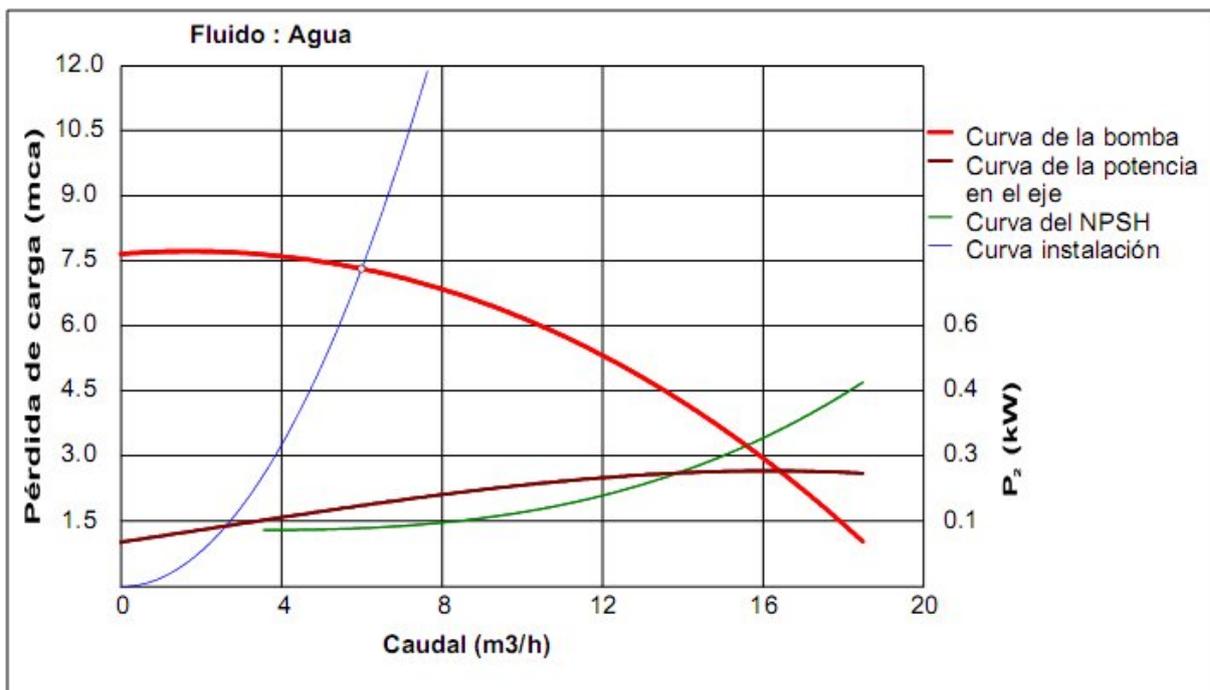
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.19 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.28 kW
Rendimiento motor	: 67.00 %
Rendimiento bomba	: 64.04 %
Rendimiento global	: 42.91 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 83



Bomba del generador máquina absorción

Sedical SIP 32/105.1-0.25/K

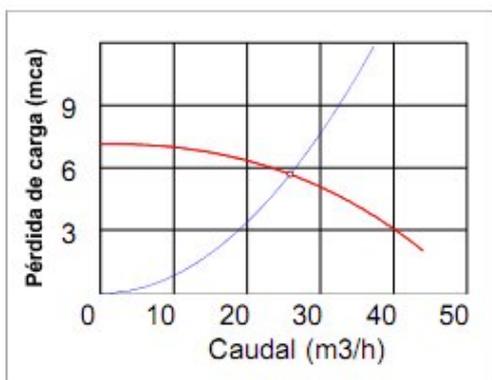
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 25.9 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.7 mca
Temperatura de trabajo	: 85.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIM 80/190.1-0.75/K
Rodete	: Ø 157
Caudal	: 25.9 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.7 mca
NPSH requerido	: 2.1 m
Nivel sonoro	: 48 dB(A)
Construcción	: In-line

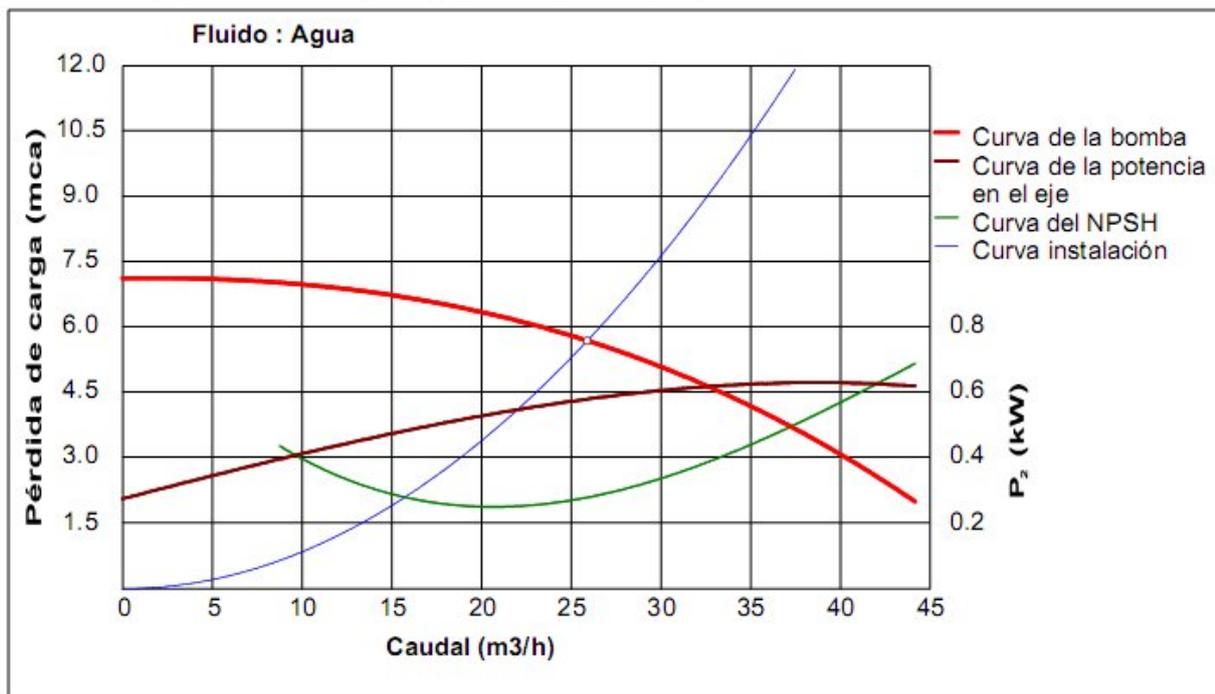
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.75 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.0 A
Consumo máx. 3x230 V	: 3.5 A
Potencia del eje (P2)	: 0.58 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.75 kW
Rendimiento motor	: 78.00 %
Rendimiento bomba	: 69.25 %
Rendimiento global	: 54.01 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 157



Bomba de UTA planta baja frío

Sedical SIP 50/120.2-1.1/K

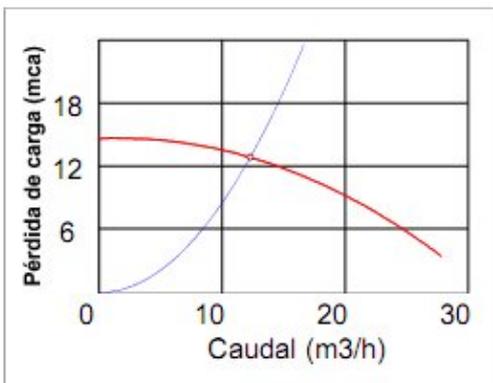
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 12.8 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 50/120.2-1.1/K
Rodete	: Ø 112
Caudal	: 12.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 12.8 mca
NPSH requerido	: 2.6 m
Nivel sonoro	: 51 dB(A)
Construcción	: In-line

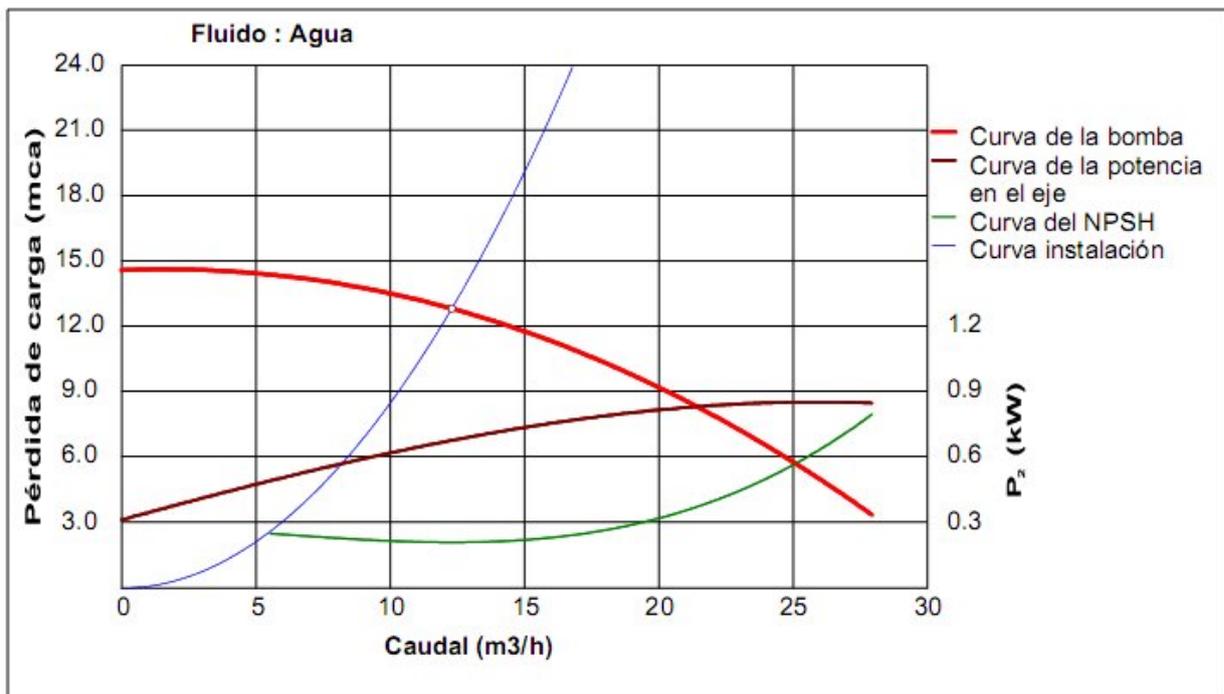
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 1.10 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.8 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.8 A
Potencia del eje (P2)	: 0.68 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.88 kW
Rendimiento motor	: 77.00 %
Rendimiento bomba	: 63.43 %
Rendimiento global	: 48.84 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 112



Bomba de UTA planta alta frío

Sedical SIP 40/145.1-1.1/K

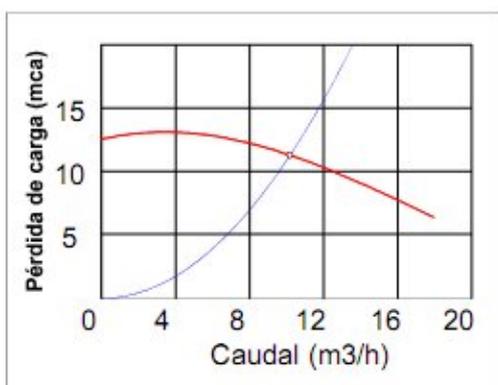
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 10.2 m ³ /h
Pérdida de carga	: 11.3 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 40/145.1-1.1/K
Rodete	: Ø 100
Caudal	: 10.2 m ³ /h
Pérdida de carga	: 11.3 mca
NPSH requerido	: 2.7 m
Nivel sonoro	: 51 dB(A)
Construcción	: In-line

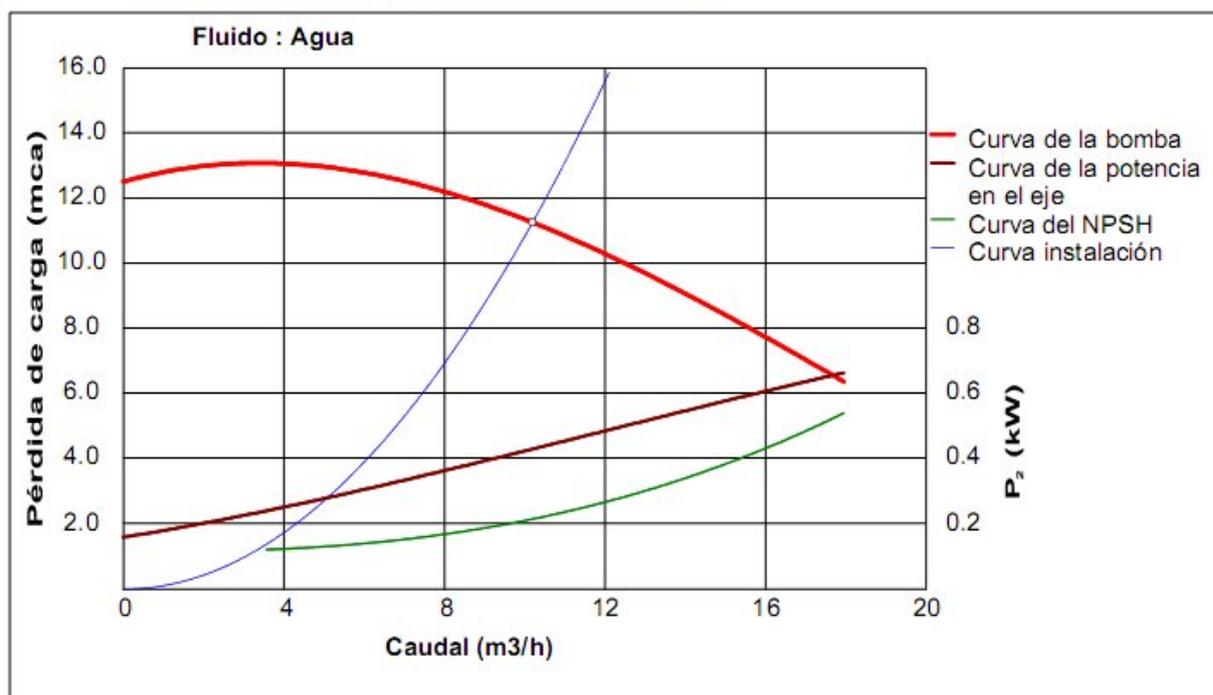
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 1.10 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 2.8 A
Consumo máx. 3x230 V	: 4.8 A
Potencia del eje (P2)	: 0.43 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.56 kW
Rendimiento motor	: 77.00 %
Rendimiento bomba	: 72.76 %
Rendimiento global	: 56.02 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 100



Bomba de UTA pabellón frío

Sedical SIP 65/185.2-4.0/K

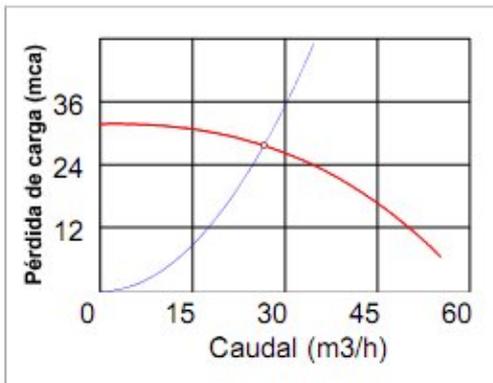
Datos requeridos

Uso : CLIMATIZACIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 26.6 m3/h
 Pérdida de carga : 27.7 mca
 Temperatura de trabajo : 7.0 °C
 Posición :

**Datos obtenidos
Bomba**

Modelo : SIP 65/185.2-4.0/K
 Rodete : Ø 161
 Caudal : 26.6 m3/h
 Pérdida de carga : 27.7 mca
 NPSH requerido : 7.2 m
 Nivel sonoro : 62 dB(A)
 Construcción : In-line

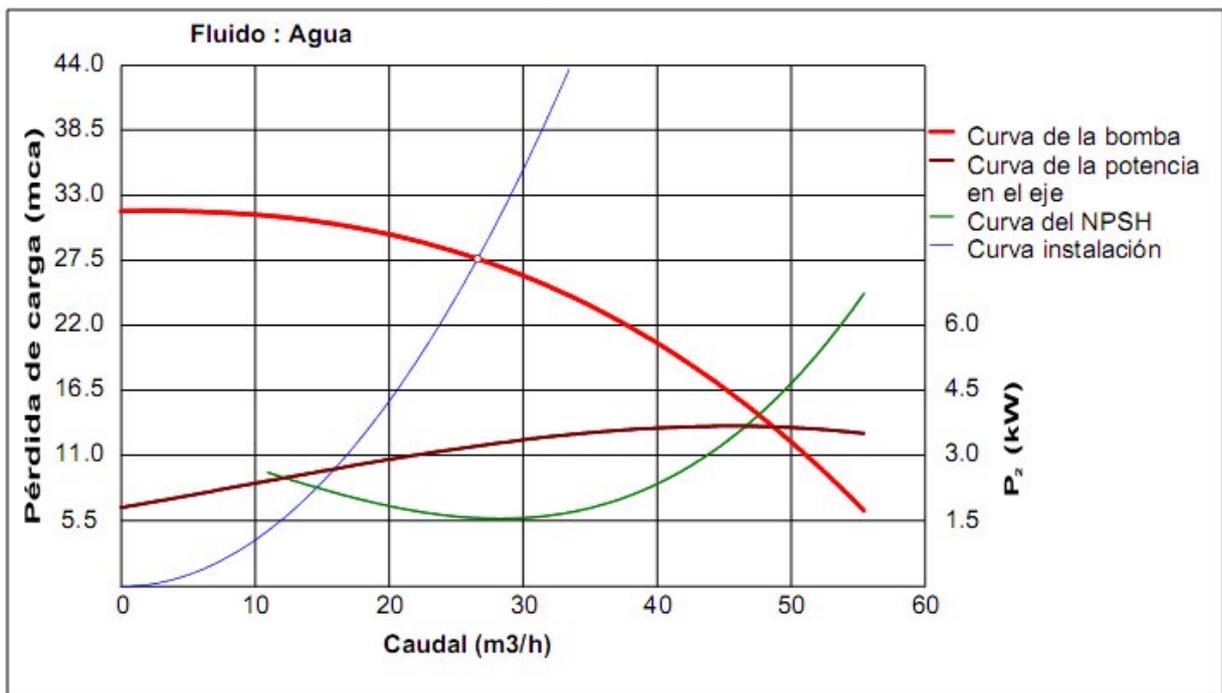
Gráfica de la bomba



Motor

Velocidad : 2900 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 4.00 kW
 Protección : IP 55
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 8.2 A
 Consumo máx. 3x690 V : 14.2 A
 Potencia del eje (P2) : 3.24 kW
 Potencia consumida (P1) : 3.82 kW
 Rendimiento motor : 85.00 %
 Rendimiento bomba : 61.94 %
 Rendimiento global : 52.65 %

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 161



Bomba de UTA piscina frío

Sedical SIP 32/105.1-0.25/K

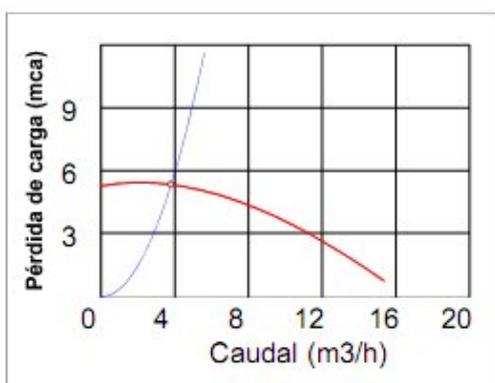
Datos requeridos

Uso	: CLIMATIZACIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 3.8 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.3 mca
Temperatura de trabajo	: 7.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SIP 32/105.1-0.25/K
Rodete	: Ø 71
Caudal	: 3.8 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.3 mca
NPSH requerido	: 1.5 m
Nivel sonoro	: 49 dB(A)
Construcción	: In-line

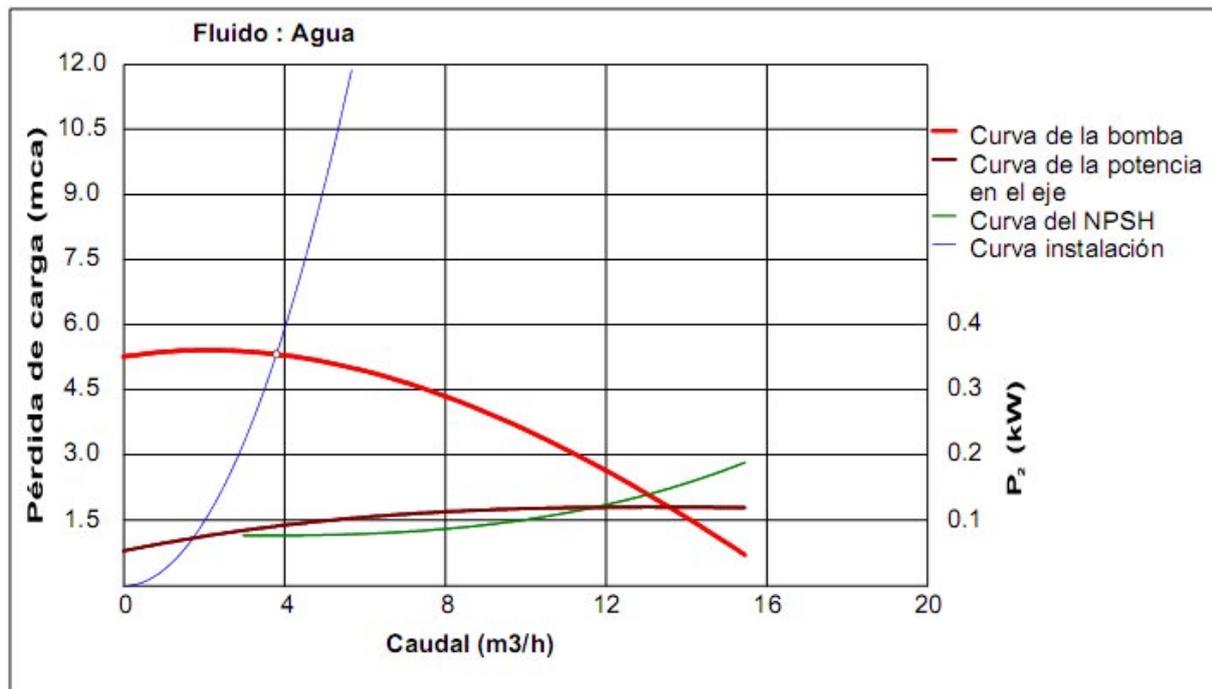
Gráfica de la bomba



CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 71

Motor

Velocidad	: 2900 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.25 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V	: 1.2 A
Potencia del eje (P2)	: 0.09 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.14 kW
Rendimiento motor	: 67.00 %
Rendimiento bomba	: 60.19 %
Rendimiento global	: 40.33 %



2.11. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la unidad de tratamiento de aire de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades previstas en documentos de proyecto.

Cada climatizador, estará formado por las secciones indicadas en los restantes documentos de este proyecto y que podrán ser:

- 1 - Caja de mezclas.
- 2 - Toma de aire exterior o de retorno.
- 3 - Filtros.
- 4 - Baterías de frío o calor.
- 5 - Ventilación (impulsión o de retorno).
- 6 - Free-Cooling.
- 7 - Recuperadores.

Estas secciones se combinan entre sí (todos o parte) formado el climatizador o la cabina de extracción adecuado a cada necesidad.

Las compuertas de las secciones de mezcla, free-cooling, entrada o salida de aire serán de las siguientes características:

COMPUERTAS

Las compuertas multilamas pueden ser de regulación, de cierre o para la regulación de presión y caudal.

A través de engranajes externos de plástico se pueden ajustar conjuntamente lamas aerodinámicas de manera opuesta. Una chapa protegerá los engranajes contra la suciedad

exterior con el fin de reducir el riesgo de accidentes para personas durante el montaje y los trabajos de mantenimiento. Las compuertas multilamas serán aptas para una presión de hasta 2000 Pa.

Las compuertas de regulación tendrán sus palas unidas rígidamente al vástago de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada pala de una compuerta en la dimensión perpendicular a su eje de giro, no será superior a 30 cm cuando el conducto tenga una dimensión mayor, se colocarán compuertas múltiples accionadas con un mando.

1.- Plenum de mezcla.

El acoplamiento de plenum de mezcla a los conductos de aire exterior y retorno será completamente estanco.

Dispondrá de compuertas para regulación de caudal, construidas en aluminio o chapa galvanizada, con perfiles aerodinámicos contrapuestos. Estas compuertas estarán montadas sobre bastidor de forma que se facilite la regulación de la mezcla desde el exterior, estando previstas para el acoplamiento del control.

Se pondrá especial cuidado en que la mezcla sea uniforme, evitando las estratificaciones que por su disposición pudiera originarse.

2.- Toma de aire exterior.

Será de características similares el plenum de mezcla, pero en ella existirá una única compuerta para la toma de aire exterior; con lo que la sección no deberá tener más longitud que la necesaria para dicha compuerta y la distancia de separación hasta la siguiente sección de filtrado.

3.- Sección de filtrado.

Todos los climatizadores dispondrán al menos de una sección de filtrado de aire G6, elaborado con manta de fibra sintética regenerable. La sección estará formada por módulos montados sobre bastidor metálico, colocando burletes de goma para evitar el paso de aire

sin filtrar. Esta etapa de filtración tiene como fin únicamente la protección de los filtros exigidos por el RITE.

Cuando así se especifique los climatizadores dispondrán después de la unidad de ventilación de una sección de filtrado F9, mediante filtro de mangas (o bolsas) reemplazables. Este tipo de filtros que será también modular, estará formado por marco metálico galvanizado en el que se fija con ayuda de clips la célula filtrante, compuesta por un haz de bolsas de fibra de vidrio. Las juntas de cada módulo y de estas entre sí deberán ser perfectamente estancas. Así mismo la sección en su conjunto deberá ser totalmente estanca, teniendo especial cuidado en las uniones con la sección de ventilación y con el conducto de impulsión. El cálculo de la pérdida de carga de los filtros se calcula para un 50 % de suciedad, o sea de la pérdida de carga máxima.

Será obligatoria la instalación de presostatos de filtro sucio en cada unidad para su intercambio cuando estén sucios.

El edificio en estudio se encuentra en Tarazona y presenta unas características de calidad de aire fijadas de pleno acuerdo entre la Propiedad y la Dirección Facultativa.

Calidad de aire exterior: IDA 2.

Para el edificio en proyecto sería un filtro inicial de calidad F6.

4.- Batería de agua fría o caliente.

Estarán fabricadas con tubo de cobre y aletas de aluminio con disposición al tresbolillo. Una vez montadas las aletas sobre los tubos, éstos expansionados mecánicamente, de forma que quede garantizado un íntimo contacto entre ambos materiales.

El número de filas de las baterías será el necesario para que de acuerdo con la velocidad, caudal y temperatura del agua, se alcancen el punto de rocío indicado en la batería de agua fría, y las condiciones de salida de aire necesarias.

Las unidades irán encajadas en bastidores de acero galvanizado, al cuerpo del climatizador siendo fácil su registro; además será posible extraerlas (mediante guías) del conjunto del Climatizador.

Las aletas de aluminio, deberán estar perfectamente peinadas, sin que haya roces ni desperfectos.

Las baterías serán probadas en fábrica a una presión como mínimo doble de la presión a soportar en funcionamiento.

La sección de baterías dispondrá cuando sea necesario de purga automática y tubería de desagüe, bandeja de recogida de agua en plástico o acero galvanizado, sumidero y rejilla de retención.

5.- Sección de ventilación.

Los ventiladores serán de tipo centrífugo. Cabe distinguir 5 elementos principales, envolvente, turbina, oído de aspiración, transmisión y motor. La característica principal será que son ventiladores centrífugos de doble oído a reacción con palas inclinadas hacia atrás equilibrada estática y dinámicamente, provista de cojinetes autolineables y provistos para un funcionamiento silencioso en caso de los climatizadores.

Para los equipos de baja silueta los ventiladores serán igualmente centrífugos pero pueden ir montados sobre trenes de ventilación.

En cualquier caso cumplirán los siguientes requisitos.

La envolvente estará construida en chapa de acero, reforzada con pasamanos o angulares si fuese necesario. Deberá presentarse exenta de raspaduras o abollamientos.

CONEXIONES FLEXIBLES

Las conexiones de los conductos a la entrada y salida de los ventiladores, se realizarán interponiendo un tramo flexible de lona. La conexión flexible, será por lo menos de 7 cms. para impedir la transmisión de vibraciones.

6.- Sección de “free-cooling”.

El acoplamiento de esta sección a los conductos de toma y salida de aire exterior será completamente estanco.

Dispondrá de compuertas para regulación de caudal, construidas en aluminio o chapa galvanizada, con perfiles aerodinámicos contrapuestos. Estas compuertas estarán montadas sobre bastidor de forma que se facilite la regulación de la mezcla desde el exterior, estando previstas para el acoplamiento del control.

Deberá existir la posibilidad de motorizar las compuertas.

7.- Sección de Recuperador.

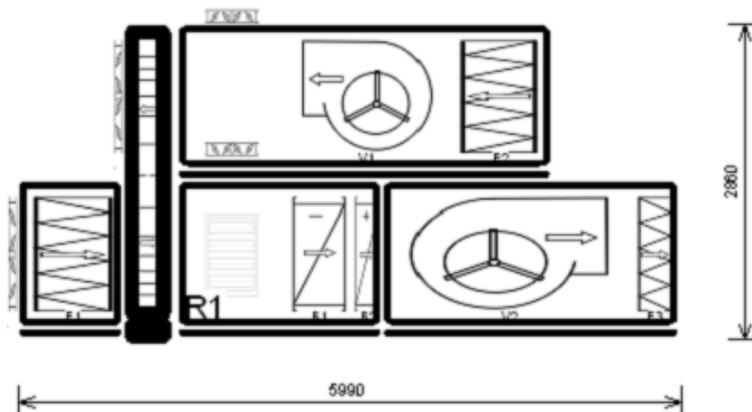
Serán recuperadores de calor rotativo de tipo entálpico. La construcción será de placas de aluminio con superficie de turbulencia.

Los marcos serán con placa lateral de apoyo (aluzinc) de tipo angular de 20 mm. El perfil será de aluminio de 90°. El sellado será sin silicona.

La eficacia mínima y la pérdida de carga máxima del recuperador será la que marca el RITE en su apartado 1.2.4.5 en función del caudal de aire exterior.

Planta baja

Unidad de tratamiento de aire Trox TKM 50 Estandar con carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.



MODELO: UTA TROX TKM50 tamaño 7.

Batería agua fría

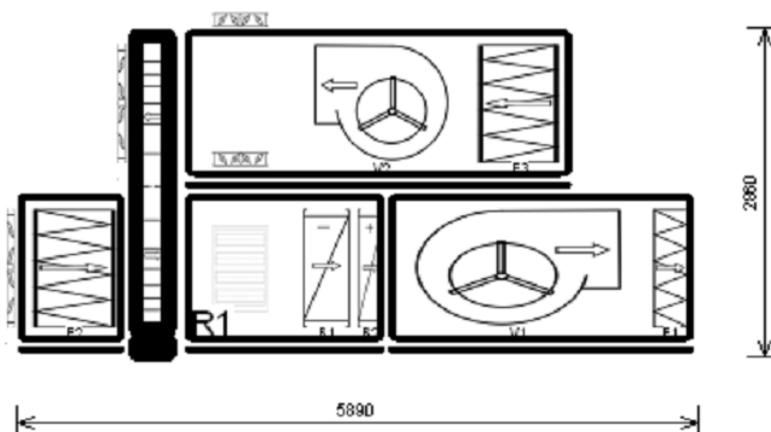
Modelo de batería: 19T 4R 1500
Nº de filas: 4.00
Nº de tubos: 19.00
Longitud aleteada: 1500.00
Altura aleteada: 1140.00
Capacidad térmica: 92.72 Kw
Caudal de aire: 17097 m³/h
Velocidad paso aire: 2.8 m/s
Pérdida carga aire: 12 mm ca
Tª seca entrada aire: 28.7 °C
HR entrada aire: 48 % HR
Tª húmeda entrada aire: 20.5 °C
Tª seca salida aire: 16.7 °C
HR salida aire: 88 % HR
Tª húmeda salida aire: 15.4 °C
Caudal de agua: 15955 l/h
Tª entrada agua: 7.0 °C
Tª salida agua: 12.0 °C
Pérdida carga agua: 1.3 mca
Nº de circuitos: 19.00
Diámetro colector: 2 1/2"
Calor sensible/calor total: 0.76
Incluye separador de gotas: Sí
Pérdida de carga en separador: 3 mm ca

Batería agua caliente

Modelo de batería: 19T 2R 1500
Número de filas: 2.00
Número de tubos: 19.00
Longitud aleteada: 1500.00
Altura aleteada: 1140.00
Capacidad térmica: 55.80 Kw
Caudal de aire: 17097 m³/h
Velocidad de paso de aire: 2.8 m/s
Pérdida de carga del aire: 6 mmca
Temperatura seca de entrada del aire: 12.9 °C
Temperatura seca de salida del aire: 22.4 °C
Caudal del agua: 2399 l/h
Temperatura de entrada del agua: 50.0 °C
Temperatura de salida del agua: 30.0 °C
Pérdida de carga del agua: 0.0 mca
Número de circuitos: 15.00
Diámetro colector: 2"

Planta alta

Unidad de tratamiento de aire Trox TKM 50 Estandar con carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.



MODELO: UTA TROX TKM50 tamaño 7.**Batería agua fría**

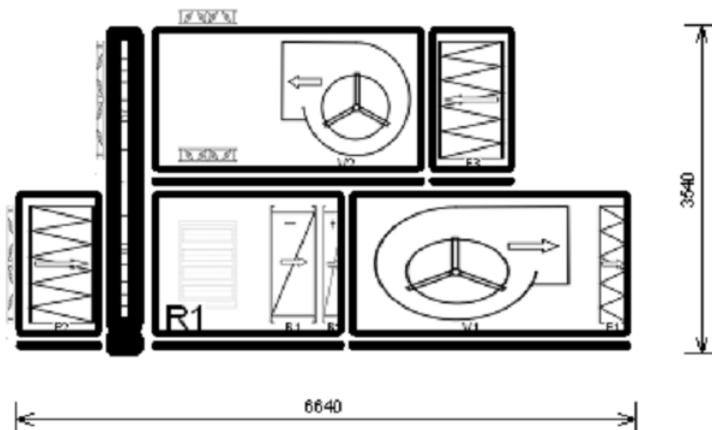
Modelo de batería: 35T 6R 1500
Nº de filas: 6.00
Nº de tubos: 35.00
Longitud aleteada: 1500.00
Altura aleteada: 875.00
Capacidad térmica: 84.00 Kw
Caudal de aire: 13521 m³/h
Velocidad paso aire: 2.9 m/s
Pérdida carga aire: 12 mm ca
Tª seca entrada aire: 27.9 °C
HR entrada aire: 50 % HR
Tª húmeda entrada aire: 20.2 °C
Tª seca salida aire: 14.5 °C
HR salida aire: 93 % HR
Tª húmeda salida aire: 13.8 °C
Caudal de agua: 14455 l/h
Tª entrada agua: 7.0 °C
Tª salida agua: 12.0 °C
Pérdida carga agua: 1.4 mca
Nº de circuitos: 70.00
Diámetro colector: 2 1/2"
Calor sensible/calor total: 0.71
Incluye separador de gotas: Sí
Pérdida de carga en separador: 3 mm ca

Batería agua caliente

Modelo de batería: 35T 3R 1500
Número de filas: 3.00
Número de tubos: 35.00
Longitud aleteada: 1500.00
Altura aleteada: 875.00
Capacidad térmica: 46.56 Kw
Caudal de aire: 13521 m³/h
Velocidad de paso de aire: 2.9 m/s
Pérdida de carga del aire: 5 mm ca
Temperatura seca de entrada del aire: 14.9 °C
Temperatura seca de salida del aire: 25.2 °C
Caudal del agua: 2003 l/h
Temperatura de entrada del agua: 50.0 °C
Temperatura de salida del agua: 30.0 °C
Pérdida de carga del agua: 0.0 mca
Número de circuitos: 52.00
Diámetro colector: 2 1/2"

Pista pabellón

Unidad de tratamiento de aire Trox TKM 50 Estandar con carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.



MODELO: UTA TROX TKM50 tamaño 9.

Batería agua fría

Modelo de batería: 24T 6R 1800
 Nº de filas: 6.00
 Nº de tubos: 24.00
 Longitud aleteada: 1800.00
 Altura aleteada: 1440.00
 Capacidad térmica: 216.34 Kw
 Caudal de aire: 30359 m³/h
 Velocidad paso aire: 3.3 m/s
 Pérdida carga aire: 20 mm ca
 Tª seca entrada aire: 28.9 °C
 HR entrada aire: 48 % HR
 Tª húmeda entrada aire: 20.7 °C
 Tª seca salida aire: 14.5 °C
 HR salida aire: 93 % HR
 Tª húmeda salida aire: 13.8 °C
 Caudal de agua: 37227 l/h
 Tª entrada agua: 7.0 °C
 Tª salida agua: 12.0 °C
 Pérdida carga agua: 2.4 mca
 Nº de circuitos: 36.00
 Diámetro colector: 4
 Calor sensible/calor total: 0.69
 Incluye separador de gotas: Sí
 Pérdida de carga en separador: 4 mm ca

Batería agua caliente

Modelo de batería: 24T 3R 1800
Número de filas: 3.00
Número de tubos: 24.00
Longitud aleteada: 1800.00
Altura aleteada: 1440.00
Capacidad térmica: 139.57 Kw
Caudal de aire: 30359 m³/h
Velocidad de paso de aire: 3.3 m/s
Pérdida de carga del aire: 10 mm ca
Temperatura seca de entrada del aire: 12.3 °C
Temperatura seca de salida del aire: 25.7 °C
Caudal del agua: 6001 l/h
Temperatura de entrada del agua: 50.0 °C
Temperatura de salida del agua: 30.0 °C
Pérdida de carga del agua: 0.0 mca
Número de circuitos: 36.00
Diámetro colector: 3"

Recuperador de energía

Recuperador UTA planta baja

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1740/1740-1615
Caudal de aire exterior: 11430 m³/h
Caudal de aire expulsado: 11430 m³/h
Eficacia del recuperador (%): 69.81
Temperatura del aire exterior: 35.0 °C
Humedad del aire exterior: 34 % HR
Temperatura del aire expulsado: 26.0 °C
Humedad del aire expulsado: 55 % HR
Temperatura del aire de entrada: 28.7 °C
Humedad del aire de entrada: 48 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 12 mm ca
Pérdida de carga del aire de expulsión: 12 mm ca
Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1300x675
Accionamiento de compuertas: Proporcional

Recuperador UTA planta alta

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1640/1640-1515

Caudal de aire exterior: 5985 m³/h

Caudal de aire expulsado: 5985 m³/h

Eficacia del recuperador (%): 78.41

Temperatura del aire exterior: 35.0 °C

Humedad del aire exterior: 34 % HR

Temperatura del aire expulsado: 26.0 °C

Humedad del aire expulsado: 55 % HR

Temperatura del aire de entrada: 27.9 °C

Humedad del aire de entrada: 50 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 7 mm ca

Pérdida de carga del aire de expulsión: 7 mm ca

Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1300x510

Accionamiento de compuertas: Preparada para motorizar

Recuperador UTA pabellón

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-2100/2100-1975

Caudal de aire exterior: 19350 m³/h

Caudal de aire expulsado: 19350 m³/h

Eficacia del recuperador (%): 67.53

Temperatura del aire exterior: 35.0 °C

Humedad del aire exterior: 34 % HR

Temperatura del aire expulsado: 26.0 °C

Humedad del aire expulsado: 55 % HR

Temperatura del aire de entrada: 28.9 °C

Humedad del aire de entrada: 48 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 14 mm ca

Pérdida de carga del aire de expulsión: 14 mm ca

Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1900x675

Accionamiento de compuertas: Preparada para motorizar

Recuperador UTA piscina

Referencia del recuperador: RRU-ET-D19-1200/1200-1115

Caudal de aire exterior: 2812 m³/h

Caudal de aire expulsado: 2812 m³/h

Eficacia del recuperador (%): 79.71

Temperatura del aire exterior: -3.0 °C

Humedad del aire exterior: 85 % HR

Temperatura del aire expulsado: 12.2 °C

Humedad del aire expulsado: 99 % HR

Temperatura del aire de entrada: 9.1 °C

Humedad del aire de entrada: 94 % HR

Pérdida de carga del aire exterior: 6 mm ca

Pérdida de carga del aire de expulsión: 6 mm ca

Referencia compuerta de recirculación: JZ-B/1100x345

Accionamiento de compuertas: Preparada para motorizar

Ventiladores

Será posible establecer el funcionamiento, bajo programa manual o automático (control horario), de los equipos de ventilación.

La instalación de detección automática de incendio, al actuar, deberá paralizar el sistema de climatización.

Cumplirán los ventiladores con lo exigido en la norma UNE 100.153, en la que se especifican las condiciones de aislamiento respecto de los elementos estructurales.

Sección de filtros

Nombre filtro	Tipo Filtro	Clasificación según UNE EN 779	Pérdida de carga (mmca)
Filtro F1	Filtro plissee modelo F756	F6	30
Filtro F2	Filtro plissee modelo F757	F7	30
Filtro F3	Filtro plano modelo F718	G4	15
Filtro F4	Filtro plissee modelo F759	F9	30

2.12. ELEMENTOS DE DIFUSIÓN

2.12.1. Características particulares

Los elementos de difusión y regulación de aire que intervengan en la instalación, podrán ser del siguiente tipo: rejillas de retorno o extracción, rejillas para toma o expulsión de aire, rejillas para impulsión, rejillas lineales para impulsión, difusores rotacionales, difusores lineales, toberas de largo alcance, compuertas para regulación de caudal, compuertas cortafuegos, silenciadores y reguladores de caudal. Debiendo cumplir las especificaciones que a continuación se detallan:

- Rejillas de retorno o extracción.

Estarán construidas en aluminio anodizado o chapa de acero galvanizada y pintada, dispondrán de lamas fijas en posición horizontal inclinadas a 45°, y regulación de caudal cuando así se indique, mediante compuerta de aletas contrapuestas, construida en chapa de acero esmaltada. También podrán ser rejillas lineales con marco de montaje incorporado tal como se indica abajo.

- Rejas para toma o expulsión de aire.

Estarán construidas en aluminio anodizado o chapa de acero galvanizada, dispondrán de lamas fijas en disposición horizontal con inclinación suficiente para evitar la entrada de agua de lluvia, por su parte posterior dispondrán de una malla metálica galvanizada que evite la entrada de pájaros.

- Rejillas lineales para retorno.

Estarán construidas en aluminio anodizado o chapa de acero galvanizada y pintada, dispondrán de lamas horizontales fijas, detrás de estas lamas verticales ajustables individualmente y regulación de caudal cuando así se indique mediante compuerta de aletas contrapuestas, construida en chapa de acero esmaltada.

- Difusores rotacionales.

Estarán contruidos en chapa de acero, lacado, dispondrán de dispositivos para direccionar el aire y plenum de chapa galvanizada, con regulación de caudal y chapa ecualizadora de aire.

Estos difusores podrán integrar, si así se indica, elementos de extracción y retorno de aire, integrados en la misma placa del difusor rotacional, formados por una zona microperforada que podrá disponer de plenum de chapa de acero galvanizada, si así se especifica.

- Compuertas para regulación de caudal.

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado, dispondrán de aletas contrapuestas de perfil aerodinámico o de tipo mariposa.

Los ejes de accionamiento de las aletas giratorias sobre cojinetes de nylon.

Estarán previstos para poder acoplarse los correspondientes actuadores para su motorización en caso de ser necesario.

- Compuertas cortafuegos.

Las compuertas cortafuegos deberán aislar los sectores de incendio en las distribuciones de aire, se instalarán en los lugares indicados en planos.

La carcasa y los elementos de accionamiento estarán contruidos en chapa de acero galvanizado, la lama de obturación será con placa de Pladurloc.

La compuerta dispondrá de fusible térmico para disparo a 72 °C, tapa registro para inspección, y motor eléctrico con muelle de retorno e interruptores de señalización de final de recorrido.

Deberán estar homologados por laboratorio oficialmente reconocido y tendrán una resistencia al fuego que como mínimo deberá ser de 120 min. (RF-120).

Además las compuertas tendrán una clasificación en el ensayo EN-1366-2 de EI 120 tal como establece el Código Técnico.

Las compuertas cortafuegos irán motorizadas para su rearme automático. La tensión de estos motores será de 24V. Se exigirán una señal final de carrera indicando posición de abierta y otra indicando posición de cerrada.

- Reguladores de caudal.

Estarán contruidos en chapa de acero galvanizado provistos de conexión a conducto de acuerdo con la norma DIN 24145. Dispondrán de una compuerta tipo mariposa, así como de sensores de medida de presión en forma de cruz contruidos en aluminio extrusionado cuyo diseño les permitirá ser montados en cualquier posición.

El accionamiento de los mismos se realizará mediante un dispositivo electrónico compacto que contendrá un actuador proporcional, una sonda de medida de presión y un regulador de acción PID, compatible con el sistema de Gestión Técnica Centralizada.

El rango de presión diferencial admisible estará comprendido entre 50 Pa y 1.000 Pa.

Deberán soportar temperaturas de aire entre 0°C y 55°C y la velocidad de paso de aire a través del regulador podrá estar comprendida entre 1 m/s y 15 m/s, siempre y cuando no se rebasen los niveles sonoros permitidos en cada dependencia.

Cuando así se especifique podrán disponer de una caja de expansión atenuadora del nivel sonoro, contruida en chapa de acero galvanizado, forrada interiormente de lana mineral y chapa perforada.

- Multitoberas de largo alcance.

Estarán contruidas en material plástico montadas sobre una placa de acero galvanizada y pintada, dispondrán de regulación de caudal cuando así se indique.

Cada tobera dispondrá de un mecanismo que le permita girar un ángulo de 45 grados alrededor de su eje vertical y de su eje horizontal.

La elección de todos estos elementos se realizará con criterios en los que debe predominar: la correcta difusión del aire, evitando las estratificaciones en invierno y favoreciéndolas en verano, el alcance de aire con velocidades terminales que en las zonas de

ocupación estén en valores comprendidos entre 0,25 m/s y 0,5 m/s, la no obtención de niveles sonoros por encima de los recomendados en cada uso de local.

Ejecución general de la difusión

Se realizará el control dimensional.

Se comprobará el conexionado a la red de conductos así como la soportación de los difusores.

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos. Será de tipo circular o cuadrado según se indique en mediciones.

Tendrán como interiores desmontables y cuando se indique en mediciones, ajustables en posición.

Efectuarán una correcta mezcla con el aire ambiente y su nivel de ruido será de 35 dB como máximo.

Deberá cumplirse lo especificado en la ITE 02.10, en relación a los límites de velocidad de aire en zona ocupada que remite a la norma UNE-EN ISO 7730.

Toberas: la tobera y el aro de montaje son de aluminio. El marco y piezas de conexión son de chapa de acero galvanizada según DIN 17162. En acabado estándar, el suministro se realiza pintado con pintura en polvo en RAL 9010. Bajo demanda, se puede pintar en otro color según RAL o anodizar en color natural. Disponible con chapa perforada posterior en chapa de acero pintado en color negro RAL 9005 para autorregulación.

Datos técnicos con conexión axial de las Series DUE-S y DUE-V													
Tamaño	Alcance										Velocidad del aire V _L m/s		
	10 m				20 m				30 m				
	V _{TOTAL} l/s	m ³ /h	L _{WA} dB(A)	L _{WNC} NC	V _{TOTAL} l/s	m ³ /h	L _{WA} dB(A)	L _{WNC} NC	V _{TOTAL} l/s	m ³ /h		L _{WA} dB(A)	L _{WNC} NC
50	8	29	<20	<20	15	54	30	28	23	83	41	37	
75	10	38	<20	<20	19	70	27	<20	30	110	43	39	
100	11	40	<20	<20	22	80	20	<20	33	120	32	28	
125	15	54	<20	<20	30	108	20	<20	45	162	30	28	
180	18	68	<20	<20	37	132	<20	<20	55	199	27	23	0,2
200	24	87	<20	<20	48	174	<20	<20	72	261	22	<20	
250	30	110	<20	<20	61	220	<20	<20	91	329	<20	<20	
315	44	160	<20	<20	78	280	<20	<20	117	421	<20	<20	
400	53	190	<20	<20	103	371	<20	<20	155	557	<20	<20	
450	72	260	<20	<20	130	470	<20	<20	200	720	<20	<20	
50	18	65	40	38	-	-	-	-	-	-	-	-	
75	24	85	37	33	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	32	115	32	28	55	198	50	48	-	-	-	-	
125	38	137	25	21	75	270	45	41	112	403	50	48	
180	48	165	20	<20	92	331	41	37	138	498	53	49	0,5
200	60	218	<20	<20	121	438	38	32	182	654	48	44	
250	78	274	<20	<20	152	549	33	29	229	823	44	40	
315	97	351	<20	<20	195	702	28	24	293	1055	39	35	
400	129	464	<20	<20	258	928	25	20	387	1392	38	32	
450	150	540	<20	<20	305	1100	<20	<20	500	1800	37	33	
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100	58	202	50	44	-	-	-	-	-	-	-	-	
125	78	274	45	41	150	540	53	49	-	-	-	-	
180	92	330	42	38	157	682	61	57	-	-	-	-	1,0
200	121	438	38	32	242	872	58	52	-	-	-	-	
250	152	548	33	29	305	1098	52	48	-	-	-	-	
315	195	702	28	24	390	1404	48	44	585	2108	58	54	
400	258	928	25	21	515	1858	45	41	773	2784	58	52	
450	278	1000	<20	<20	653	2350	40	38	972	3500	55	51	

Multitoberas: las toberas de impulsión que forman la placa multitobera son de aluminio. La placa frontal y los cuellos de conexión son de chapa de acero galvanizado o, bajo demanda, aluminio. Todo el conjunto se suministra lacado en blanco (RAL 9010). Bajo demanda, se pueden suministrar lacados en otro color según RAL. También puede incorporar chapa perforada posterior para autorregulación en chapa de acero galvanizado, pintada en color negro RAL 9005.

Datos técnicos con conexión axial del tipo DUE-S-M													
Tamaño	Alcance												Velocidad del aire V _L m/s
	10 m				20 m				30 m				
	V _{TOTAL} l/s	m ³ /h	L _{WA} dB(A)	Δp _t Pa	V _{TOTAL} l/s	m ³ /h	L _{WA} dB(A)	Δp _t Pa	V _{TOTAL} l/s	m ³ /h	L _{WA} dB(A)	Δp _t Pa	
DUE-050-M2_6	10-18	38-66	<20	<20	20-38	72-138	28-18	100-40	30-54	108-198	38-32	200-80	
DUE-075-M2_6	11-23	40-84	<20	<20	22-48	80-168	18-10	40-20	33-69	120-252	28-23	100-80	
DUE-100-M2_6	15-27	58-96	<20	<20	30-54	112-192	18-10	40-15	45-81	168-288	23-10	70-30	
DUE-125-M2_6	19-33	70-120	<20	<20	38-66	140-240	13-10	25-10	57-99	210-360	13-10	50-20	
DUE-160-M2_6	23-42	82-150	<20	<20	48-84	164-300	<20	<20	69-126	243-450	13-10	20-10	0,2
DUE-200-M2_6	30-55	110-198	<20	<20	60-110	220-396	<20	<20	90-165	330-594	13-17	20-15	
DUE-250-M2_6	39-67	140-240	<20	<20	78-134	280-480	<20	<20	117-201	420-720	<20	<20	
DUE-315-M2_6	50-100	180-360	<20	<20	100-200	360-720	<20	<20	150-300	540-1080	<20	<20	
DUE-400-M2_4	67-116	240-420	<20	<20	134-232	480-840	<20	<20	201-348	720-1260	<20	<20	
DUE-050-M2_6	25-45	90-162	33-23	150-50	50-90	180-334	*	*	75-135	270-486	*	*	
DUE-075-M2_6	28-58	100-210	27-18	80-30	66-116	200-420	*	*	84-174	300-630	*	*	
DUE-100-M2_6	39-67	140-240	25-10	60-20	78-134	280-480	-31	+70	117-201	420-720	*	*	
DUE-125-M2_6	48-83	175-300	15-10	30-15	98-168	350-600	38-33	158-70	144-249	525-900	*	*	
DUE-160-M2_6	57-104	205-375	<20	20-10	114-208	410-750	28-18	60-20	171-312	615-1125	+28	-45	0,5
DUE-200-M2_6	76-138	275-495	<20	<20	152-276	550-990	28-18	50-20	228-414	825-1485	33-30	80-40	
DUE-250-M2_6	97-167	350-600	<20	<20	194-334	700-1200	25+	30+	291-501	1050-1800	35-23	70-20	
DUE-315-M2_6	125-250	450-900	<20	<20	250-500	900-1800	<20	<20	375-750	1350-2700	30-23	40-20	
DUE-400-M2_4	167-292	600-1050	<20	<20	334-584	1200-2100	<20	<20	501-876	1800-3180	28-10	25-10	
DUE-050-M2_6	50-90	180-324	*	*	100-180	360-648	*	*	150-270	540-972	*	*	
DUE-075-M2_12	55-117	200-420	*	*	110-234	400-840	*	*	165-351	600-1260	*	*	
DUE-100-M2_6	75-133	280-480	+32	+70	158-268	560-960	*	*	234-399	840-1440	*	*	
DUE-125-M2_6	97-167	350-600	38-28	150-50	194-334	700-1200	*	*	291-501	1050-1800	*	*	
DUE-160-M2_6	114-208	410-750	28-18	60-20	228-418	820-1500	43-40	200-100	342-624	1230-2250	*	*	1,0
DUE-200-M2_6	153-275	550-990	25-20	40-20	308-550	1100-1980	45-30	110-70	459-825	1650-2970	+48	+150	
DUE-250-M2_6	194-333	700-1200	23-10	30-10	388-668	1400-2400	43-28	150-30	582-999	2100-3600	+42	-80	
DUE-315-M2_6	250-500	900-1800	20-10	20-10	500-1000	1800-3600	35-33	70-30	750-1500	2700-5400	48-43	-70	
DUE-400-M2_4	333-583	1200-4100	<20	<20	666-1166	2400-4200	37-28	50-20	999-1750	3600-6300	45-38	-40	

Difusores rotacionales: la parte frontal es de chapa de acero galvanizada. La superficie está pintada con color blanco RAL 9010. Los deflectores son de polystyrol (PS476L) en color negro RAL 9005 en ejecución estándar y bajo demanda blanco RAL 9010. El plenum de conexión es de chapa de acero galvanizado, la junta de caucho.

Tamaño	V _{max}		V _{min}		L _{WA} max dB(A)	L _W NC max NC	L _{WA} min dB(A)	L _W NC min. NC	A _{eff} m ²
	l/s	m ³ /h	l/s	m ³ /h					
300 x 8	70	252	15	54	40	34	< 20	< 20	0,0070
400 x 16	110	396	30	108	40	34	< 20	< 20	0,0140
500 x 24	130	468	40	144	40	34	< 20	< 20	0,0210
600 x 24	190	684	60	216	40	34	< 20	< 20	0,0295
600 x 48	230	828	100	360	40	34	< 20	< 20	0,0390
625 x 24	190	684	60	216	40	34	< 20	< 20	0,0295
625 x 54	235	846	120	432	40	34	< 20	< 20	0,0470
825 x 72	350	1260	155	558	40	34	< 20	< 20	0,0730

2.13. DEPÓSITO DE EXPANSIÓN

2.13.1. Condiciones particulares

Serán de fabricación estándar y contruidos en chapa de acero de alta calidad, protegidos con pintura tanto interior como exteriormente, tendrán la membrana separadora recambiable y dispondrán de una boca de conexión y una válvula de llenado de gas.

La presión de trabajo será como mínimo de 10 Kg/cm².

Recepción

Esta especificación es aplicable a los vasos de expansión cerrados con fluido en contacto indirecto, es decir con diafragma, conteniendo un gas presurizado.

El depósito deberá cumplir la IT 02.8.4, y será calculado según la norma UNE 100-155-88.

El depósito de expansión será metálico o de otro material estanco y resistente a los esfuerzos que va a soportar. En caso de que sea metálico, deberá ir protegido contra la corrosión, y cualquier tornillo o elemento metálico que quede expuesto a las inclemencias atmosféricas serán galvanizados en caliente. Deberá soportar una presión hidráulica igual a vez y media de la que tenga que soportar en régimen, con un mínimo de 300 kPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

Tendrá timbrada la máxima presión que puede soportar, que en ningún caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad de la instalación reducida al mismo nivel.

Ejecución

Contruidos en virolas de chapa de acero negro, soldadas eléctricamente con cámara de nitrógeno y membrana recambiable, debidamente homologado y timbrado en origen por los Servicios Territoriales del Departamento de Industria del Gobierno Autonómico, dispondrá de válvulas de comprobación de la cámara de nitrógeno y su instalación se realizará sin ningún órgano de corte, al colector de retorno de la instalación : por tratarse de un elemento

de fabricación en origen y en serie, irá dotado de su correspondiente placa identificativa, donde se reflejarán los siguientes apartados :

- Contraseña de homologación
- Volumen útil del vaso
- Presión de llenado cámara a nitrógeno
- Espesor virolas
- Espesor fondos
- Marca
- Modelo
- Fecha de fabricación

Se comprobará su ubicación, características de la válvula de seguridad y conexión al circuito hidráulico.

La canalización de conexión será del mismo diámetro que el de la válvula de seguridad y según la potencia de la instalación.

Los depósitos se instalarán de manera que las inspecciones y reparaciones puedan llevarse a cabo sin problemas.

Todos los orificios embridados son a la vez orificios de inspección y control. Las distancias laterales y al techo deben ser suficientemente amplias como para futuros trabajos e inspecciones.

Cuando se trate de conjuntos en batería, los depósitos deberán conectarse por el lado del aire mediante tuberías de unión, preparadas por el instalador para tal efecto.

El sistema de unión de los depósitos entre sí debe permitir el bloqueo de cada uno de los depósitos.

No debe introducirse agua antes de la puesta en marcha del vaso y el depósito debe mantenerse separado de la red por medio de una válvula especial.

Para impedir que entre aire en el sistema, antes de la puesta en marcha del vaso, debe purgarse el aire de la membrana del mismo. Para que el aire pueda salir, es preciso abrir el tapón de purga. Por supuesto también hay que purgar los depósitos en batería, caso de existir éstos.

El vaso de expansión podrá ser abierto o cerrado. No se emplearán vasos de expansión cerrados con colchón de aire en contacto directo con el agua del vaso.

El vaso de expansión cerrado deberá colocarse preferentemente en la sala de máquinas.

La situación relativa de la bomba, conexión a expansión y generador será tal que durante el funcionamiento no quede ningún punto de la instalación en depresión y se facilite la evacuación de una eventual burbuja de aire o vapor.

En cualquier caso la instalación estará equipada con un dispositivo que permita comprobar en todo momento el nivel de agua de la instalación.

En caso de utilizarse vaso de expansión cerrado éste debe colocarse preferentemente en la aspiración de la bomba, teniendo especial cuidado de que la conexión al vaso se haga de forma que se evite la formación de una bolsa de aire en el mismo.

Cuando la expansión esté conectada en la impulsión de la bomba debe tenerse en cuenta como medida de seguridad lo siguiente:

- Con el vaso de expansión abierto el desnivel entre la parte inferior del vaso y el punto más elevado de la unidad terminal, situada a más altura debe ser al menos igual a la altura manométrica de impulsión de la bomba.

- Con el vaso de expansión cerrado la presión estática a mantener en el vaso debe ser al menos igual a la presión de la columna que gravita sobre él, incrementada en la altura manométrica de la bomba más la sobrepresión originada por la dilatación del agua.

En caso de vaso de expansión abierto, la tubería de conexión al mismo (tubería de expansión o de seguridad) tendrá un diámetro interior mínimo, expresado en mm.

$d = 15 + 1,5 * P^{1/2}$ siendo P la potencia instalada expresada en kw.

En cualquier caso este diámetro no será nunca inferior a 26 mm.

En caso de instalar tubería de circulación con peligro de helada, el diámetro interior de ésta será, expresado en mm.

$d = 15 + P^{1/2}$

El volumen comprendido entre la conexión de la tubería de expansión y la de rebose (volumen útil de expansión), será al menos de 6% del volumen total de la instalación y quedar siempre, cuando la temperatura del agua de la instalación sea la del ambiente, un volumen de agua mínimo en el interior, del vaso de un 2% del volumen total de la instalación.

No deberá existir ningún elemento de corte entre el generador y el vaso de expansión.

En el caso de que existan varios generadores, podrá hacerse la conexión al tubo de expansión, a través de un colector común, cuya sección será la calculada por la fórmula anterior, en la que P será la suma de las potencias de los generadores.

Podrá existir una válvula entre el generador y el depósito de expansión siempre que esta válvula sea de tres vías y esté colocada de forma que al incomunicar el generador con el depósito de expansión, quede automáticamente aquél en comunicación con la atmósfera.

En el caso de que existan varios generadores, será preceptivo poner una válvula de tres vías, como la mencionada en el párrafo anterior, entre cada uno y el colector común de unión al depósito de expansión. Se recomienda que exista un vaso de expansión por generador.

Para unión de los generadores al depósito de expansión podrá utilizarse un tramo común de la red de distribución, siempre y cuando este tramo tenga el diámetro mínimo

correspondiente a la fórmula indicada anteriormente y que entre él y los generadores no exista más que las válvulas de tres vías admitidas en este apartado.

En caso de vaso de expansión cerrado, el diámetro interior de la tubería de conexión al vaso será como mínimo de 20 mm y el diámetro de la tubería de conexión de las válvulas de seguridad será el especificado para conexión al vaso de expansión abierto.

2.14. CONTROL

2.14.1. Generalidades

El sistema de control será del tipo eléctrico o electrónico según se indique.

La situación se efectuará bajo la supervisión del fabricante de los equipos de control.

El enlace de los diferentes aparatos integrantes del control de la instalación (cableado y conexión de aire comprimido) deberá ser realizado por el fabricante del material o al menos bajo su directa supervisión y responsabilidad, prestándose especial cuidado en el cableado de las unidades de control electrónico, que aseguren una ausencia total de interferencias que modifiquen las señales emitidas.

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de $\pm 1^\circ\text{C}$ y los de conducto de $\pm 2^\circ\text{C}$.

Se montarán interruptores de flujo, instalados en las tuberías de entrada de agua enfriada y de condensación en cada una de las unidades enfriadoras.

En cualquier caso el sistema de control deberá cumplir tanto en su diseño, como en su ejecución y en su funcionamiento o manejo, las prescripciones legales tendentes a la racionalización del consumo de energía.

2.14.2. Control de la instalación

Se realizará mediante un sistema de Gestión Técnica Centralizada, formado por un Puesto Central, cuatro subcentrales de control distribuido de tipo digital y los elementos de campo necesarios para la toma de señales y la ejecución de las órdenes enviadas por el sistema a los equipos de la instalación.

En general, todos los elementos de regulación y control, estarán de acuerdo con las IT del RITE.

2.15. EQUIPO ELÉCTRICO

2.15.1. Generalidades

Se dispondrán de los puntos de acometida necesarios, consistentes en tres fases, neutro y tierra. Estos puntos suministrarán corriente eléctrica a 400/230V AC-50Hz, con capacidad suficiente para toda la instalación.

Mientras no existan especificaciones contrarias de los fabricantes, todos los motores se bobinarán para 400V AC, 3 fases y 50Hz. Todos los motores eléctricos tendrán una potencia suficiente para no ser sobrecargados en ningún punto de funcionamiento de la máquina que muevan.

Los motores eléctricos serán del tipo que se indique en cada caso, debiendo tener el par de arranque necesario para el trabajo que realicen.

2.15.2. Cuadros eléctricos

Existirán los cuadros eléctricos indicados en los documentos de este Proyecto, que se realizarán en chapa de acero pintado al horno e incluirán.

- Interruptor general.
- Sistemas de alimentación a cada uno de los motores, incluyendo:

- Protección magnetotérmica y diferencial.
- Arrancador o guardamotor.
- Selector de funcionamiento.
- Pilotos indicadores y aquellas otras protecciones y mecanismos que se indiquen en cada caso.
- Elementos de control y maniobra.

Los interruptores serán automáticos, con relés de protección contra cortacircuitos y con capacidad adecuada para soportar la intensidad del mismo en caso de motores de intensidad de arranque y con capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo.

Para motores de potencia inferior o igual a 5,5kW se dispondrá de guardamotor tipo contactor, con un elemento de protección térmico para cada fase. Los contactos principales tendrán una capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo.

Los motores de potencia superior a 5,5kW dispondrán de arrancador, voltaje reducido, estrella triángulo de transmisión cerrada, con elementos de protección térmica en cada fase. Los contactores principales tendrán una capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo.

Todos los arrancadores y guardamotors dispondrán, como mínimo de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y otro normalmente abierto.

2.15.3. Conducciones

Las tuberías y bandejas para canalizaciones eléctricas serán de acero galvanizado o PVC rígido de calidad para instalaciones eléctricas, en todas las zonas vistas o salas de máquinas. En las zonas ocultas se usarán conducciones de tipo flexible en material plástico. Siempre estarán constituidas por materiales libres de halógenos.

Las uniones entre tubos se harán mediante manguitos roscados, debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba ninguna. En ningún caso se permitirá unir tubería para conducción eléctrica mediante soldadura.

Los codos y las tes utilizados deberán ser registrables.

Las conexiones a motores se realizarán mediante un tramo de manguera flexible de adecuada longitud, terminando en accesorios especiales para este tipo de manguera.

Las conexiones de cables estarán en cajas metálicas o de P.V.C.

El diámetro de los tubos y el tamaño de las cajas estarán de acuerdo con el número y sección de los cables, con un mínimo para el diámetro de los tubos de 16 mm. y para las cajas de 100x100x60 mm.

En cualquier caso estas especificaciones deberán estar en concordancia con las definidas en el Proyecto de Electricidad de la obra a fin de homogeneizar los criterios de ejecución.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muros, paredes y techos, con grapas de amarre y clavos autopropulsores.

Los cables serán de cobre, con aislamiento 0,6/1kV. El aislamiento de los cables de fuerza estará constituido por materiales libres de halógenos.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes, no debiéndose utilizar secciones menores de 1,5 mm², para la instalación eléctrica de fuerza.

Zaragoza, Mayo de 2010

Luis Jarque Catalán

MEDICIONES

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO CL1 PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR

ENF1

ENFRIADORA CARRIER 30 RW210

Suministro, montaje e instalación de enfriadora CARRIER 30RW 210 o similar. Con capacidad de 216 kw a 7/12 °C.

Unidad enfriadora de agua, de condensación por agua, sólo frío, marca "CARRIER" modelo 30RW 210, potencia frigorífica 216 Kw (12°C/7°C-30°C) ,potencia absorbida de compresores 49,6 kW do-tada de 4 compresores herméticos tipo SCROLL encapsulados acústicamente, 4 etapas de capaci-dad del 21 % al 100 % de la potencia frigorífica, 1 circuito frigorífico, refrigerante ecologico R-407C, baterías de condensación formadas por tubos de cobre y aletas de aluminio con protección mediante pintura epoxi GOLD FINN.

La maquina dispondrá de las siguientes características:

- Número y tipo de compresor: 4/ Scroll-hermético
- Número de circuitos refrigerantes por unidad : 1
- Capacidad frío: 216 kW
- Potencia absorbida unidad: 49,6 kW
- COP Compresores 4,35
- Tipo de refrigerante: R407C
- *** EVAPORADOR***
- Intercambiador de calor de placas soldado de expansión directa
- Volumen de agua:34,9 l
- Temperaturas agua entrada / salida : 12/7 °C
- Flujo agua: 10,7 l/s
- Pérdida de carga: 21 kPa
- Factor de ensuciamiento: 0.044 m2k/kW

***CONDENSADOR ENFRIADO POR AGUA ***

- Intercambiador de calor de láminas soldadas
- Temperatura entrada agua: 30°C
- Caudal de agua: 12,6 l/s

***ESPECIFICACIONES ELECTRICAS ***

- Alimentación eléctrica: 400/3/ 50 Hz

PESOS Y DIMENSIONES

- Peso en funcionamiento:1357 kg
- Carga de refrigerante R-407-C: 38 kg

***DIMENSIONES:

- Longitud:2013 mm
- Anchura:922 mm
- Altura:1963 mm

La maquina cumplirá las características técnicas descritas en el pliego de condiciones, incluyendo, chasis, bancada, amortiguadores, circuito y componentes frigoríficos, cuadros eléctricos, microporcesadorde control, incluye Tarjeta de comunicaciones MODBUS con protocolo abierto, para integra-ción completa de todos los parámetros de funcionamiento de la unidad en un en un sistema de gestión centralizado, válvulas de expansión electrónicas, seccionador general, etc...Se incluye la parte proporcional de bridas, piezas especiales, amortiguadores, juntas, conexiones eléctricas, hi-dráulicas y de control. También se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, con realización de controles, pruebas, y presentación de certificados, homologaciones, etc... a petición de D.F., puesta en marcha yfuncionando. La unidad se medirá instalada, regulada y comprobado su correcto funcio-namiento.

1

1,00

1,00

BAN1

BANCADA DE INERCIA CARRIER 30 RW210

Bancada flotante para la enfriadora CARRIER 30RW 210 de 2013x1963x922 o similar, de tipo inv er-tida, catalana o cualquier otra, compuesta por hormigón armado H 25 plástica con una densidad me-dia de la

bancada de hormigón de 2800 Kg/m3 y una cuantía media de acero AEH-400N de 70 Kg. En el en-cofrado se sujetarán las cajas metálicas que alojarán los antivibradores con clavos.Se incluye malla-zo, enfoscado de mortero con pendiente a dos aguas, y con una superficie que permita una holgura de al menos 15 cm, en los laterales de la proyección de la unidad. Incluso acabado con baldosin ca-talan de 100x200 mm.

Se incluye parte proporcional de limpieza de cubierta, impermeabilización, encofrado, fratasado, nive-lado, accesorios, pinturas, protecciones y cualquier ayuda de albañilería que se precise. Se entiende todo ello instado, ensayado, y con los controles de calidad necesarios para su correcta instalación.

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00		
ENF2	<p>ENFRIADORA YAZAKI WFC SC30</p> <p>Suministro, montaje e instalación de enfriadora de absorción YAZAKI WFC SC30 o similar. Con capacidad de 105 kW 7/12 °C.</p> <p>Unidad enfriadora de agua con sistema de absorción, de condensación por agua de pozo, sólo frío, marca "YAZALI" modelo WFC SC 30, potencia frigorífica 105 Kw (12°C/7°C - 35°C).</p> <p>La maquina dispondrá de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad frío: 105 kW -Temperatura en generador: 88°C -Calor de agua al generador: 7,2 l/s -COP: 0,7 <p>*** EVAPORADOR***</p> <ul style="list-style-type: none"> -Volumen de agua:73 l -Temperaturas agua entrada / salida : 12/7 °C - Flujo agua: 4,58 l/s - Pérdida de carga: 60,8 kPa <p>***CONDENSADOR ENFRIADO POR AGUA ***</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temperatura entrada agua: 30°C -Caudal de agua: 15,3 l/s <p>***ESPECIFICACIONES ELECTRICAS ***</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentación eléctrica: 380/3/ 50 Hz <p>***PESOS Y DIMENSIONES***</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso en funcionamiento:1800 kg <p>***DIMENSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Longitud:1520 mm -Anchura:1380 mm -Altura:2065 mm <p>La maquina cumplirá las características técnicas descritas en el pliego de condiciones, incluyendo, chasis, bancada, circuito y componentes frigoríficos, cuadros eléctricos, microprocesador de control, para integración completa de todos los parámetros de funcionamiento de la unidad en un sistema de gestión centralizado, válvulas de expansión electrónicas, seccionador general, etc...Se incluye la parte proporcional de bridas, piezas especiales, amortiguadores, juntas, conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. También se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, con realización de controles, pruebas, y presentación de certificados, homologaciones, etc... a petición de D.F., puesta en marcha y funcionando. La unidad se medirá instalada, regulada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>	1				1,00			
							1,00		
BAN2	<p>BANCADA DE INERCIA YAZAKI WFC SC30</p> <p>Bancada flotante para la enfriadora YAZAKI WFC SC30de 1520x1380x2065 o similar, de tipo invertida, catalana o cualquier otra, compuesta por hormigón armado H 25 plástica con una densidad media de la bancada de hormigón de 2800 Kg/m3 y una cuantía media de acero AEH-400N de 70 Kg. En el encofrado se sujetarán las cajas metálicas que alojarán los antivibradores con clavos.Se incluye mallazo, encofrado de mortero con pendiente a dos aguas, y con una superficie que permita una holgura de al menos 15 cm, en los laterales de la proyección de la unidad. Incluso acabado con baldosín catalan de 100x200 mm. Se incluye parte proporcional de limpieza de cubierta, impermeabilización, encofrado, fratasado, nivelado, accesorios, pinturas, protecciones y cualquier ayuda de albañilería que se precise. Se entiende todo ello instado, ensayado, y con los controles de calidad necesarios para su correcta instalación.</p>	1				1,00			
							1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CT3	<p>CALDERA DE COND. VIESSMANN VITOCROSSAL 300 CT3</p> <p>Caldera de condensación de la marca Viessmann, modelo Vitocrossal 300 o similar, con una potencia térmica de 314 kW (para 50°C/30°C), caudal de gas 10,3-31,3 m³/h, pérdida de carga en el circuito de agua 48 mm.c.a, contenido de agua de 330 l, alimentación eléctrica 3x380 V.</p> <p>Rendimiento: 98 % / 109 %</p> <p>***DIMENSIONES: -Longitud: 1790 mm</p> <p>-Anchura: 555 mm</p> <p>-Altura: 710 mm</p> <p>La maquina cumplirá las características técnicas descritas en el pliego de condiciones, incluyendo, chasis, bancada, amortiguadores, circuito y componentes frigoríficos, cuadros eléctricos, microprocesador de control, válvulas de expansión electrónicas, seccionador general, etc...Se incluye la parte proporcional de bridas, piezas especiales, amortiguadores, juntas, conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. También se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, con realización de controles, pruebas, y presentación de certificados, homologaciones, etc... a petición de D.F., puesta en marcha y funcionando. La unidad se medirá instalada, regulada y comprobado su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye contrabidas y tapa ciega del quemador, accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad totalmente montada, instalada y probada.</p>	1					1,00		
								1,00	
QUEM	<p>QUEMADOR VIESSMANN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de quemador VIESSMANN modelo MATRIX o similar, para caldera de 175 kW, de gas propano, regulación modulante, completo, incluye linea y rampa de gas y control de estanqueidad, accesorios y pequeño material.</p> <p>Incluso puesta en marcha del conjunto caldera-quemador.</p> <p>Totalmente montado, instalado y probado.</p>	1					1,00		
								1,00	
CHIM	<p>CHIMENEA DE SALIDA DE HUMOS DINAK</p> <p>Suministro, montaje e instalación de chimenea DINAK o similar, de diametro interior 250 mm. Doble pared inox con aislamiento interior de lana de roca y fibra cerámica en las juntas. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acoplamiento de colector de humos de caldera a chimenea. - los módulos rectos largos necesarios para llegar al punto de salida. -1 te de 45° -4 módulos rectos largos o los necesarios para tener salida por encima de cubierta según UNE 123.100 y Ordenanzas Municipales. - salida a techo plana - módulo de salida libre - abrazaderas de conexión entre módulos <p>Medida la unidad instalada y ejecutada según Norma UNE 123.100, planos y pliego de condiciones técnicas.</p>	1					1,00		
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
B1	BOMBA SEDICAL ENFRIADORA COMPRESIÓN								
	Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento. Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C. Calidad del agua: Doméstica potable, libre de sustancias abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras. Uso : CLIMATIZACIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO Tipo : SIMPLE Caudal : 38.5 m3/h Pérdida de carga : 1.3 mca Temperatura de trabajo : 7.0 °C Modelo : SAP 80/12 T Rodete : Ø 110 Caudal : 72.0 m3/h Pérdida de carga : 4.4 mca NPSH requerido : 7.0 m Nivel sonoro : 62 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 2850 rpm Potencia Nominal (Ph) : 2.20 kW Protección : IP 44 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 3.9 A Consumo máx. 3x230 V : 6.7 A Potencia del eje (P2) : 1.56 kW Potencia consumida (P1) : 1.93 kW Rendimiento motor : 81.00 % Rendimiento bomba : 55.32 % Rendimiento global : 44.81 % Cuerpo de la bomba : Fundición gris Eje : Acero inoxidable Rodete : Termopolimero B Cierre mecánico : Cerámica / Carbono Juntas : EPDM Conexiones : DN 80 Presión de trabajo : 10 bar Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C						1	1,00	
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B2	<p>BOMBA SEDICAL ENFRIADORA ABSORCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 16.5 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 1.7 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIM 50/150.1-0.20/K</p> <p>Rodete : Ø 108</p> <p>Caudal : 16.5 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 1.7 mca</p> <p>NPSH requerido : 3.2 m</p> <p>Nivel sonoro : 39 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 1450 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.14 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.21 kW</p> <p>Rendimiento motor : 69.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 54.17 %</p> <p>Rendimiento global : 37.38 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar.</p> <p>Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B3	<p>BOMBA SEDICAL CALEFACCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO Tipo : SIMPLE Caudal : 12.3 m3/h Pérdida de carga : 1.1 mca Temperatura de trabajo : 50.0 °C Modelo : SIM 50/150.1-0.20/K Rodete : Ø 88 Caudal : 12.3 m3/h Pérdida de carga : 1.1 mca NPSH requerido : 2.0 m Nivel sonoro : 39 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 1450 rpm Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW Protección : IP 54 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A Potencia del eje (P2) : 0.08 kW Potencia consumida (P1) : 0.12 kW Rendimiento motor : 69.00 % Rendimiento bomba : 46.67 % Rendimiento global : 32.20 % Cuerpo de la bomba : GG 20 Eje : AISI 329 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio Juntas : EPDM Impulsor : GG 20 Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B4	<p>BOMBA SEDICAL FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 54.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 2.4 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Posición :</p> <p>Modelo : SIL 100/190-0.75/K</p> <p>Rodete : Ø 181</p> <p>Caudal : 54.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 2.4 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.3 m</p> <p>Nivel sonoro : 42 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 950 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.4 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.55 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.75 kW</p> <p>Rendimiento motor : 73.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 64.23 %</p> <p>Rendimiento global : 46.89 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>: DN 1: 100 mm DN 2: 100 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar.</p> <p>Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		1,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B5	<p>BOMBA SEDICAL CONDENSADOR ENFR. COMPRESIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 46.4 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.2 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 30.0 °C</p> <p>Modelo : SIL 100/190-0.75/K</p> <p>Rodete : Ø 182</p> <p>Caudal : 46.4 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.2 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.9 m</p> <p>Nivel sonoro : 42 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 950 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.4 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.57 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.78 kW</p> <p>Rendimiento motor : 73.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 70.84 %</p> <p>Rendimiento global : 51.71 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>: DN 1: 100 mm DN 2: 100 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B6	<p>BOMBA SEDICAL CONDENSADOR ENFR. ABSORCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 55.1 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.0 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 30.0 °C</p> <p>Modelo : SIM 100/190-1.1/K</p> <p>Rodete : Ø 144</p> <p>Caudal : 55.1 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.0 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.2 m</p> <p>Nivel sonoro : 48 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 1450 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.6 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.5 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.77 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.93 kW</p> <p>Rendimiento motor : 82.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 59.32 %</p> <p>Rendimiento global : 48.64 %</p> <p>cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>: DN 1: 100 mm DN 2: 100 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
B7	<p>BOMBA SEDICAL CAPTADORES SOLARES</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO Tipo : SIMPLE Caudal : 21.2 m3/h Pérdida de carga : 5.2 mca Temperatura de trabajo : 85.0 °C Modelo : SIM 65/190.1-0.55/K Rodete : Ø 146 Caudal : 21.2 m3/h Pérdida de carga : 5.2 mca NPSH requerido : 1.8 m Nivel sonoro : 48 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 1450 rpm Potencia Nominal (Pn) : 0.55 kW Protección : IP 54 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 1.4 A Consumo máx. 3x230 V : 2.4 A Potencia del eje (P2) : 0.47 kW Potencia consumida (P1) : 0.60 kW Rendimiento motor : 78.00 % Rendimiento bomba : 63.76 % Rendimiento global : 49.73 % Cuerpo de la bomba : GG 20 Eje : AISI 329 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio Juntas : EPDM Impulsor : GG 20 Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 65 mm DN 2: 65 mm Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	
								1,00	
B8	<p>BOMBA SEDICAL CALOR</p>	1					1,00		
								1,00	
VASO1	<p>VASO DE EXPANSIÓN 1.1L SEDICAL S 8</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 8 de 1.1L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00		
								1,00	
VASO2	<p>VASO DE EXPANSIÓN 0.8L SEDICAL NG 12/6</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo NG 12/6 de 0.8L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00		
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VASO3	<p>VASO DE EXPANSIÓN 1.7L SEDICAL S 25</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 25 de 1.7L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1				1,00			
								1,00	
VASO4	<p>VASO DE EXPANSIÓN 0.5L SEDICAL S 8</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 8 de 0.5L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1				1,00			
								1,00	
VASO5	<p>VASO DE EXPANSIÓN 1.3L SEDICAL NG 18/6</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo NG 18/6 de 1.3L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1				1,00			
								1,00	
INTER1	<p>INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 123 kW</p> <p>Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas para intercambio entre circuito del campo de captadores solares y botella rompedoras del circuito caliente, marca SEDICAL modelo UFP-65 / 50 MH 82 - IG - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 50 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 15.61 m2 .</p> <p>Agrupamiento : 1x 25 / 1x 24</p> <p>Potencia : 123 kW</p> <p>Régimen de Tª servicio normal : 88/83 - 87/82</p> <p>Incluso accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad instalada y probada.</p>	1				1,00			
								1,00	
INTER2	<p>INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 270 kW</p> <p>Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP-52 / 47 L - C - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 47 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 3.3 m2 .</p> <p>Agrupamiento : 1x 23 / 1x 23</p> <p>Potencia : 270 kW</p> <p>Régimen de Tª servicio normal : 35/30 - 15/10</p> <p>Incluso accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad instalada y probada.</p>	1				1,00			
								1,00	
INTER3	<p>INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 318 kW</p> <p>Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP-52 / 59 L - C - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 59 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 4.18 m2 .</p> <p>Agrupamiento : 1x 29 / 1x 29</p> <p>Potencia : 318.1 kW</p> <p>Régimen de Tª servicio normal : 35/30 - 15/10</p> <p>Incluso accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad instalada y probada.</p>	1				1,00			
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEP1	DEPÓSITO INERCIA ADISA 5000L								
	Suministro y colocación depósito de inercia para una presión máxima de servicio de 6 kg., marca ADISA o similar con aislamiento de poliuretano reticulado de célula cerrada y acabado externo en PVC. Con boca de hombre lateral. Medida la unidad instalada.								
	Calefacción	1					1,00		
									1,00
DEP2	DEPÓSITO INERCIA ADISA 1500L								
	Suministro y colocación depósito de inercia para una presión máxima de servicio de 6 kg., marca ADISA o similar con aislamiento de poliuretano reticulado de célula cerrada y acabado externo en PVC. Con boca de hombre lateral. Medida la unidad instalada.								
	Refrigeración	1					1,00		
									1,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO CL2 SECUNDARIO

B9

BOMBA SEDICAL PL. BAJA CALOR

Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

Uso : CALEFACCIÓN

Fluido : AGUA

Rotor : SECO

Tipo : SIMPLE

Caudal : 2.4 m3/h

Pérdida de carga : 6.7 mca

Temperatura de trabajo : 50.0 °C

Modelo : SAP 25/125-0.25/K

Rodete : Ø 80

Caudal : 2.5 m3/h

Pérdida de carga : 7.3 mca

NPSH requerido : 2.1 m

Nivel sonoro : 49 dB(A)

Construcción : In-line

Velocidad : 2900 rpm

Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW

Protección : IP 54

Clase de aislamiento : F

Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A

Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A

Potencia del eje (P2) : 0.12 kW

Potencia consumida (P1) : 0.18 kW

Rendimiento motor : 67.00 %

Rendimiento bomba : 41.15 %

Rendimiento global : 27.57 %

Cuerpo de la bomba : GG 20

Eje : AISI 329

Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio

Juntas : EPDM

Impulsor : NORYL GFN 2

Conexiones DN1 : R 1 " Conexiones DN2 : R 1 "

Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / Mín -15°C

1

1,00

1,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B10	<p>BOMBA SEDICAL PL. ALTA CALOR</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 2.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 6.2 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 50.0 °C</p> <p>Modelo : SAM 30/145-0.2/K</p> <p>Rodete : Ø 139</p> <p>Caudal : 2.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 6.2 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.9 m</p> <p>Nivel sonoro : 38 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 1450 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.09 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.13 kW</p> <p>Rendimiento motor : 69.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 37.60 %</p> <p>Rendimiento global : 25.95 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones DN1 : R 1 ¼ " Conexiones DN2 : R 1 ¼ "</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B11	<p>BOMBA SEDICAL PABELLÓN CALOR</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 6.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 8.6 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 50.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 40/145.1-1.1/K</p> <p>Rodete : Ø 82</p> <p>Caudal : 6.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 8.6 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.8 m</p> <p>Nivel sonoro : 51 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.8 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.8 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.22 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.28 kW</p> <p>Rendimiento motor : 77.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 65.20 %</p> <p>Rendimiento global : 50.20 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 40 mm DN 2: 40 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / Mín -15°C</p>							1	1,00	
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B12	<p>BOMBA SEDICAL PISCINA CALOR</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 6.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 7.3 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 50.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 32/105.1-0.25/K</p> <p>Rodete : Ø 83</p> <p>Caudal : 6.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 7.3 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.5 m</p> <p>Nivel sonoro : 49 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.19 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.28 kW</p> <p>Rendimiento motor : 67.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 64.04 %</p> <p>Rendimiento global : 42.91 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 32 mm DN 2: 32 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B13	<p>BOMBA SEDICAL GENERADOR MÁQ. ABSORCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C. Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO tipo : SIMPLE Caudal : 25.9 m3/h Pérdida de carga : 5.7 mca Temperatura de trabajo : 85.0 °C Modelo : SIM 80/190.1-0.75/K Rodete : Ø 157 Caudal : 25.9 m3/h Pérdida de carga : 5.7 mca NPSH requerido : 2.1 m Nivel sonoro : 48 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 1450 rpm Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW Protección : IP 54 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 2.0 A Consumo máx. 3x230 V : 3.5 A Potencia del eje (P2) : 0.58 kW Potencia consumida (P1) : 0.75 kW Rendimiento motor : 78.00 % Rendimiento bomba : 69.25 % Rendimiento global : 54.01 % Cuerpo de la bomba : GG 20 Eje : AISI 329 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio Juntas : EPDM Impulsor : GG 20 Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 80 mm DN 2: 80 mm Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B14	<p>BOMBA SEDICAL PL. BAJA FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 12.3 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 12.8 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 50/120.2-1.1/K</p> <p>Rodete : Ø 112</p> <p>Caudal : 12.3 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 12.8 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.6 m</p> <p>Nivel sonoro : 51 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.8 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.8 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.68 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.88 kW</p> <p>Rendimiento motor : 77.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 63.43 %</p> <p>Rendimiento global : 48.84 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B15	<p>BOMBA SEDICAL PL. ALTA FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 10.2 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 11.3 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 40/145.1-1.1/K</p> <p>Rodete : Ø 100</p> <p>Caudal : 10.2 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 11.3 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.7 m</p> <p>Nivel sonoro : 51 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.8 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.8 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.43 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.56 kW</p> <p>Rendimiento motor : 77.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 72.76 %</p> <p>Rendimiento global : 56.02 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 40 mm DN 2: 40 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / MÍN -15°C</p>	1						1,00		
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B16	<p>BOMBA SEDICAL PABELLÓN FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 26.6 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 27.7 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 65/185.2-4.0/K</p> <p>Rodete : Ø 161</p> <p>Caudal : 26.6 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 27.7 mca</p> <p>NPSH requerido : 7.2 m</p> <p>Nivel sonoro : 62 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 4.00 kW</p> <p>Protección : IP 55</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 8.2 A</p> <p>Consumo máx. 3x690 V : 14.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 3.24 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 3.82 kW</p> <p>Rendimiento motor : 85.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 61.94 %</p> <p>Rendimiento global : 52.65 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 65 mm DN 2: 65 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>							1	1,00	
								1,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
B17	<p>BOMBA SEDICAL PISCINA FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 3.8 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 5.3 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 32/105.1-0.25/K</p> <p>Rodete : Ø 71</p> <p>Caudal : 3.8 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 5.3 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.5 m</p> <p>Nivel sonoro : 49 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.09 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.14 kW</p> <p>Rendimiento motor : 67.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 60.19 %</p> <p>Rendimiento global : 40.33 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 32 mm DN 2: 32 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	
								1,00	
VASO6	<p>VASO DE EXPANSIÓN 33.8L SEDICAL S 50</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 50 de 33.8L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00		
								1,00	
VASO7	<p>VASO DE EXPANSIÓN 25L SEDICAL NG 50/6</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo NG 50/6 de 25L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00		
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
INTER4	<p>INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 270 kW</p> <p>Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP- / 91 H - IS - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 91 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 80.1 m2 .</p> <p>Agrupamiento : 2x 23 / 2x 22</p> <p>Potencia : 270 kW</p> <p>Régimen de Tª servicio normal : 50/30 - 49/29</p> <p>Incluso accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad instalada y probada.</p>	1					1,00		
									1,00
INTER5	<p>INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 312 kW</p> <p>Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP-105 / 100 MH 58 - IG - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 100 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 67.15 m2 .</p> <p>Agrupamiento : 1x 50 / 1x 49</p> <p>Potencia : 270 kW</p> <p>Régimen de Tª servicio normal : 12/7 - 11/6</p> <p>Incluso accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad instalada y probada.</p>	1					1,00		
									1,00
COLECT1	<p>COLECTOR 200L</p> <p>Suministro, montaje e instalación de colector Universal de 200L de capacidad ó similar.</p> <p>Totalmente instalado.</p> <p>Circuito Calefacción</p> <p>Circuito Refrigeración</p>	1					1,00		
		1						1,00	
									2,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL3 INSTALACIÓN HIDRAÚLICA									
3.10	TUBERÍA ACERO NEGRO 6" DN150								
	<p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN150, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en prueba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN-2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>								
	Enfriadora Compresión	1					2,00		2,00
	UTA Pabellón frío	1					56,00		56,00
									58,00
3.11	SOPORTE TUBERÍA DE 6" DN150								
	<p>Soporte de tuberías marca "ARMAFLEX" modelo "PH-M-114", o similar aprobado, cumpliendo según DIN 4140 para evitar la condensación en los anclajes. Compuesto por un soporte de PUR/PIR de densidad 145 Kg/m3 existente a la compresión, al que van adheridos por ambos lados, anillos frontales de AF/Armaflex, la barrera antivapor consiste en una hoja de aluminio de 50 micras de espesor, que recubre el soporte y los anillos frontales. Semienvolventes de los soportes en chapa de aluminio de 0,8mm, recubierta de poliéster gris oscuro. La union longitudinal lleva doble autoadhesivo. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medira la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>								
	Enfriadora Compresión	1					2,00		2,00
	UTA Pabellón frío	1					56,00		56,00
									58,00
3.12	VÁLVULA DE MARIPOSA 6" DN 150								
	<p>Válvula de mariposa DN-80, marca "VAMEIN" o similar aprobado por la D.F, PN-16, tipo AFER, accionamiento por palanca, cuerpo y disco de fundición nodular ASTM A-395 y asiento EPDM, con palanca tipo P-1.002 mediana y eje de mariposa en acero AISI-316, montaje entre bridas taladradas, incluyendo montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc., puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	2					2,00		2,00
									2,00
3.13	VÁLVULA DE CORTE BOLA 6" DN150								
	<p>Válvula de corte, DN80, tipo bola, PN-16, marca "JC", o similar aprobado, cuerpo en latón GG-25, bola cromada A217-Gr-CA15, asiento PTFE y eje AISI 303, conexiones DIN 2501-FORMA C. Incluyendo parte proporcional de bridas, soportes, tornillos y tuercas, así como el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	6					6,00		6,00
	UTA Pabellón frío	7					7,00		7,00
									13,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.14	<p>MANÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Manometro de esfera, marca WEC o equivalente aprobado D.F. de baño en glicerina, dotado de grifo de comprobación de 1/2" mediante válvula de bola y válvula de sustitución de 1/2", escala graduada de 0 a 10 Kg/cm2, esfera de diametro 150 mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico, incluido las válvulas, dejando paso al vastago de válvula y cerrando con silicona dicho paso. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	2					2,00		
	UTA Pabellón frío	1					1,00		
									3,00
3.15	<p>TERMÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Termometro de esfera, marca WEC o similar aprobado, en baño en glicerina y vaina de inmersión en acero inoxidable de 1/2", escala graduada de 0 a 120°C, esfera de diametro de 80mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	1					1,00		
									1,00
3.16	<p>FILTRO DE AGUA DN 150</p> <p>Filtro de agua DN 150, marca "JC", o similar aprobado, de PN-16, embridado según DIN 2501 Forma C, cuerpo de hierro GG 25, tamiz de acero AISI 304, con chapa perforada de 1mm. y perforaciones de 1,5mm. Se incluye el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	1					1,00		
									1,00
3.17	<p>VÁLVULA TRES VÍAS MOTORIZADA VXP46,10-1,6</p> <p>Válvula de tres vías marca SIEMENS o similar. Válvula diversora de 2,5 mm de carrera. Cuerpo de la válvula en bronce RG5 con PN16. Carrera=2,5 mm. A_{pmax}=1 bar. Motorizada. Actuador proporcional SsA61 0-10 V alimentado a 24 V AC. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medira la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>								
	UTA Pabellón frío	1					1,00		
									1,00
3.20	<p>TUBERÍA ACERO NEGRO 5" DN125</p> <p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN125, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en prueba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN-2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>								
	Enfriadora Absorción	1	2,00				2,00		
	Caldera Convencional	1	2,00				2,00		
	UTA Planta Baja frío	1	12,00				12,00		
	UTA Planta Alta frío	1	18,00				18,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	UTA Pabellón calor	1	50,00			50,00			
	UTA Piscina frío	1	42,00			42,00			
	UTA Piscina calor	1	36,00			36,00			
	Generador Absorción	1	9,00			9,00			
									171,00
3.21	SOPORTE TUBERÍA DE 5" DN125								
	<p>Soporte de tuberías marca "ARMAFLEX" modelo "PH-M-114", o similar aprobado, cumpliendo según DIN 4140 para evitar la condensación en los anclajes. Compuesto por un soporte de PUR/PIR de densidad 145 Kg/m3 existente a la compresión, al que van adheridos por ambos lados, anillos frontales de AF/Armaflex, la barrera antivapor consiste en una hoja de aluminio de 50 micras de espesor, que recubre el soporte y los anillos frontales. Semienvolventes de los soportes en chapa de aluminio de 0,8mm, recubierta de poliéster gris oscuro. La unión longitudinal lleva doble autoadhesivo. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medira la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>								
	Enfriadora Absorción	1	2,00			2,00			
	Caldera Condensación	1	2,00			2,00			
	UTA Planta Baja frío	1	12,00			12,00			
	UTA Planta Alta frío	1	18,00			18,00			
	UTA Pabellón calor	1	50,00			50,00			
	UTA Piscina frío	1	42,00			42,00			
	UTA Piscina calor	1	36,00			36,00			
	Generador Absorción	1	9,00			9,00			
									171,00
3.22	VÁLVULA DE MARIPOSA 5" DN125								
	<p>Válvula de mariposa DN125, marca "VAMEIN" o similar aprobado por la D.F, PN-16, tipo AFER, accionamiento por palanca, cuerpo y disco de fundición nodular ASTM A-395 y asiento EPDM, con palanca tipo P-1.002 mediana y eje de mariposa en acero AISI-316, montaje entre bridas taladradas, incluyendo montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc., puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	2				2,00			
	Caldera Convencional	2				2,00			
									4,00
3.23	VÁLVULA DE CORTE BOLA 5" DN125								
	<p>Válvula de corte, DN125, tipo bola, PN-16, marca "JC", o similar aprobado, cuerpo en latón GG-25, bola cromada A217-Gr-CA15, asiento PTFE y eje AISI 303, conexiones DIN 2501-FORMA C. Incluyendo parte proporcional de bridas, soportes, tornillos y tuercas, así como el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	6				6,00			
	Caldera Convencional	6				6,00			
	UTA Planta Baja frío	7				7,00			
	UTA Planta Alta frío	7				7,00			
	UTA Pabellón calor	7				7,00			
	UTA Piscina frío	7				7,00			
	UTA Piscina calor	7				7,00			
	Generador Absorción	7				7,00			
									54,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.24	<p>MANÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Manometro de esfera, marca WEC o equivalente aprobado D.F. de baño en glicerina, dotado de grifo de comprobación de 1/2" mediante válvula de bola y válvula de sustitución de 1/2", escala graduada de 0 a 10 Kg/cm2, esfera de diametro 125 mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico, incluido las válvulas, dejando paso al vástago de válvula y cerrando con silicona dicho paso. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	1					1,00		
	Caldera Convencional	1					1,00		
	UTA Planta Baja frío	1					1,00		
	UTA Planta Alta frío	1					1,00		
	UTA Pabellón calor	1					1,00		
	UTA Piscina frío	1					1,00		
	UTA Piscina calor	1					1,00		
	Generador Absorción	1					1,00		
									8,00
3.25	<p>TERMÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Termometro de esfera, marca WEC o similar aprobado, en baño en glicerina y vaina de inmersión en acero inoxidable de 1/2", escala graduada de 0 a 120°C, esfera de diametro de 120mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	1					1,00		
	Caldera Convencional	1					1,00		
									2,00
3.26	<p>FILTRO DE AGUA DN 125</p> <p>Filtro de agua DN 125, marca "JC", o similar aprobado, de PN-16, embridado según DIN 2501 Forma C, cuerpo de hierro GG 25, tamiz de acero AISI 304, con chapa perforada de 1mm. y perforaciones de 1,5mm. Se incluye el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	1					1,00		
	Caldera Convencional	1					1,00		
									2,00
3.27	<p>VÁLVULA TRES VÍAS MOTORIZADA VXP46,10-1,6</p> <p>Válvula de tres vías marca SIEMENS o similar. Válvula diversora de 2,5 mm de carrera. Cuerpo de la válvula en bronce RG5 con PN16. Carrera=2,5 mm. Apmáx=1 bar. Motorizada. Actuador proporcional SsA61 0-10 V alimentado a 24 V AC. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>								
	UTA Planta Baja frío	1					1,00		
	UTA Planta Alta frío	1					1,00		
	UTA Pabellón calor	1					1,00		
	UTA Piscina frío	1					1,00		
	UTA Piscina calor	1					1,00		
	Generador Absorción	1					1,00		
									6,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.31	<p>RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERÍA 5"</p> <p>Recubrimiento de aluminio sin aislamiento para tubería de acero según DIN -2448, aislada con coquilla de celda cerrada de poliuretano, incluyendo el recubrimiento de bridas, codos, tes, injertos, reducciones, valvulería, bombas, termómetros, manómetros y cualquier otro elemento montado en el circuito hidráulico, mediante chapa de aluminio brillante de 0,6mm de espesor o alucinc del mismo espesor. Se incluye la p.p. de accesorios, juntas, bordones, tomillería, sellado con silicona, etc...para una correcta terminación del recubrimiento. Así mismo se incluye el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, y habiendo presentado a D.F. certificados, homologaciones y documentación técnica. Se medirá el metro lineal, incluyendo todos los accesorios, con el mismo criterio que la tubería que recubre.</p>								
	UTA Planta Baja frío	12					12,00		
	UTA Planta Alta frío	18					18,00		
									30,00
3.40	<p>VÁLVULA DE MARIPOSA 4" DN100</p> <p>Válvula de mariposa DN-100, marca "VAMEIN" o similar aprobado por la D.F, PN-16, tipo AFER, accionamiento por palanca, cuerpo y disco de fundición nodular ASTM A-395 y asiento EPDM, con palanca tipo P-1.002 mediana y eje de mariposa en acero AISI-316, montaje entre bridas taladradas, incluyendo montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc., puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Circuito Frío	2					2,00		
	Circuito Calor	2					2,00		
									4,00
3.51	<p>TUBERÍA ACERO NEGRO 2 1/2" DN65</p> <p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN65, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en prueba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN -2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>								
	UTA Planta Baja calor	1	22,00				22,00		
	UTA Planta Alta calor	1	26,00				26,00		
									48,00
3.52	<p>SOPORTE TUBERÍA DE 2 1/2" DN65</p> <p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN40, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en prueba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN -2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>								
	UTA Planta Baja calor	1	22,00				22,00		
	UTA Planta Alta calor	1	26,00				26,00		
									48,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.53	VÁLVULA DE CORTE BOLA 2 1/2" DN65 Válvula de corte, DN65, tipo bola, PN-16, marca "JC", o similar aprobado, cuerpo en latón GG-25, bola cromada A217-Gr-CA15, asiento PTFE y eje AISI 303, conexiones DIN 2501-FORMA C. Incluyendo parte proporcional de bridas, soportes, tornillos y tuercas, así como el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.								
	UTA Planta Baja calor	7						7,00	
	UTA Planta Alta calor	7						7,00	
									14,00
3.54	MANÓMETRO DE ESFERA Manometro de esfera, marca WEC o equivalente aprobado D.F. de baño en glicerina, dotado de grifo de comprobación de 1/2" mediante válvula de bola y válvula de sustitución de 1/2", escala graduada de 0 a 10 Kg/cm2, esfera de diametro 65 mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico, incluido las válvulas, dejando paso al vástago de válvula y cerrando con silicona dicho paso. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.								
	UTA Planta Baja calor	1						1,00	
	UTA Planta Alta calor	1						1,00	
									2,00
3.56	VÁLVULA TRES VÍAS MOTORIZADA VXP42,20-6,3 Válvula de tres vías marca SIEMENS o similar. Válvula diversora de 2,5 mm de carrera. Cuerpo de la válvula en bronce RG5 con PN16. Carrera=2,5 mm. Apmáx=1 bar. Motorizada. Actuador proporcional SsA61 o-10 V alimentado a 24 V AC. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentarán los certificados y homologaciones que D.F. exija. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.								
	UTA Planta Baja calor	1						1,00	
	UTA Planta Alta calor	1						1,00	
									2,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL4 AISLAMIENTOS									
SUBCAPÍTULO 4.1 AISLAMIENTO FRÍO PRIMARIO									
4.10	ARMAFLEX IT 20mm 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado vaso expansión	1	1,00				1,00		
									1,00
4.11	ARMAFLEX IT 20mm 1"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Llenado vaso expansión frío	1	1,00				1,00		
									1,00
4.12	ARMAFLEX IT 30mm 2 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito	1	7,00				7,00		
	Vaciado enfriadora compresión	1	1,00				1,00		
	Vaciado enfriadora absorción	1	1,00				1,00		
	Válvula de seguridad frío	1	1,00				1,00		
	Llenado de circuitos frío	1	1,50				1,50		
	Llenado vasos de expansión frío	5	2,50				12,50		
									24,00
4.13	ARMAFLEX IT 30mm 3"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado botella rompedpresiones	1	1,00				1,00		
	Vaciado enfriadora compresión	1	1,00				1,00		
									2,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.2 AISLAMIENTO CALOR PRIMARIO									
4.20	ARMAFLEX IT 20mm 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado vaso expansión	1	1,00						1,00
									1,00
4.21	ARMAFLEX IT 20mm 1"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Llenado vaso expansión calor	1	1,00						1,00
									1,00
4.22	ARMAFLEX IT 30mm 2 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito	1	7,00						7,00
	Vaciado caldera condensación	1	1,00						1,00
	Válvula de seguridad calor	1	1,00						1,00
	Llenado de circuitos calor	1	1,50						1,50
	Llenado vasos de expansión calor	5	2,50						12,50
									23,00
4.23	ARMAFLEX IT 30mm 3"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado botella rompedpresiones	1	1,00						1,00
	Vaciado caldera compresión	1	1,00						1,00
									2,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.3 AISLAMIENTO FRÍO SECUNDARIO									
4.30	ARMAFLEX IT 30 mm DN 65								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Planta Baja frío	1	12,00						12,00
	Circuito UTA Planta Alta frío	1	18,00						18,00
	Circuito UTA Piscinas frío	1	42,00						42,00
									72,00
4.31	ARMAFLEX IT 30 mm DN 80								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Pabellón frío	1	56,00						56,00
									56,00
SUBCAPÍTULO 4.4 AISLAMIENTO CALOR SECUNDARIO									
4.40	ARMAFLEX IT 30 mm DN 40								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Planta Baja calor	1	22,00						22,00
	Circuito UTA Planta Alta calor	1	26,00						26,00
									48,00
4.41	ARMAFLEX IT 30 mm DN 65								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Pabellón calor	1	50,00						50,00
	Circuito UTA Piscina calor	1	36,00						36,00
									86,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL5 EMISORES									
5.1	<p>TROX TKM 50 tam. 7</p> <p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 500 L y RDH 500 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 17100 m3/h.</p> <p>Potencia refrigeración : 92,72 kW</p> <p>Calor sensible / calor total : 0,76</p> <p>Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C</p> <p>Potencia calefacción : 55,80 kW</p> <p>Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecooling. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexiónada y probada.</p>	1						1,00	
								1,00	
5.2	<p>TROX TKM 50 tam. 6</p> <p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 450 L y RDH 450 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 13520 m3/h.</p> <p>Potencia refrigeración : 84 kW</p> <p>Calor sensible / calor total : 0,71</p> <p>Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C</p> <p>Potencia calefacción : 46,56 kW</p> <p>Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecooling. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexiónada y probada.</p>	1						1,00	
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.3	<p>TROX TKM 50 tam. 9</p> <p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 500 L y RDH 500 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 30360 m3/h.</p> <p>Potencia refrigeración :216,6 kW</p> <p>Calor sensible / calor total : 0,69</p> <p>Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C</p> <p>Potencia calefacción : 139,5 kW</p> <p>Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecoding. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexionada y probada.</p>	1					1,00		
									1,00
5.4	<p>TROX TKM 50 tam. 4</p> <p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 500 L y RDH 500 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 5877 m3/h.</p> <p>Potencia refrigeración :62 kW</p> <p>Calor sensible / calor total : 0,49</p> <p>Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C</p> <p>Potencia calefacción : 39,57 kW</p> <p>Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecoding. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexionada y probada.</p>	1					1,00		
									1,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL6 CONDUCTOS Y DIFUSIÓN									
DIF01	Trox VDW-R-Z-H/300x8								
	<p>Difusor radial rotacional marca TROX, compuesto de difusor de tamaño 300, integrado en placa cuadrada o circular, fabricada en acero lacado en color RAL a definir por la Dirección Facultativa, dotada de lamas deflectoras en disposición radial formando una circunferencia centrada en la placa, con perfil aerodinámico y giro independiente cada 100 mm sobre eje continuo de aluminio, fabricadas en material sintético color blanco RAL 9010, negro RAL 9005 o gris. Plenum en chapa de acero galvanizado, con boca de conexión lateral circular, chapa perforada ecualizadora y regulación de caudal accesible desde el exterior.</p>								
	Esclusa 1	2					2,00		
	Vestuario Bebés	2					2,00		
	Distribuidor-taquillas 1	5					5,00		
	Comunicación vestuarios	2					2,00		
	Distribuidor-taquillas 2	4					4,00		
	Oficina	1					1,00		
	Despacho	2					2,00		
	Distribuidor 2	2					2,00		
	Sala	6					6,00		
									26,00
DIF02	Trox VDW-R-Z-H/400x16								
	<p>Difusor radial rotacional marca TROX, compuesto de difusor de tamaño 400, integrado en placa cuadrada o circular, fabricada en acero lacado en color RAL a definir por la Dirección Facultativa, dotada de lamas deflectoras en disposición radial formando una circunferencia centrada en la placa, con perfil aerodinámico y giro independiente cada 100 mm sobre eje continuo de aluminio, fabricadas en material sintético color blanco RAL 9010, negro RAL 9005 o gris. Plenum en chapa de acero galvanizado, con boca de conexión lateral circular, chapa perforada ecualizadora y regulación de caudal accesible desde el exterior.</p>								
	Vestuario hombres	4					4,00		
	Control vestuarios	1					1,00		
	Vestuario mujeres	4					4,00		
	Vestuario equipos 1	2					2,00		
	Vestuario equipos 2	2					2,00		
	Vestuario equipos 3	2					2,00		
	Vestuario equipos 4	2					2,00		
									17,00
DIF03	Trox VDW-R-Z-H/500x24								
	<p>Difusor radial rotacional marca TROX, compuesto de difusor de tamaño 500, integrado en placa cuadrada o circular, fabricada en acero lacado en color RAL a definir por la Dirección Facultativa, dotada de lamas deflectoras en disposición radial formando una circunferencia centrada en la placa, con perfil aerodinámico y giro independiente cada 100 mm sobre eje continuo de aluminio, fabricadas en material sintético color blanco RAL 9010, negro RAL 9005 o gris. Plenum en chapa de acero galvanizado, con boca de conexión lateral circular, chapa perforada ecualizadora y regulación de caudal accesible desde el exterior.</p>								
	Pasillo de comunicaciones	10					10,00		
									10,00
DIF04	Trox DUE-S-Q-E1/450/0/0/S1/RAL 9003								
	<p>Suministro e instalación de unidad multitobera marca TROX modelo DUE-S-Q-E1/450/0/0/S1 RAL 9003 o similar, equipada con microtoberas orientables individualmente de 45 mm de diámetro, con dispositivo rotular semiesférico movilidad en un ángulo sólido de 45°, montadas sobre bastidor con marco embellecedor fabricado en chapa de acero lacado en color RAL a definir por dirección facultativa, y tobera en material sintético en color blanco RAL 9003. Incluye plenum de expansión en chapa de acero con una boca de conexión lateral. Montaje de multitobera al plenum mediante tornillos rosca-chapa de cabeza avellanada, totalmente montado.</p>								
	Polideportivo	17					17,00		
	Gimnasio	16					16,00		
	Piscina	16					16,00		
									49,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIF05	Trox DUE-S-QR-M6/400/0/0/RAL9005								
	Suministro e instalación de unidad multitobera marca TROX modelo DUE-S-QR-M6/400/0/0 RAL 9005 o similar, equipada con microtoberas orientables individualmente de 45 mm de diámetro, con dispositivo rotular semiesférico movilidad en un ángulo sólido de 45°, montadas sobre bastidor con marco embellecedor fabricado en chapa de acero lacado en color RAL a definir por dirección facultativa, y tobera en material sintético en color blanco RAL 9005. Incluye plenum de expansión en chapa de acero con una boca de conexión lateral. Montaje de multitobera al plenum mediante tornillos roscachapa de cabeza avellanada, totalmente montado.								
	Vestíbulo	6					6,00		
	Cafetería	8					8,00		
	Sala multiusos	9					9,00		
									23,00
REJ01	ALA-S/EB 400x345								
	Rejilla de toma de aire exterior, marca SCHAKO o equivalente aprobado por la D.F., modelo ALA-S, de dimensiones 400x345 mm, de aluminio extruido de lamas diseñadas para impedir la penetración de la lluvia, incorporando malla de acero galvanizada para montaje directamente sobre pared-techo. Con acabado anodizado plata mate. Marco de aluminio extruido y retícula formada por tiras de aluminio laminado. Provista de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con la pared. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc. puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada, conexionada, ensayada y comprobado su funcionamiento.								
	UTA PB	1					1,00		
	UTA PA	1					1,00		
	UTA PABELLON	1					1,00		
	UTA PISCINA	1					1,00		
									4,00
RET01	Rejilla retorno KG-8 / 315 / 115								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 315 x 115 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Vestuario Bebés	1					1,00		
	Comunicación vestuarios	1					1,00		
	Distribuidor-taquillas 2	3					3,00		
	Oficina	1					1,00		
									6,00
RET02	Rejilla retorno KG-8 / 415 / 115								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 415 x 115 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Distribuidor-taquillas1	3					3,00		
	Despacho	1					1,00		
	Distribuidor 2	1					1,00		
	Sala	3					3,00		
									8,00
RET03	Rejilla retorno KG-8 / 515 / 115								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 515 x 115 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Vestuario hombres	2					2,00		
	Vestuario mujeres	2					2,00		
	Vestuario equipo 1	1					1,00		
	Vestuario equipo 2	1					1,00		
	Vestuario equipo 3	1					1,00		
	Vestuario equipo 4	1					1,00		
	Distribuidor 1	3					3,00		
	Distribuidor 3	2					2,00		

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							13,00		
RET04	Rejilla retorno KG-8 / 815 / 215								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 815 x 215 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Vestibulo	3					3,00		
	Pasillo comunicaciones	4					4,00		
	Sala multiusos	5					5,00		
	Gimnasio	6					6,00		
	Piscina	6					6,00		
							24,00		
RET05	Rejilla retorno KG-8 / 1015 / 315								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 1015 x 315 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Cafetería	2					2,00		
	Polideportivo	10					10,00		
							12,00		
REG01	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 200x200								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 55°C y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Vestuario 1	1					1,00		
	Vestuario 2	1					1,00		
	Vestuario 3	1					1,00		
	Vestuario 4	1					1,00		
							4,00		
REG02	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 250x200								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 55°C y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Sala	1					1,00		
							1,00		
REG03	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 250x250								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 55°C y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Distribuidor-taquillas1	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
								3,00	
REG04	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 300x250								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Distribuidor-taquillas 2	1				1,00			
								1,00	
REG05	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 400x350								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Cafetería	1				1,00			
								1,00	
REG06	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 500x450								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Gimnasio	1				1,00			
								1,00	
REG07	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 600x550								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Sala multiusos	1				1,00			
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REG08	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 800x800								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 55°C y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Polideportivo	1					1,00		
									1,00
CON01	M2 LANA VIDRIO CLIMAVER NETO								
	Planta Baja	1	78,40					78,40	
	Planta Alta	1	76,60					76,60	
	Pabellón	1	90,80					90,80	
	Piscina	1	42,00					42,00	
									287,80
CORT01	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 300x300								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 300x300, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72°C. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
	Planta Baja	2						2,00	
	Planta Alta	2						2,00	
									4,00
CORT02	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 400x400								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 400x400, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72°C. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
	Planta Baja	2						2,00	
	Piscina	1						1,00	
									3,00
CORT03	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 600x600								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 400x400, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72°C. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
	Planta Baja	1						1,00	
	Planta Alta	1						1,00	
									2,00
CORT04	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 800x800								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 800x800, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72°C. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
									1,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL7 REGULACIÓN Y CONTROL									
CONT01	CONTROL PLANTA BAJA								
	<p>Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado.</p> <p>Compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200 								
	Planta Baja	1					1,00		
									1,00
CONT02	CONTROL PLANTA ALTA								
	<p>Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado.</p> <p>Compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200 								
	Planta Alta	1					1,00		
									1,00
CONT03	CONTROL PABELLÓN								
	<p>Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado.</p> <p>Compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200 								
	Pabellón	1					1,00		
									1,00

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CONT04	CONTROL PISCINA								
	Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado. Compuesta por: Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200								
	Piscina	1					1,00		
								1,00	
CONT05	CONTROL CIRCUITO								
	Instalación eléctrica para el sistema de control y regulación realizada bajo tubo flexible y bajo tubo de PVC rígido en zonas vistas, con cableado de especificaciones SAUTER o equivalente aprobado por D.O. totalmente instalado.								
	Circuito	1					1,00		
								1,00	

MEDICIONES

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL8 VARIOS									
SEÑAL	SEÑALIZACIÓN INSTALACIÓN								
	Señalización de todos los elementos de la instalación de climatización: · En todos los circuitos de tuberías y conductos, tanto en salas de máquinas, como en lugares en los que los trazados sean accesibles, señalizando símbolos de indicación de los sentidos de lujos, así como del fluido que se transporta por el interior de las canalizaciones. · Las canalizaciones de fluidos para climatización, en sus diferentes circuitos, se caracterizarán de acuerdo al código de colores que se establece en la norma UNE100.100-1987. Para la señalización se emplearán pinturas indelebles, o bien cintas adhesivas de los colores adecuados. En caso de utilizar cintas adhesivas estas deberán resistir, sin desprenderse, las temperatura superficiales que puedan alcanzarse en cada canalización. Los sentidos de flujo se indicarán mediante figuras en punta de flecha. · Cada máquina, o elemento mecánico, componente de las instalaciones se identificará mediante una placa de aluminio serigrafiada con la denominación que se adjudique a cada equipo. Las placas podrán ser adhesivas o sujetarse a las envolventes de los equipos mediante tornillos o remaches. · En el caso de válvulas, bombas y elementos instalados sobre tuberías, se utilizarán cadernillas de acero, abrazadas a cada equipo, de las que penderán las etiquetas identificativas correspondientes.								
	Circuito		1					1,00	
									1,00

PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO CL1 PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR

ENF1

ENFRIADORA CARRIER 30 RW210

Suministro, montaje e instalación de enfriadora CARRIER 30RW 210 o similar. Con capacidad de 216 kw a 7/12 °C.

Unidad enfriadora de agua, de condensación por agua, sólo frío, marca "CARRIER" modelo 30RW 210, potencia frigorífica 216 Kw (12°C/7°C-30°C) ,potencia absorbida de compresores 49,6 kW do-tada de 4 compresores herméticos tipo SCROLL encapsulados acústicamente, 4 etapas de capaci-dad del 21 % al 100 % de la potencia frigorífica, 1 circuito frigorífico, refrigerante ecologico R-407C, baterías de condensación formadas por tubos de cobre y aletas de aluminio con protección mediante pintura epoxi GOLD FINN.

La maquina dispondrá de las siguientes características:

- Número y tipo de compresor: 4/ Scroll-hermético
- Número de circuitos refrigerantes por unidad : 1
- Capacidad frío: 216 kW
- Potencia absorbida unidad: 49,6 kW
- COP Compresores 4,35
- Tipo de refrigerante: R407C
- *** EVAPORADOR***
- Intercambiador de calor de placas soldado de expansión directa
- Volumen de agua:34,9 l
- Temperaturas agua entrada / salida : 12/7 °C
- Flujo agua: 10,7 l/s
- Pérdida de carga: 21 kPa
- Factor de ensuciamiento: 0.044 m2k/kW

***CONDENSADOR ENFRIADO POR AGUA ***

- Intercambiador de calor de láminas soldadas
- Temperatura entrada agua: 30°C
- Caudal de agua: 12,6 l/s

***ESPECIFICACIONES ELECTRICAS ***

- Alimentación eléctrica: 400/3/ 50 Hz

PESOS Y DIMENSIONES

- Peso en funcionamiento:1357 kg
- Carga de refrigerante R-407-C: 38 kg

***DIMENSIONES:

- Longitud:2013 mm
- Anchura:922 mm
- Altura:1963 mm

La maquina cumplirá las características técnicas descritas en el pliego de condiciones, incluyendo, chasis, bancada, amortiguadores, circuito y componentes frigoríficos, cuadros eléctricos, microporcesadorde control, incluye Tarjeta de comunicaciones MODBUS con protocolo abierto, para integra-ción completa de todos los parámetros de funcionamiento de la unidad en un en un sistema de gestión centralizado, válvulas de expansión electrónicas, seccionador general, etc...Se incluye la parte proporcional de bridas, piezas especiales, amortiguadores, juntas, conexiones eléctricas, hi-dráulicas y de control. También se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, con realización de controles, pruebas, y presentación de certificados, homologaciones, etc... a petición de D.F., puesta en marcha yfuncionando. La unidad se medirá instalada, regulada y comprobado su correcto funcio-namiento.

1

1,00

1,00 18.425,15 18.425,15

BAN1

BANCADA DE INERCIA CARRIER 30 RW210

Bancada flotante para la enfriadora CARRIER 30RW 210 de 2013x1963x922 o similar, de tipo inv er-tida, catalana o cualquier otra, compuesta por hormigón armado H 25 plástica con una densidad me-dia de la

bancada de hormigón de 2800 Kg/m3 y una cuantía media de acero AEH-400N de 70 Kg. En el en-cofrado se sujetarán las cajas metálicas que alojarán los antivibradores con clavos.Se incluye malla-zo, enfoscado de mortero con pendiente a dos aguas, y con una superficie que permita una holgura de al menos 15 cm, en los laterales de la proyección de la unidad. Incluso acabado con baldosin ca-talan de 100x200 mm.

Se incluye parte proporcional de limpieza de cubierta, impermeabilización, encofrado, fratasado, nive-lado, accesorios, pinturas, protecciones y cualquier ayuda de albañilería que se precise. Se entiende todo ello instado, ensayado, y con los controles de calidad necesarios para su correcta instalación.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	628,07	628,07
ENF2	<p>ENFRIADORA YAZAKI WFC SC30</p> <p>Suministro, montaje e instalación de enfriadora de absorción YAZAKI WFC SC30 o similar. Con capacidad de 105 kW 7/12 °C.</p> <p>Unidad enfriadora de agua con sistema de absorción, de condensación por agua de pozo, sólo frío, marca "YAZALI" modelo WFC SC 30, potencia frigorífica 105 Kw (12°C/7°C - 35°C).</p> <p>La maquina dispondrá de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad frío: 105 kW -Temperatura en generador: 88°C -Calor de agua al generador: 7,2 l/s -COP: 0,7 <p>*** EVAPORADOR***</p> <ul style="list-style-type: none"> -Volumen de agua:73 l -Temperaturas agua entrada / salida : 12/7 °C - Flujo agua: 4,58 l/s - Pérdida de carga: 60,8 kPa <p>***CONDENSADOR ENFRIADO POR AGUA ***</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temperatura entrada agua: 30°C -Caudal de agua: 15,3 l/s <p>***ESPECIFICACIONES ELECTRICAS ***</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentación eléctrica: 380/3/ 50 Hz <p>***PESOS Y DIMENSIONES***</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peso en funcionamiento:1800 kg <p>***DIMENSIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Longitud:1520 mm -Anchura:1380 mm -Altura:2065 mm <p>La maquina cumplirá las características técnicas descritas en el pliego de condiciones, incluyendo, chasis, bancada, circuito y componentes frigoríficos, cuadros eléctricos, microprocesador de control, para integración completa de todos los parámetros de funcionamiento de la unidad en un sistema de gestión centralizado, válvulas de expansión electrónicas, seccionador general, etc...Se incluye la parte proporcional de bridas, piezas especiales, amortiguadores, juntas, conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. También se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, con realización de controles, pruebas, y presentación de certificados, homologaciones, etc... a petición de D.F., puesta en marcha y funcionando. La unidad se medirá instalada, regulada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>	1				1,00			
							1,00	16.472,52	16.472,52
BAN2	<p>BANCADA DE INERCIA YAZAKI WFC SC30</p> <p>Bancada flotante para la enfriadora YAZAKI WFC SC30de 1520x1380x2065 o similar, de tipo invertida, catalana o cualquier otra, compuesta por hormigón armado H 25 plástica con una densidad media de la bancada de hormigón de 2800 Kg/m3 y una cuantía media de acero AEH-400N de 70 Kg. En el encofrado se sujetarán las cajas metálicas que alojarán los antivibradores con clavos.Se incluye mallazo, encofrado de mortero con pendiente a dos aguas, y con una superficie que permita una holgura de al menos 15 cm, en los laterales de la proyección de la unidad. Incluso acabado con baldosín catalan de 100x200 mm. Se incluye parte proporcional de limpieza de cubierta, impermeabilización, encofrado, fratasado, nivelado, accesorios, pinturas, protecciones y cualquier ayuda de albañilería que se precise. Se entiende todo ello instado, ensayado, y con los controles de calidad necesarios para su correcta instalación.</p>	1				1,00			
							1,00	563,85	563,85

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CT3	<p>CALDERA DE COND. VIESSMANN VITOCROSSAL 300 CT3</p> <p>Caldera de condensación de la marca Viessmann, modelo Vitocrossal 300 o similar, con una potencia térmica de 314 kW (para 50°C/30°C), caudal de gas 10,3-31,3 m3/h, pérdida de carga en el circuito de agua 48 mm.c.a, contenido de agua de 330 l, alimentación eléctrica 3x380 V.</p> <p>Rendimiento: 98 % / 109 %</p> <p>***DIMENSIONES: -Longitud: 1790 mm</p> <p>-Anchura: 555 mm</p> <p>-Altura: 710 mm</p> <p>La maquina cumplirá las características técnicas descritas en el pliego de condiciones, incluyendo, chasis, bancada, amortiguadores, circuito y componentes frigoríficos, cuadros eléctricos, microprocesador de control, válvulas de expansión electrónicas, seccionador general, etc...Se incluye la parte proporcional de bridas, piezas especiales, amortiguadores, juntas, conexiones eléctricas, hidráulicas y de control. También se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, con realización de controles, pruebas, y presentación de certificados, homologaciones, etc... a petición de D.F., puesta en marcha y funcionando. La unidad se medirá instalada, regulada y comprobado su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye contrabidas y tapa ciega del quemador, accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad totalmente montada, instalada y probada.</p>	1				1,00			
							1,00	4.687,52	4.687,52
QUEM	<p>QUEMADOR VIESSMANN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de quemador VIESSMANN modelo MATRIX o similar, para caldera de 175 kW, de gas propano, regulación modulante, completo, incluye linea y rampa de gas y control de estanqueidad, accesorios y pequeño material.</p> <p>Incluso puesta en marcha del conjunto caldera-quemador.</p> <p>Totalmente montado, instalado y probado.</p>	1				1,00			
							1,00	2.136,78	2.136,78
CHIM	<p>CHIMENEA DE SALIDA DE HUMOS DINAK</p> <p>Suministro, montaje e instalación de chimenea DINAK o similar, de diametro interior 250 mm. Doble pared inox con aislamiento interior de lana de roca y fibra cerámica en las juntas. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acoplamiento de colector de humos de caldera a chimenea. - los módulos rectos largos necesarios para llegar al punto de salida. -1 te de 45° -4 módulos rectos largos o los necesarios para tener salida por encima de cubierta según UNE 123.100 y Ordenanzas Municipales. - salida a techo plana - módulo de salida libre - abrazaderas de conexión entre módulos <p>Medida la unidad instalada y ejecutada según Norma UNE 123.100, planos y pliego de condiciones técnicas.</p>	1				1,00			
							1,00	545,19	545,19

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
B1	BOMBA SEDICAL ENFRIADORA COMPRESIÓN								
	<p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Doméstica potable, libre de sustancias abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 38.5 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 1.3 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SAP 80/12 T</p> <p>Rodete : Ø 110</p> <p>Caudal : 72.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 4.4 mca</p> <p>NPSH requerido : 7.0 m</p> <p>Nivel sonoro : 62 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2850 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Ph) : 2.20 kW</p> <p>Protección : IP 44</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 3.9 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 6.7 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 1.56 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 1.93 kW</p> <p>Rendimiento motor : 81.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 55.32 %</p> <p>Rendimiento global : 44.81 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : Fundición gris</p> <p>Eje : Acero inoxidable</p> <p>Rodete : Termopolimero B</p> <p>Cierre mecánico : Cerámica / Carbono</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Conexiones : DN 80</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar</p> <p>Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>						1,00		
							1,00	1.338,00	1.338,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B2	<p>BOMBA SEDICAL ENFRIADORA ABSORCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 16.5 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 1.7 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIM 50/150.1-0.20/K</p> <p>Rodete : Ø 108</p> <p>Caudal : 16.5 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 1.7 mca</p> <p>NPSH requerido : 3.2 m</p> <p>Nivel sonoro : 39 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 1450 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.14 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.21 kW</p> <p>Rendimiento motor : 69.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 54.17 %</p> <p>Rendimiento global : 37.38 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar.</p> <p>Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	784,00	784,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B3	<p>BOMBA SEDICAL CALEFACCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO Tipo : SIMPLE Caudal : 12.3 m3/h Pérdida de carga : 1.1 mca Temperatura de trabajo : 50.0 °C Modelo : SIM 50/150.1-0.20/K Rodete : Ø 88 Caudal : 12.3 m3/h Pérdida de carga : 1.1 mca NPSH requerido : 2.0 m Nivel sonoro : 39 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 1450 rpm Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW Protección : IP 54 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A Potencia del eje (P2) : 0.08 kW Potencia consumida (P1) : 0.12 kW Rendimiento motor : 69.00 % Rendimiento bomba : 46.67 % Rendimiento global : 32.20 % Cuerpo de la bomba : GG 20 Eje : AISI 329 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio Juntas : EPDM Impulsor : GG 20 Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	784,00	784,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B4	<p>BOMBA SEDICAL FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 54.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 2.4 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Posición :</p> <p>Modelo : SIL 100/190-0.75/K</p> <p>Rodete : Ø 181</p> <p>Caudal : 54.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 2.4 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.3 m</p> <p>Nivel sonoro : 42 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 950 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.4 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.55 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.75 kW</p> <p>Rendimiento motor : 73.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 64.23 %</p> <p>Rendimiento global : 46.89 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>: DN 1: 100 mm DN 2: 100 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar.</p> <p>Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	2.140,00	2.140,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B5	<p>BOMBA SEDICAL CONDENSADOR ENFR. COMPRESIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 46.4 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.2 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 30.0 °C</p> <p>Modelo : SIL 100/190-0.75/K</p> <p>Rodete : Ø 182</p> <p>Caudal : 46.4 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.2 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.9 m</p> <p>Nivel sonoro : 42 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 950 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.4 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.57 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.78 kW</p> <p>Rendimiento motor : 73.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 70.84 %</p> <p>Rendimiento global : 51.71 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>: DN 1: 100 mm DN 2: 100 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	2.140,00	2.140,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B6	<p>BOMBA SEDICAL CONDENSADOR ENFR. ABSORCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 55.1 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.0 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 30.0 °C</p> <p>Modelo : SIM 100/190-1.1/K</p> <p>Rodete : Ø 144</p> <p>Caudal : 55.1 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 3.0 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.2 m</p> <p>Nivel sonoro : 48 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 1450 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.6 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.5 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.77 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.93 kW</p> <p>Rendimiento motor : 82.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 59.32 %</p> <p>Rendimiento global : 48.64 %</p> <p>cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005</p> <p>: DN 1: 100 mm DN 2: 100 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	1.836,00	1.836,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B7	<p>BOMBA SEDICAL CAPTADORES SOLARES</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO Tipo : SIMPLE Caudal : 21.2 m3/h Pérdida de carga : 5.2 mca Temperatura de trabajo : 85.0 °C Modelo : SIM 65/190.1-0.55/K Rodete : Ø 146 Caudal : 21.2 m3/h Pérdida de carga : 5.2 mca NPSH requerido : 1.8 m Nivel sonoro : 48 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 1450 rpm Potencia Nominal (Pn) : 0.55 kW Protección : IP 54 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 1.4 A Consumo máx. 3x230 V : 2.4 A Potencia del eje (P2) : 0.47 kW Potencia consumida (P1) : 0.60 kW Rendimiento motor : 78.00 % Rendimiento bomba : 63.76 % Rendimiento global : 49.73 % Cuerpo de la bomba : GG 20 Eje : AISI 329 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio Juntas : EPDM Impulsor : GG 20 Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 65 mm DN 2: 65 mm Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1					1,00			
							1,00	1.388,00	1.388,00	
B8	<p>BOMBA SEDICAL CALOR</p>	1					1,00			
							1,00	680,00	680,00	
VASO1	<p>VASO DE EXPANSIÓN 1.1L SEDICAL S 8</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 8 de 1.1L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00			
							1,00	80,00	80,00	
VASO2	<p>VASO DE EXPANSIÓN 0.8L SEDICAL NG 12/6</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo NG 12/6 de 0.8L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00			
							1,00	40,00	40,00	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VASO3	VASO DE EXPANSIÓN 1.7L SEDICAL S 25 Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 25 de 1.7L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	100,00	100,00
VASO4	VASO DE EXPANSIÓN 0.5L SEDICAL S 8 Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 8 de 0.5L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	80,00	80,00
VASO5	VASO DE EXPANSIÓN 1.3L SEDICAL NG 18/6 Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo NG 18/6 de 1.3L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.	1				1,00			
							1,00	47,00	47,00
INTER1	INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 123 kW Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas para intercambio entre circuito del campo de captadores solares y botella rompedoras del circuito caliente, marca SEDICAL modelo UFP-65 / 50 MH 82 - IG - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 50 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 15.61 m2 . Agrupamiento : 1x 25 / 1x 24 Potencia : 123 kW Régimen de Tª servicio normal : 88/83 - 87/82 Incluso accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00			
							1,00	4.631,00	4.631,00
INTER2	INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 270 kW Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP-52 / 47 L - C - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 47 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 3.3 m2 . Agrupamiento : 1x 23 / 1x 23 Potencia : 270 kW Régimen de Tª servicio normal : 35/30 - 15/10 Incluso accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00			
							1,00	2.198,00	2.198,00
INTER3	INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 318 kW Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP-52 / 59 L - C - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 59 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 4.18 m2 . Agrupamiento : 1x 29 / 1x 29 Potencia : 318.1 kW Régimen de Tª servicio normal : 35/30 - 15/10 Incluso accesorios y pequeño material. Medida la unidad instalada y probada.	1				1,00			
							1,00	2.498,00	2.498,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEP1	DEPÓSITO INERCIA ADISA 5000L								
	Suministro y colocación depósito de inercia para una presión máxima de servicio de 6 kg., marca ADISA o similar con aislamiento de poliuretano reticulado de célula cerrada y acabado externo en PVC. Con boca de hombre lateral. Medida la unidad instalada.								
	Calefacción	1				1,00			
							1,00	3.456,79	3.456,79
DEP2	DEPÓSITO INERCIA ADISA 1500L								
	Suministro y colocación depósito de inercia para una presión máxima de servicio de 6 kg., marca ADISA o similar con aislamiento de poliuretano reticulado de célula cerrada y acabado externo en PVC. Con boca de hombre lateral. Medida la unidad instalada.								
	Refrigeración	1				1,00			
							1,00	1.034,44	1.034,44
	TOTAL CAPÍTULO CL1 PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR								68.714,31

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL2 SECUNDARIO									
B9	BOMBA SEDICAL PL. BAJA CALOR								
	<p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 2.4 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 6.7 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 50.0 °C</p> <p>Modelo : SAP 25/125-0.25/K</p> <p>Rodete : Ø 80</p> <p>Caudal : 2.5 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 7.3 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.1 m</p> <p>Nivel sonoro : 49 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.12 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.18 kW</p> <p>Rendimiento motor : 67.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 41.15 %</p> <p>Rendimiento global : 27.57 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones DN1 : R 1 " Conexiones DN2 : R 1 "</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / Mín -15°C</p>								
		1					1,00		
							1,00	588,00	588,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B10	<p>BOMBA SEDICAL PL. ALTA CALOR</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 2.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 6.2 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 50.0 °C</p> <p>Modelo : SAM 30/145-0.2/K</p> <p>Rodete : Ø 139</p> <p>Caudal : 2.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 6.2 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.9 m</p> <p>Nivel sonoro : 38 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 1450 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.20 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.1 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.09 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.13 kW</p> <p>Rendimiento motor : 69.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 37.60 %</p> <p>Rendimiento global : 25.95 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones DN1 : R 1 ¼ " Conexiones DN2 : R 1 ¼ "</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	625,00	625,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B11	<p>BOMBA SEDICAL PABELLÓN CALOR</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO Tipo : SIMPLE Caudal : 6.0 m3/h Pérdida de carga : 8.6 mca Temperatura de trabajo : 50.0 °C Modelo : SIP 40/145.1-1.1/K Rodete : Ø 82 Caudal : 6.0 m3/h Pérdida de carga : 8.6 mca NPSH requerido : 1.8 m Nivel sonoro : 51 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 2900 rpm Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW Protección : IP 54 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 2.8 A Consumo máx. 3x230 V : 4.8 A Potencia del eje (P2) : 0.22 kW Potencia consumida (P1) : 0.28 kW Rendimiento motor : 77.00 % Rendimiento bomba : 65.20 % Rendimiento global : 50.20 % Cuerpo de la bomba : GG 20 Eje : AISI 329 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio Juntas : EPDM Impulsor : NORYL GFN 2 Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 40 mm DN 2: 40 mm Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / MÍN -15°C</p>	1						1,00	944,00	944,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B12	<p>BOMBA SEDICAL PISCINA CALOR</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 6.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 7.3 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 50.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 32/105.1-0.25/K</p> <p>Rodete : Ø 83</p> <p>Caudal : 6.0 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 7.3 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.5 m</p> <p>Nivel sonoro : 49 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.19 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.28 kW</p> <p>Rendimiento motor : 67.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 64.04 %</p> <p>Rendimiento global : 42.91 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 32 mm DN 2: 32 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / MÍN -15°C</p>	1						1,00	680,00	680,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B13	<p>BOMBA SEDICAL GENERADOR MÁQ. ABSORCIÓN</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C. Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CALEFACCIÓN Fluido : AGUA Rotor : SECO tipo : SIMPLE Caudal : 25.9 m3/h Pérdida de carga : 5.7 mca Temperatura de trabajo : 85.0 °C Modelo : SIM 80/190.1-0.75/K Rodete : Ø 157 Caudal : 25.9 m3/h Pérdida de carga : 5.7 mca NPSH requerido : 2.1 m Nivel sonoro : 48 dB(A) Construcción : In-line Velocidad : 1450 rpm Potencia Nominal (Pn) : 0.75 kW Protección : IP 54 Clase de aislamiento : F Consumo máx. 3x400 V : 2.0 A Consumo máx. 3x230 V : 3.5 A Potencia del eje (P2) : 0.58 kW Potencia consumida (P1) : 0.75 kW Rendimiento motor : 78.00 % Rendimiento bomba : 69.25 % Rendimiento global : 54.01 % Cuerpo de la bomba : GG 20 Eje : AISI 329 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio Juntas : EPDM Impulsor : GG 20 Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 80 mm DN 2: 80 mm Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>							1		
							1,00			
								1,00	1.641,00	
									1.641,00	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B14	<p>BOMBA SEDICAL PL. BAJA FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 12.3 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 12.8 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 50/120.2-1.1/K</p> <p>Rodete : Ø 112</p> <p>Caudal : 12.3 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 12.8 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.6 m</p> <p>Nivel sonoro : 51 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.8 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.8 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.68 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.88 kW</p> <p>Rendimiento motor : 77.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 63.43 %</p> <p>Rendimiento global : 48.84 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 50 mm DN 2: 50 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	996,00	996,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B15	<p>BOMBA SEDICAL PL. ALTA FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 10.2 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 11.3 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 40/145.1-1.1/K</p> <p>Rodete : Ø 100</p> <p>Caudal : 10.2 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 11.3 mca</p> <p>NPSH requerido : 2.7 m</p> <p>Nivel sonoro : 51 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 1.10 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 2.8 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 4.8 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.43 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.56 kW</p> <p>Rendimiento motor : 77.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 72.76 %</p> <p>Rendimiento global : 56.02 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 40 mm DN 2: 40 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / Mín -15°C</p>	1						1,00	944,00	944,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B16	<p>BOMBA SEDICAL PABELLÓN FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 26.6 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 27.7 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 65/185.2-4.0/K</p> <p>Rodete : Ø 161</p> <p>Caudal : 26.6 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 27.7 mca</p> <p>NPSH requerido : 7.2 m</p> <p>Nivel sonoro : 62 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 4.00 kW</p> <p>Protección : IP 55</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 8.2 A</p> <p>Consumo máx. 3x690 V : 14.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 3.24 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 3.82 kW</p> <p>Rendimiento motor : 85.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 61.94 %</p> <p>Rendimiento global : 52.65 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : GG 20</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 65 mm DN 2: 65 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +120°C / MÍN -15°C</p>	1					1,00			
							1,00	1.859,00	1.859,00	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
B17	<p>BOMBA SEDICAL PISCINA FRÍO</p> <p>Suministro, montaje e instalación de bomba monocelular de rotor seco, marca SEDICAL modelo SAP 80/12 T o similar. Incluso accesorios, elementos de conexión, fijación y pequeño material. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.</p> <p>Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.</p> <p>Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.</p> <p>Uso : CLIMATIZACIÓN</p> <p>Fluido : AGUA</p> <p>Rotor : SECO</p> <p>Tipo : SIMPLE</p> <p>Caudal : 3.8 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 5.3 mca</p> <p>Temperatura de trabajo : 7.0 °C</p> <p>Modelo : SIP 32/105.1-0.25/K</p> <p>Rodete : Ø 71</p> <p>Caudal : 3.8 m3/h</p> <p>Pérdida de carga : 5.3 mca</p> <p>NPSH requerido : 1.5 m</p> <p>Nivel sonoro : 49 dB(A)</p> <p>Construcción : In-line</p> <p>Velocidad : 2900 rpm</p> <p>Potencia Nominal (Pn) : 0.25 kW</p> <p>Protección : IP 54</p> <p>Clase de aislamiento : F</p> <p>Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A</p> <p>Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A</p> <p>Potencia del eje (P2) : 0.09 kW</p> <p>Potencia consumida (P1) : 0.14 kW</p> <p>Rendimiento motor : 67.00 %</p> <p>Rendimiento bomba : 60.19 %</p> <p>Rendimiento global : 40.33 %</p> <p>Cuerpo de la bomba : GG 20</p> <p>Eje : AISI 329</p> <p>Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio</p> <p>Juntas : EPDM</p> <p>Impulsor : NORYL GFN 2</p> <p>Conexiones : Bridas: ISO 7005 : DN 1: 32 mm DN 2: 32 mm</p> <p>Presión de trabajo : 10 bar. Temperaturas : Máx +100°C / Mín -15°C</p>	1					1,00			
							1,00	680,00	680,00	
VASO6	<p>VASO DE EXPANSIÓN 33.8L SEDICAL S 50</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo S 50 de 33.8L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00			
							1,00	237,00	237,00	
VASO7	<p>VASO DE EXPANSIÓN 25L SEDICAL NG 50/6</p> <p>Suministro, montaje e instalación de vaso de expansión marca SEDICAL modelo NG 50/6 de 25L de capacidad ó similar. Incluso tubería de expansión DIN2440 de 3/4", accesorios y pequeño material. Totalmente instalado.</p>	1					1,00			
							1,00	94,00	94,00	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
INTER4	<p>INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 270 kW</p> <p>Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP- / 91 H - IS - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 91 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 80.1 m2 .</p> <p>Agrupamiento : 2x 23 / 2x 22</p> <p>Potencia : 270 kW</p> <p>Régimen de Tª servicio normal : 50/30 - 49/29</p> <p>Incluso accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad instalada y probada.</p>	1				1,00			
							1,00	2.198,00	2.198,00
INTER5	<p>INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 312 kW</p> <p>Suministro, montaje e instalación de intercambiador de placas marca SEDICAL modelo UFP-105 / 100 MH 58 - IG - PN10 o similar con placas de acero inoxidable AISI 316 / 0.50 mm, de 100 placas, con una superficie de intercambio efectiva de 67.15 m2 .</p> <p>Agrupamiento : 1x 50 / 1x 49</p> <p>Potencia : 270 kW</p> <p>Régimen de Tª servicio normal : 12/7 - 11/6</p> <p>Incluso accesorios y pequeño material.</p> <p>Medida la unidad instalada y probada.</p>	1				1,00			
							1,00	2.946,00	2.946,00
COLECT1	<p>COLECTOR 200L</p> <p>Suministro, montaje e instalación de colector Universal de 200L de capacidad ó similar.</p> <p>Totalmente instalado.</p> <p>Circuito Calefacción</p> <p>Circuito Refrigeración</p>	1				1,00			
		1				1,00			
							2,00	563,45	1.126,90
	TOTAL CAPÍTULO CL2 SECUNDARIO.....								15.558,90

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO CL3 INSTALACIÓN HIDRÁULICA										
3.10	TUBERÍA ACERO NEGRO 6" DN150									
	<p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN150, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en preuba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN-2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye tambien el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>									
	Enfriadora Compresión	1					2,00		2,00	
	UTA Pabellón frío	1					56,00		56,00	
								58,00	41,23	2.391,34
3.11	SOPORTE TUBERÍA DE 6" DN150									
	<p>Soporte de tuberías marca "ARMAFLEX" modelo "PH-M-114", o similar aprobado, cumpliendo según DIN 4140 para evitar la condensación en los anclajes. Compuesto por un soporte de PUR/PIR de densidad 145 Kg/m3 existente a la compresión, al que van adheridos por ambos lados, anillos frontales de AF/Armaflex, la barrera antivapor consiste en una hoja de aluminio de 50 micras de espesor, que recubre el soporte y los anillos frontales. Semienvolventes de los soportes en chapa de aluminio de 0,8mm, recubierta de poliester gris oscuro. La union longitudinal lleva doble autoadhesivo. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye tambien el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medira la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>									
	Enfriadora Compresión	1					2,00		2,00	
	UTA Pabellón frío	1					56,00		56,00	
								58,00	18,65	1.081,70
3.12	VÁLVULA DE MARIPOSA 6" DN 150									
	<p>Válvula de mariposa DN-80, marca "VAMEIN" o similar aprobado por la D.F, PN-16, tipo AFER, accionamiento por palanca, cuerpo y disco de fundición nodular ASTM A-395 y asiento EPDM, con palanca tipo P-1.002 mediana y eje de mariposa en acero AISI-316, montaje entre bridas taladradas, incluyendo montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc., puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>									
	Enfriadora Compresión	2					2,00		2,00	
								2,00	142,56	285,12
3.13	VÁLVULA DE CORTE BOLA 6" DN150									
	<p>Válvula de corte, DN80, tipo bola, PN-16, marca "JC", o similar aprobado, cuerpo en latón GG-25, bola cromada A217-Gr-CA15, asiento PTFE y eje AISI 303, conexiones DIN 2501-FORMA C. Incluyendo parte proporcional de bridas, soportes, tornillos y tuercas, así como el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>									
	Enfriadora Compresión	6					6,00		6,00	
	UTA Pabellón frío	7					7,00		7,00	
								13,00	43,85	570,05

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.14	<p>MANÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Manometro de esfera, marca WEC o equivalente aprobado D.F. de baño en glicerina, dotado de grifo de comprobación de 1/2" mediante válvula de bola y válvula de sustitución de 1/2", escala graduada de 0 a 10 Kg/cm2, esfera de diametro 150 mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico, incluido las válvulas, dejando paso al vastago de válvula y cerrando con silicona dicho paso. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	2					2,00		
	UTA Pabellón frío	1					1,00		
							3,00	116,24	348,72
3.15	<p>TERMÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Termometro de esfera, marca WEC o similar aprobado, en baño en glicerina y vaina de inmersión en acero inoxidable de 1/2", escala graduada de 0 a 120°C, esfera de diametro de 80mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	1					1,00		
							1,00	23,79	23,79
3.16	<p>FILTRO DE AGUA DN 150</p> <p>Filtro de agua DN 150, marca "JC", o similar aprobado, de PN-16, embridado según DIN 2501 Forma C, cuerpo de hierro GG 25, tamiz de acero AISI 304, con chapa perforada de 1mm. y perforaciones de 1,5mm. Se incluye el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	1					1,00		
							1,00	88,98	88,98
3.17	<p>VÁLVULA TRES VÍAS MOTORIZADA VXP46,10-1,6</p> <p>Válvula de tres vías marca SIEMENS o similar. Válvula diversora de 2,5 mm de carrera. Cuerpo de la válvula en bronce RG5 con PN16. Carrera=2,5 mm. A_{pmax}=1 bar. Motorizada. Actuador proporcional SsA61 0-10 V alimentado a 24 V AC. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medira la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>								
	UTA Pabellón frío	1					1,00		
							1,00	265,35	265,35
3.20	<p>TUBERÍA ACERO NEGRO 5" DN125</p> <p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN125, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en prueba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN-2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>								
	Enfriadora Absorción	1	2,00				2,00		
	Caldera Convencional	1	2,00				2,00		
	UTA Planta Baja frío	1	12,00				12,00		
	UTA Planta Alta frío	1	18,00				18,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	UTA Pabellón calor	1	50,00			50,00			
	UTA Piscina frío	1	42,00			42,00			
	UTA Piscina calor	1	36,00			36,00			
	Generador Absorción	1	9,00			9,00			
							171,00	34,56	5.909,76
3.21	SOPORTE TUBERÍA DE 5" DN125								
	<p>Soporte de tuberías marca "ARMAFLEX" modelo "PH-M-114", o similar aprobado, cumpliendo según DIN 4140 para evitar la condensación en los anclajes. Compuesto por un soporte de PUR/PIR de densidad 145 Kg/m3 existente a la compresión, al que van adheridos por ambos lados, anillos frontales de AF/Armaflex, la barrera antivapor consiste en una hoja de aluminio de 50 micras de espesor, que recubre el soporte y los anillos frontales. Semienvolventes de los soportes en chapa de aluminio de 0,8mm, recubierta de poliéster gris oscuro. La unión longitudinal lleva doble autoadhesivo. Se incluye parte proporcional de accesorios, varillas, tuercas, pegamento y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exige. Se medira la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>								
	Enfriadora Absorción	1	2,00			2,00			
	Caldera Condensación	1	2,00			2,00			
	UTA Planta Baja frío	1	12,00			12,00			
	UTA Planta Alta frío	1	18,00			18,00			
	UTA Pabellón calor	1	50,00			50,00			
	UTA Piscina frío	1	42,00			42,00			
	UTA Piscina calor	1	36,00			36,00			
	Generador Absorción	1	9,00			9,00			
							171,00	13,58	2.322,18
3.22	VÁLVULA DE MARIPOSA 5" DN125								
	<p>Válvula de mariposa DN125, marca "VAMEIN" o similar aprobado por la D.F, PN-16, tipo AFER, accionamiento por palanca, cuerpo y disco de fundición nodular ASTM A-395 y asiento EPDM, con palanca tipo P-1.002 mediana y eje de mariposa en acero AISI-316, montaje entre bridas taladradas, incluyendo montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc., puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	2				2,00			
	Caldera Convencional	2				2,00			
							4,00	81,98	327,92
3.23	VÁLVULA DE CORTE BOLA 5" DN125								
	<p>Válvula de corte, DN125, tipo bola, PN-16, marca "JC", o similar aprobado, cuerpo en latón GG-25, bola cromada A217-Gr-CA15, asiento PTFE y eje AISI 303, conexiones DIN 2501-FORMA C. Incluyendo parte proporcional de bridas, soportes, tornillos y tuercas, así como el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Compresión	6				6,00			
	Caldera Convencional	6				6,00			
	UTA Planta Baja frío	7				7,00			
	UTA Planta Alta frío	7				7,00			
	UTA Pabellón calor	7				7,00			
	UTA Piscina frío	7				7,00			
	UTA Piscina calor	7				7,00			
	Generador Absorción	7				7,00			
							54,00	39,01	2.106,54

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.24	<p>MANÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Manometro de esfera, marca WEC o equivalente aprobado D.F. de baño en glicerina, dotado de grifo de comprobación de 1/2" mediante válvula de bola y válvula de sustitución de 1/2", escala graduada de 0 a 10 Kg/cm2, esfera de diametro 125 mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico, incluido las válvulas, dejando paso al vastago de válvula y cerrando con silicona dicho paso. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	1					1,00		
	Caldera Convencional	1					1,00		
	UTA Planta Baja frío	1					1,00		
	UTA Planta Alta frío	1					1,00		
	UTA Pabellón calor	1					1,00		
	UTA Piscina frío	1					1,00		
	UTA Piscina calor	1					1,00		
	Generador Absorción	1					1,00		
							8,00	136,85	1.094,80
3.25	<p>TERMÓMETRO DE ESFERA</p> <p>Termometro de esfera, marca WEC o similar aprobado, en baño en glicerina y vaina de inmersión en acero inoxidable de 1/2", escala graduada de 0 a 120°C, esfera de diametro de 120mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	1					1,00		
	Caldera Convencional	1					1,00		
							2,00	23,79	47,58
3.26	<p>FILTRO DE AGUA DN 125</p> <p>Filtro de agua DN 125, marca "JC", o similar aprobado, de PN-16, embridado según DIN 2501 Forma C, cuerpo de hierro GG 25, tamiz de acero AISI 304, con chapa perforada de 1mm. y perforaciones de 1,5mm. Se incluye el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Enfriadora Absorción	1					1,00		
	Caldera Convencional	1					1,00		
							2,00	49,37	98,74
3.27	<p>VÁLVULA TRES VÍAS MOTORIZADA VXP46,10-1,6</p> <p>Válvula de tres vías marca SIEMENS o similar. Válvula diversora de 2,5 mm de carrera. Cuerpo de la válvula en bronce RG5 con PN16. Carrera=2,5 mm. Apmáx=1 bar. Motorizada. Actuador proporcional SsA61 0-10 V alimentado a 24 V AC. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.</p>								
	UTA Planta Baja frío	1					1,00		
	UTA Planta Alta frío	1					1,00		
	UTA Pabellón calor	1					1,00		
	UTA Piscina frío	1					1,00		
	UTA Piscina calor	1					1,00		
	Generador Absorción	1					1,00		
							6,00	216,91	1.301,46

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.31	<p>RECUBRIMIENTO ALUMINIO TUBERÍA 5"</p> <p>Recubrimiento de aluminio sin aislamiento para tubería de acero según DIN -2448, aislada con coquilla de celda cerrada de poliuretano, incluyendo el recubrimiento de bridas, codos, tes, injertos, reducciones, valvulería, bombas, termómetros, manómetros y cualquier otro elemento montado en el circuito hidráulico, mediante chapa de aluminio brillante de 0,6mm de espesor o alucinc del mismo espesor. Se incluye la p.p. de accesorios, juntas, bordones, tomillería, sellado con silicona, etc...para una correcta terminación del recubrimiento. Así mismo se incluye el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, y habiendo presentado a D.F. certificados, homologaciones y documentación técnica. Se medirá el metro lineal, incluyendo todos los accesorios, con el mismo criterio que la tubería que recubre.</p>								
	UTA Planta Baja frío	12					12,00		
	UTA Planta Alta frío	18					18,00		
							30,00	25,30	759,00
3.40	<p>VÁLVULA DE MARIPOSA 4" DN100</p> <p>Válvula de mariposa DN-100, marca "VAMEIN" o similar aprobado por la D.F, PN-16, tipo AFER, accionamiento por palanca, cuerpo y disco de fundición nodular ASTM A-395 y asiento EPDM, con palanca tipo P-1.002 mediana y eje de mariposa en acero AISI-316, montaje entre bridas taladradas, incluyendo montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc., puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.</p>								
	Circuito Frío	2					2,00		
	Circuito Calor	2					2,00		
							4,00	92,00	368,00
3.51	<p>TUBERÍA ACERO NEGRO 2 1/2" DN65</p> <p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN65, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en prueba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN -2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>								
	UTA Planta Baja calor	1	22,00				22,00		
	UTA Planta Alta calor	1	26,00				26,00		
							48,00	21,63	1.038,24
3.52	<p>SOPORTE TUBERÍA DE 2 1/2" DN65</p> <p>Tubería de acero negro sin soldadura roscable, DN40, se fabricaran según las medidas y tolerancias indicadas en las normas UNE 19 040, 19 041 y 19 042. El material es acero A 33-0 según UNE 36080. Se acreditará el ensayo de estanqueidad en prueba hidráulica a 50 bar durante al menos 5s. Se incluye parte proporcional de accesorios, los cuales serán soldados de st-35 según DIN 17100, los codos a utilizar serán de radio largo según DIN 2605, las tes según DIN -2615, y las reducciones según DIN-2616 para reducir las bolsas de aire, bridas, soldaduras, soportes galvanizados, capa de pintura de minio de protección, y capa de pintura de color amarillo de señalización, electrodos, varillas, tuercas y juntas. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado, conexionado y habiendo realizado la prueba de estanqueidad con aire o gas inerte según indica la ITC MI-IRG 09. Se presentaran los certificados y homologaciones que D.F. exiga. El metro lineal de la unidad se medirá incluyendo todos los accesorios, a cinta corrida por la generatriz inferior o superior de la tubería.</p>								
	UTA Planta Baja calor	1	22,00				22,00		
	UTA Planta Alta calor	1	26,00				26,00		
							48,00	12,47	598,56

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.53	VÁLVULA DE CORTE BOLA 2 1/2" DN65 Válvula de corte, DN65, tipo bola, PN-16, marca "JC", o similar aprobado, cuerpo en latón GG-25, bola cromada A217-Gr-CA15, asiento PTFE y eje AISI 303, conexiones DIN 2501-FORMA C. Incluyendo parte proporcional de bridas, soportes, tornillos y tuercas, así como el montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se considera todo ello instalado, verificado, ensayado, conectado, y realización de pruebas, controles, puesta en servicio y funcionando. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.								
	UTA Planta Baja calor	7					7,00		
	UTA Planta Alta calor	7					7,00		
							14,00	28,14	393,96
3.54	MANÓMETRO DE ESFERA Manometro de esfera, marca WEC o equivalente aprobado D.F. de baño en glicerina, dotado de grifo de comprobación de 1/2" mediante válvula de bola y válvula de sustitución de 1/2", escala graduada de 0 a 10 Kg/cm2, esfera de diametro 65 mm. La tubería se protegerá mediante recubrimiento metálico, incluido las válvulas, dejando paso al vástago de válvula y cerrando con silicona dicho paso. Se incluye montaje, limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Se entiende todo ello instalado, y con las verificaciones, ensayos, conexiones, enclavamientos, controles, pruebas, certificados, etc., necesarias para su puesta en servicio y funcionamiento. Se medirá la unidad colocada y comprobado su correcto funcionamiento.								
	UTA Planta Baja calor	1					1,00		
	UTA Planta Alta calor	1					1,00		
							2,00	76,97	153,94
3.56	VÁLVULA TRES VÍAS MOTORIZADA VXP42,20-6,3 Válvula de tres vías marca SIEMENS o similar. Válvula diversora de 2,5 mm de carrera. Cuerpo de la válvula en bronce RG5 con PN16. Carrera=2,5 mm. Apmáx=1 bar. Motorizada. Actuador proporcional SsA61 o-10 V alimentado a 24 V AC. Se incluye también el montaje, la limpieza de materiales sobrantes, transportes, elevaciones y replanteos. Todo ello se considera instalado, verificado, ensayado. Se presentarán los certificados y homologaciones que D.F. exija. Se medirá la unidad incluyendo todos los accesorios, totalmente instalada en el circuito hidráulico.								
	UTA Planta Baja calor	1					1,00		
	UTA Planta Alta calor	1					1,00		
							2,00	75,12	150,24
TOTAL CAPÍTULO CL3 INSTALACIÓN HIDRAÚLICA									21.725,97

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL4 AISLAMIENTOS									
SUBCAPÍTULO 4.1 AISLAMIENTO FRÍO PRIMARIO									
4.10	ARMAFLEX IT 20mm 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado vaso expansión	1	1,00				1,00		
							1,00	17,73	17,73
4.11	ARMAFLEX IT 20mm 1"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Llenado vaso expansión frío	1	1,00				1,00		
							1,00	18,49	18,49
4.12	ARMAFLEX IT 30mm 2 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito	1	7,00				7,00		
	Vaciado enfriadora compresión	1	1,00				1,00		
	Vaciado enfriadora absorción	1	1,00				1,00		
	Válvula de seguridad frío	1	1,00				1,00		
	Llenado de circuitos frío	1	1,50				1,50		
	Llenado vasos de expansión frío	5	2,50				12,50		
							24,00	21,88	525,12
4.13	ARMAFLEX IT 30mm 3"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado botella rompedpresiones	1	1,00				1,00		
	Vaciado enfriadora compresión	1	1,00				1,00		
							2,00	22,50	45,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 AISLAMIENTO FRÍO PRIMARIO.....									606,34

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.2 AISLAMIENTO CALOR PRIMARIO									
4.20	ARMAFLEX IT 20mm 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado vaso expansión	1	1,00						
							1,00	17,73	17,73
4.21	ARMAFLEX IT 20mm 1"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Llenado vaso expansión calor	1	1,00						
							1,00	18,49	18,49
4.22	ARMAFLEX IT 30mm 2 1/2"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito	1	7,00						
	Vaciado caldera condensación	1	1,00						
	Válvula de seguridad calor	1	1,00						
	Llenado de circuitos calor	1	1,50						
	Llenado vasos de expansión calor	5	2,50						
							23,00	21,88	503,24
4.23	ARMAFLEX IT 30mm 3"								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría o caliente, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Vaciado botella rompedpresiones	1	1,00						
	Vaciado caldera compresión	1	1,00						
							2,00	22,50	45,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 AISLAMIENTO CALOR PRIMARIO									584,46

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 4.3 AISLAMIENTO FRÍO SECUNDARIO									
4.30	ARMAFLEX IT 30 mm DN 65								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Planta Baja frío	1	12,00						12,00
	Circuito UTA Planta Alta frío	1	18,00						18,00
	Circuito UTA Piscinas frío	1	42,00						42,00
							72,00	29,05	2.091,60
4.31	ARMAFLEX IT 30 mm DN 80								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 20 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Pabellón frío	1	56,00						56,00
							56,00	30,67	1.717,52
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3 AISLAMIENTO FRÍO SECUNDARIO .								3.809,12
SUBCAPÍTULO 4.4 AISLAMIENTO CALOR SECUNDARIO									
4.40	ARMAFLEX IT 30 mm DN 40								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Planta Baja calor	1	22,00						22,00
	Circuito UTA Planta Alta calor	1	26,00						26,00
							48,00	27,95	1.341,60
4.41	ARMAFLEX IT 30 mm DN 65								
	Suministro y montaje de aislamiento de tuberías de agua fría, con coquilla ARMAFLEX IT o similar de 30 mm de espesor, incluso cajas de valvulería y equipos, de espesor según normativa, RITE, con todas las uniones cogidas según especificaciones de la propiedad, incluso a accesorios. Totalmente colocado y medido según plano.								
	Circuito UTA Pabellón calor	1	50,00						50,00
	Circuito UTA Piscina calor	1	36,00						36,00
							86,00	29,05	2.498,30
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4 AISLAMIENTO CALOR								3.839,90
	TOTAL CAPÍTULO CL4 AISLAMIENTOS.....								8.839,82

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL5 EMISORES									
5.1	TROX TKM 50 tam. 7								
	<p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 500 L y RDH 500 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 17100 m3/h. Potencia refrigeración : 92,72 kW Calor sensible / calor total : 0,76 Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C Potencia calefacción : 55,80 kW Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecoding. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexiónada y probada.</p>								
	Planta Baja	1					1,00		
								1,00	5.784,65
									5.784,65
5.2	TROX TKM 50 tam. 6								
	<p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 450 L y RDH 450 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 13520 m3/h. Potencia refrigeración : 84 kW Calor sensible / calor total : 0,71 Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C Potencia calefacción : 46,56 kW Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecoding. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexiónada y probada.</p>								
	Planta Alta	1					1,00		
								1,00	5.107,63
									5.107,63

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.3	<p>TROX TKM 50 tam. 9</p> <p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 500 L y RDH 500 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 30360 m3/h.</p> <p>Potencia refrigeración :216,6 kW</p> <p>Calor sensible / calor total : 0,69</p> <p>Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C</p> <p>Potencia calefacción : 139,5 kW</p> <p>Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecoding. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexionada y probada.</p>	1					1,00		
	Pabellón						1,00	8.655,56	8.655,56
5.4	<p>TROX TKM 50 tam. 4</p> <p>Suministro, montaje e instalación de Climatizador marca TROX modelo TKM 50 o similar. Dotado de ventiladores ADH 500 L y RDH 500 L accionados por motores monofásicos de rotor externo equipados con condensadores. Incluye un variador de tensión programado para ajustar el punto de trabajo de forma continua.</p> <p>Consta de filtro F6. Todo ello alojado en un mueble formado por panel sándwich de chapa galvanizada en caliente y lana mineral para dotar al conjunto de aislamiento térmico y acústico.</p> <p>Carcasa formada por bastidor autoportante de perfil de chapa de acero galvanizada y pintada, con junta de estanqueidad perimetral. Paneles de cierre tipo sándwich de 25mm. de espesor con chapa galvanizada interior y chapa prelacada exterior. Aislamiento de poliuretano. Puertas de intervención con cierres rápidos.</p> <p>Vent. Impulsión : 5877 m3/h.</p> <p>Potencia refrigeración :62 kW</p> <p>Calor sensible / calor total : 0,49</p> <p>Tª entrada/salida agua : 7 / 12 °C</p> <p>Potencia calefacción : 39,57 kW</p> <p>Tª entrada/salida agua : 50 / 30 °C</p> <p>Sección de mezcla incluida. Instalación a 4 tubos.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compuertas y ventiladores Freecoding. -Recuperador rotativo. -lonas elásticas entre climatizador y conductos. -purgadores en batería. -accesorios y pequeño material. <p>Medida de unidad instalada, conexionada y probada.</p>	1					1,00		
	Piscina						1,00	4.855,32	4.855,32
TOTAL CAPÍTULO CL5 EMISORES.....									24.403,16

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL6 CONDUCTOS Y DIFUSIÓN									
DIF01	Trox VDW-R-Z-H/300x8								
	<p>Difusor radial rotacional marca TROX, compuesto de difusor de tamaño 300, integrado en placa cuadrada o circular, fabricada en acero lacado en color RAL a definir por la Dirección Facultativa, dotada de lamas deflectoras en disposición radial formando una circunferencia centrada en la placa, con perfil aerodinámico y giro independiente cada 100 mm sobre eje continuo de aluminio, fabricadas en material sintético color blanco RAL 9010, negro RAL 9005 o gris. Plenum en chapa de acero galvanizado, con boca de conexión lateral circular, chapa perforada ecualizadora y regulación de caudal accesible desde el exterior.</p>								
	Esclusa 1	2					2,00		
	Vestuario Bebés	2					2,00		
	Distribuidor-taquillas 1	5					5,00		
	Comunicación vestuarios	2					2,00		
	Distribuidor-taquillas 2	4					4,00		
	Oficina	1					1,00		
	Despacho	2					2,00		
	Distribuidor 2	2					2,00		
	Sala	6					6,00		
							26,00	143,54	3.732,04
DIF02	Trox VDW-R-Z-H/400x16								
	<p>Difusor radial rotacional marca TROX, compuesto de difusor de tamaño 400, integrado en placa cuadrada o circular, fabricada en acero lacado en color RAL a definir por la Dirección Facultativa, dotada de lamas deflectoras en disposición radial formando una circunferencia centrada en la placa, con perfil aerodinámico y giro independiente cada 100 mm sobre eje continuo de aluminio, fabricadas en material sintético color blanco RAL 9010, negro RAL 9005 o gris. Plenum en chapa de acero galvanizado, con boca de conexión lateral circular, chapa perforada ecualizadora y regulación de caudal accesible desde el exterior.</p>								
	Vestuario hombres	4					4,00		
	Control vestuarios	1					1,00		
	Vestuario mujeres	4					4,00		
	Vestuario equipos 1	2					2,00		
	Vestuario equipos 2	2					2,00		
	Vestuario equipos 3	2					2,00		
	Vestuario equipos 4	2					2,00		
							17,00	177,48	3.017,16
DIF03	Trox VDW-R-Z-H/500x24								
	<p>Difusor radial rotacional marca TROX, compuesto de difusor de tamaño 500, integrado en placa cuadrada o circular, fabricada en acero lacado en color RAL a definir por la Dirección Facultativa, dotada de lamas deflectoras en disposición radial formando una circunferencia centrada en la placa, con perfil aerodinámico y giro independiente cada 100 mm sobre eje continuo de aluminio, fabricadas en material sintético color blanco RAL 9010, negro RAL 9005 o gris. Plenum en chapa de acero galvanizado, con boca de conexión lateral circular, chapa perforada ecualizadora y regulación de caudal accesible desde el exterior.</p>								
	Pasillo de comunicaciones	10					10,00		
							10,00	203,10	2.031,00
DIF04	Trox DUE-S-Q-E1/450/0/0/S1/RAL 9003								
	<p>Suministro e instalación de unidad multitobera marca TROX modelo DUE-S-Q-E1/450/0/0/S1 RAL 9003 o similar, equipada con microtoberas orientables individualmente de 45 mm de diámetro, con dispositivo rotular semiesférico movilidad en un ángulo sólido de 45°, montadas sobre bastidor con marco embellecedor fabricado en chapa de acero lacado en color RAL a definir por dirección facultativa, y tobera en material sintético en color blanco RAL 9003. Incluye plenum de expansión en chapa de acero con una boca de conexión lateral. Montaje de multitobera al plenum mediante tornillos rosca-chapa de cabeza avellanada, totalmente montado.</p>								
	Polideportivo	17					17,00		
	Gimnasio	16					16,00		
	Piscina	16					16,00		
							49,00	103,56	5.074,44

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIF05	Trox DUE-S-QR-M6/400/0/0/RAL9005								
	Suministro e instalación de unidad multitobera marca TROX modelo DUE-S-QR-M6/400/0/0 RAL 9005 o similar, equipada con microtoberas orientables individualmente de 45 mm de diámetro, con dispositivo rotular semiesférico movilidad en un ángulo sólido de 45°, montadas sobre bastidor con marco embellecedor fabricado en chapa de acero lacado en color RAL a definir por dirección facultativa, y tobera en material sintético en color blanco RAL 9005. Incluye plenum de expansión en chapa de acero con una boca de conexión lateral. Montaje de multitobera al plenum mediante tornillos roscachapa de cabeza avellanada, totalmente montado.								
	Vestíbulo	6					6,00		
	Cafetería	8					8,00		
	Sala multiusos	9					9,00		
							23,00	123,67	2.844,41
REJ01	ALA-S/EB 400x345								
	Rejilla de toma de aire exterior, marca SCHAKO o equivalente aprobado por la D.F., modelo ALA-S, de dimensiones 400x345 mm, de aluminio extruido de lamas diseñadas para impedir la penetración de la lluvia, incorporando malla de acero galvanizada para montaje directamente sobre pared-techo. Con acabado anodizado plata mate. Marco de aluminio extruido y retícula formada por tiras de aluminio laminado. Provista de una junta en la parte posterior del marco para obtener un sellado estanco en todo el perímetro de contacto con la pared. Todo ello instalado, verificaciones, ensayos, conexiones, controles, pruebas, certificados, homologaciones, etc. puesta en servicio y funcionando. Medida la unidad colocada, conexionada, ensayada y comprobado su funcionamiento.								
	UTA PB	1					1,00		
	UTA PA	1					1,00		
	UTA PABELLON	1					1,00		
	UTA PISCINA	1					1,00		
							4,00	85,98	343,92
RET01	Rejilla retorno KG-8 / 315 / 115								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 315 x 115 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Vestuario Bebés	1					1,00		
	Comunicación vestuarios	1					1,00		
	Distribuidor-taquillas 2	3					3,00		
	Oficina	1					1,00		
							6,00	59,70	358,20
RET02	Rejilla retorno KG-8 / 415 / 115								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 415 x 115 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Distribuidor-taquillas1	3					3,00		
	Despacho	1					1,00		
	Distribuidor 2	1					1,00		
	Sala	3					3,00		
							8,00	67,45	539,60
RET03	Rejilla retorno KG-8 / 515 / 115								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 515 x 115 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Vestuario hombres	2					2,00		
	Vestuario mujeres	2					2,00		
	Vestuario equipo 1	1					1,00		
	Vestuario equipo 2	1					1,00		
	Vestuario equipo 3	1					1,00		
	Vestuario equipo 4	1					1,00		
	Distribuidor 1	3					3,00		
	Distribuidor 3	2					2,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							13,00	73,67	957,71
RET04	Rejilla retorno KG-8 / 815 / 215								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 815 x 215 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Vestibulo	3				3,00			
	Pasillo comunicaciones	4				4,00			
	Sala multiusos	5				5,00			
	Gimnasio	6				6,00			
	Piscina	6				6,00			
							24,00	88,66	2.127,84
RET05	Rejilla retorno KG-8 / 1015 / 315								
	Suministro e instalación de reja lineal marca TROX modelo KG-8 de 1015 x 315 o similar, con lamas aerodinámicas fijas horizontales, equipada con marco de montaje, dispositivo de fijación oculto y sin regulación de caudal, totalmente montada.								
	Cafetería	2				2,00			
	Polideportivo	10				10,00			
							12,00	101,21	1.214,52
REG01	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 200x200								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 55°C y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Vestuario 1	1				1,00			
	Vestuario 2	1				1,00			
	Vestuario 3	1				1,00			
	Vestuario 4	1				1,00			
							4,00	341,62	1.366,48
REG02	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 250x200								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 55°C y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Sala	1				1,00			
							1,00	365,52	365,52
REG03	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 250x250								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0° y 55°C y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90°. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Vestuario hombres	1				1,00			
	Distribuidor-taquillas1	1				1,00			
	Vestuario mujeres	1				1,00			
							3,00	389,54	1.168,62
REG04	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 300x250								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Distribuidor-taquillas 2	1				1,00			
							1,00	413,82	413,82
REG05	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 400x350								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Cafetería	1				1,00			
							1,00	429,43	429,43
REG06	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 500x450								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Gimnasio	1				1,00			
							1,00	445,89	445,89
REG07	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 600x550								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Sala multiusos	1				1,00			
							1,00	456,53	456,53

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REG08	REGULADOR CAUDAL VARIABLE VRA-Q 800x800								
	Suministro e instalación de regulador de caudal variable marca SCHAKO tipo VRA-Q o similar, para diferencias de presión desde 50 hasta 1000 Pa, temperatura ambiente admisible entre 0º y 55ºC y para velocidades de conducto desde 2 a 12 m/sg. Dotada de dispositivo de medición efectiva d caudal mediante cruceta de medida de alta sensibilidad de 12 puntos de medida distribuidos en dos diámetros a 90º. Sensor de presión, regulador electrónico y servomotor eléctrico, tensión 24 V y mando DC 0_10V compatible con sistema de regulación. Carcasa fabricada en chapa de acero galvanizada apta para conexión a conductos s/DIN 24145. Lama de compuerta de chapa de acero galvanizada y con reten de junta labial de goma para ejecución estanca al aire. Cruceta de medida en perfil extruido de aluminio, totalmente montada.								
	Polideportivo	1					1,00	476,32	476,32
CON01	M2 LANA VIDRIO CLIMAVER NETO								
	Planta Baja	1	78,40						78,40
	Planta Alta	1	76,60						76,60
	Pabellón	1	90,80						90,80
	Piscina	1	42,00						42,00
							287,80	4,20	1.208,76
CORT01	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 300x300								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 300x300, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72ºC. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
	Planta Baja	2					2,00		
	Planta Alta	2					2,00		
							4,00	121,72	486,88
CORT02	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 400x400								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 400x400, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72ºC. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
	Planta Baja	2					2,00		
	Piscina	1					1,00		
							3,00	143,21	429,63
CORT03	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 600x600								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 400x400, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72ºC. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
	Planta Baja	1					1,00		
	Planta Alta	1					1,00		
							2,00	190,15	380,30
CORT04	COMPUERTA CORTAFUEGOS MADEL SAF 800x800								
	Suministro y colocación de compuerta cortafuegos clasificada EI-120 de dimensiones 800x800, marca MADEL tipo SAF o similar, con conexión rectangular por brida, de construcción completamente metálica en chapa galvanizada y lama de cierre de material cerámico exento de amianto y forrada de con chapa galvanizada para evitar la erosión. Con eje para motorizar y servomotor eléctrico a 24v con finales de carrera. Fusible térmico a 72ºC. Incorpora servomotor y dos señales fin de carrera.								
							1,00	230,54	230,54
	TOTAL CAPÍTULO CL6 CONDUCTOS Y DIFUSIÓN								30.099,56

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL7 REGULACIÓN Y CONTROL									
CONT01	CONTROL PLANTA BAJA								
	<p>Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado.</p> <p>Compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200 								
	Planta Baja	1					1,00		
								1,00	592,34
									592,34
CONT02	CONTROL PLANTA ALTA								
	<p>Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado.</p> <p>Compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200 								
	Planta Alta	1					1,00		
								1,00	592,34
									592,34
CONT03	CONTROL PABELLÓN								
	<p>Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado.</p> <p>Compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200 								
	Pabellón	1					1,00		
								1,00	592,34
									592,34

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CONT04	CONTROL PISCINA								
	Conjunto de regulación y control marca SAUTER o equivalente aprobado por D.O., compuesto por termostato de contacto, reguladores electrónicos digitales, reguladores PI configurables, sonda de temperatura de caña, servomotor microprocesado, transmisor de presión diferencial y válvula de asiento de tres vías totalmente instalado. Compuesta por: Regulador electrónico digital con sonda incorporada SAUTER modelo NRT105F061 Regulador PI configurable SAUTER modelo RD-T100F002 Termostato de contacto 0-90 °C Diferencial 6°C SAUTER modelo TB-C Sonda de temperatura de caña NI1000 SAUTER modelo EGT347F101C Servomotor microprocesado paso a paso SAUTER modelo AVM113S-F103 Transmisor de presión diferencial SAUTER modelo SDU101F003 Válvula de asiento de 3 vías roscada SAUTER modelo BXN020F200								
	Piscina	1				1,00			
							1,00	1.477,09	1.477,09
CONT05	CONTROL CIRCUITO								
	Instalación eléctrica para el sistema de control y regulación realizada bajo tubo flexible y bajo tubo de PVC rígido en zonas vistas, con cableado de especificaciones SAUTER o equivalente aprobado por D.O. totalmente instalado.								
	Circuito	1				1,00			
							1,00	1.707,43	1.707,43
	TOTAL CAPÍTULO CL7 REGULACIÓN Y CONTROL								4.961,54

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Climatización de Instalaciones Deportivas en Tarazona

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO CL8 VARIOS									
SEÑAL	SEÑALIZACIÓN INSTALACIÓN								
	<p>Señalización de todos los elementos de la instalación de climatización:</p> <ul style="list-style-type: none"> · En todos los circuitos de tuberías y conductos, tanto en salas de máquinas, como en lugares en los que los trazados sean accesibles, señalizando símbolos de indicación de los sentidos de lujos, así como del fluido que se transporta por el interior de las canalizaciones. · Las canalizaciones de fluidos para climatización, en sus diferentes circuitos, se caracterizarán de acuerdo al código de colores que se establece en la norma UNE100.100-1987. Para la señalización se emplearán pinturas indelebles, o bien cintas adhesivas de los colores adecuados. En caso de utilizar cintas adhesivas estas deberán resistir, sin desprenderse, las temperatura superficiales que puedan alcanzarse en cada canalización. Los sentidos de flujo se indicarán mediante figuras en punta de flecha. · Cada máquina, o elemento mecánico, componente de las instalaciones se identificará mediante una placa de aluminio serigrafiada con la denominación que se adjudique a cada equipo. Las placas podrán ser adhesivas o sujetarse a las envolventes de los equipos mediante tornillos o remaches. · En el caso de válvulas, bombas y elementos instalados sobre tuberías, se utilizarán cadenillas de acero, abrazadas a cada equipo, de las que penderán las etiquetas identificativas correspondientes. 								
	Circuito	1					1,00	500,00	500,00
	TOTAL CAPÍTULO CL8 VARIOS								500,00
	TOTAL								174.803,26

CAPÍTULO 3. - RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo producción de frío y calor.....	68.714,31€
Capítulo secundario.....	15.558,90€
Capítulo instalación hidráulica.....	21.725,97€
Capítulo aislamiento.....	8.839,82€
Capítulo emisores.....	24.403,16€
Capítulo conductos y difusión.....	30.099,56€
Capítulo regulación y control.....	4.961,54€
Capítulo varios.....	500,00€
PEM	<hr/> 174.803,26€
C.I. (7%)	12.236,23€
B.I. (6%)	10.488,20€
TOTAL PARCIAL	<hr/> 197.527,69€
I.V.A. (16%)	31.604,43€
TOTAL	<hr/> 229.132,12€

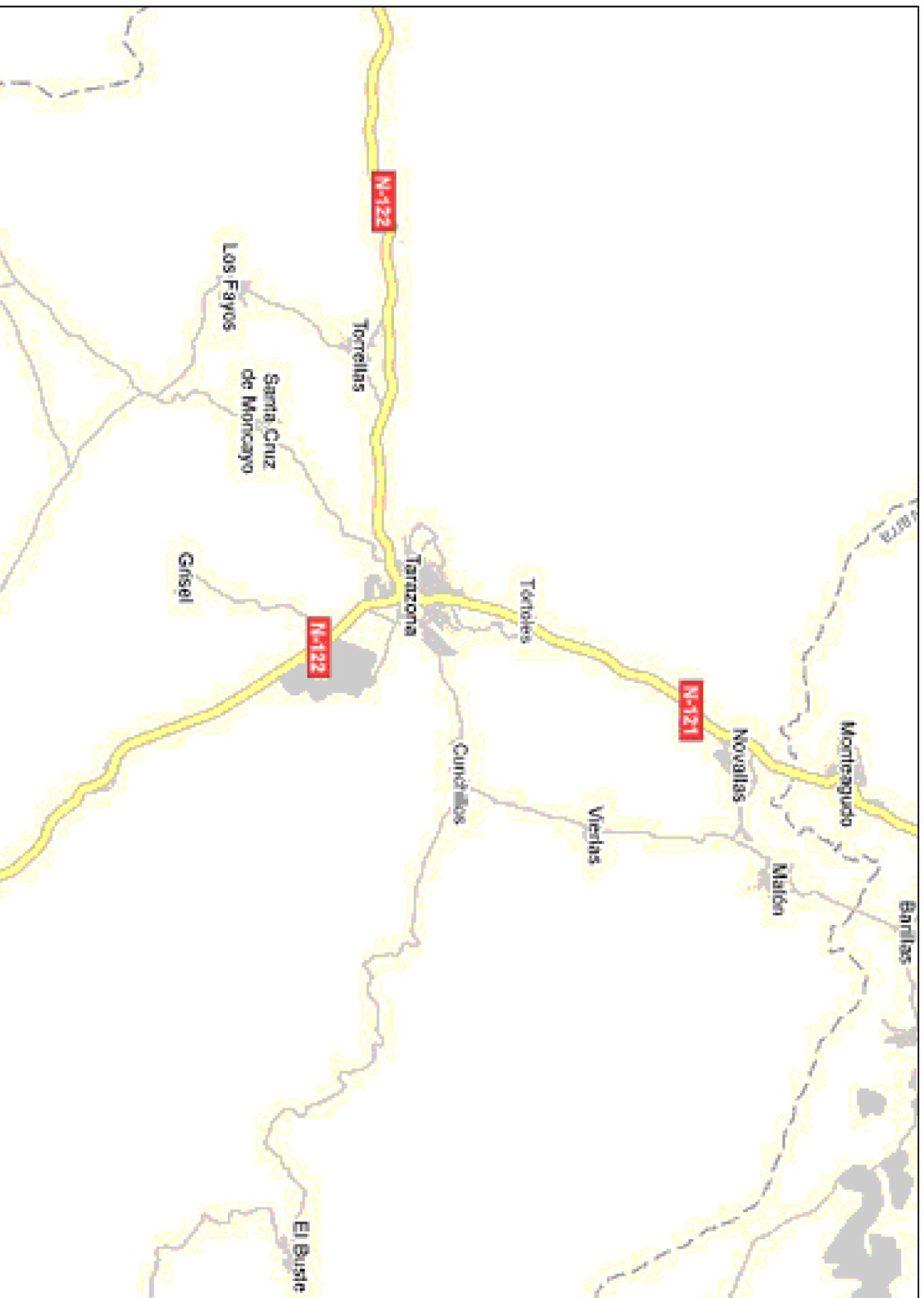
CAPÍTULO 4. - PRESUPUESTO FINAL

PRESUPUESTO TOTAL _____ 229.132,12€

El presupuesto total del proyecto asciende a la suma de
DOSCIENTOS VEINTINUEVE MIL CIENTO TREINTA Y DOS CON DOCE EUROS,
impuestos no incluidos.

Zaragoza, Mayo de 2010

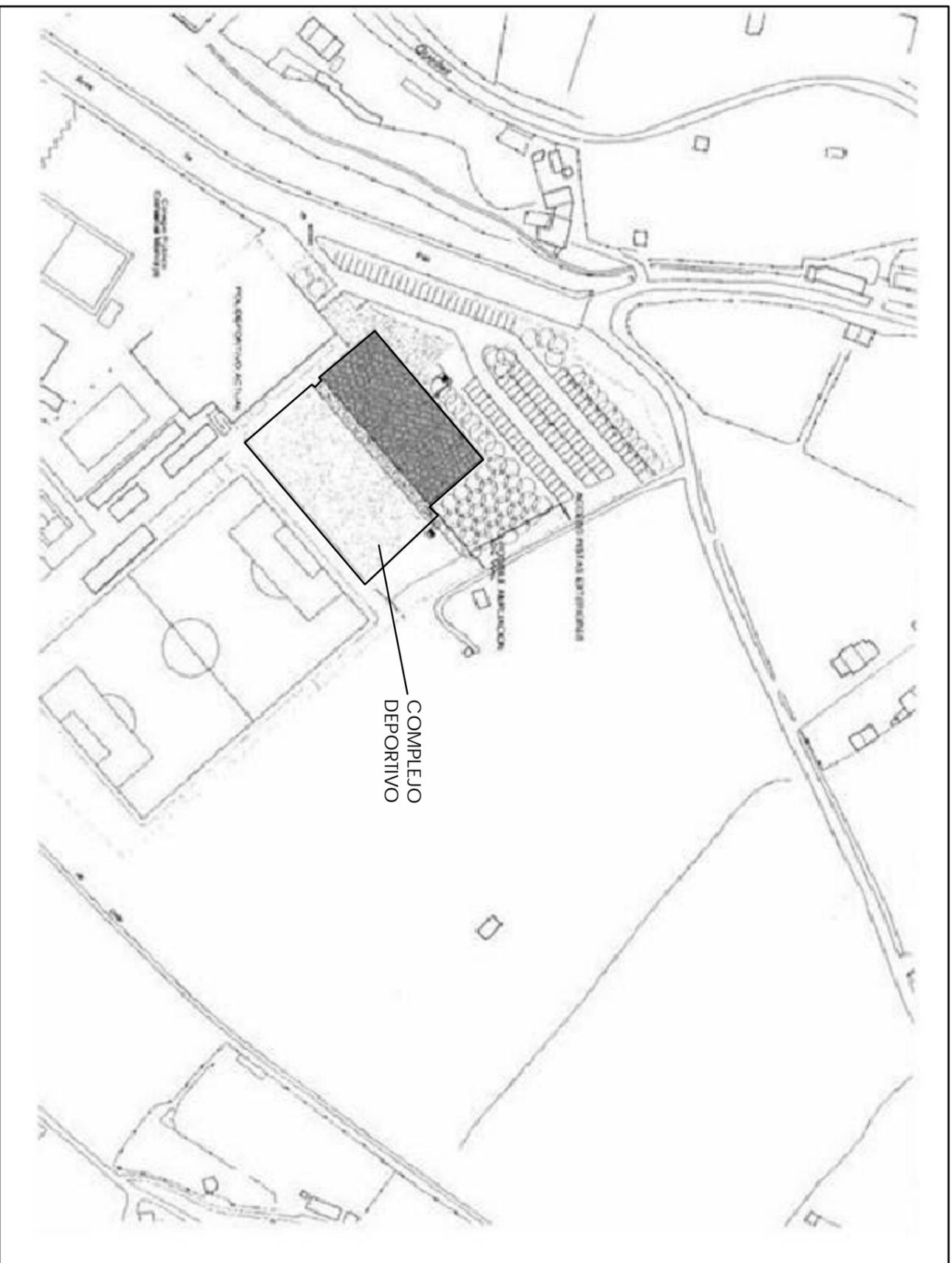
Luis Jarque Catalán



Dirección: Avenida La Paz s/n
 Localidad: Tarazona (Zaragoza)



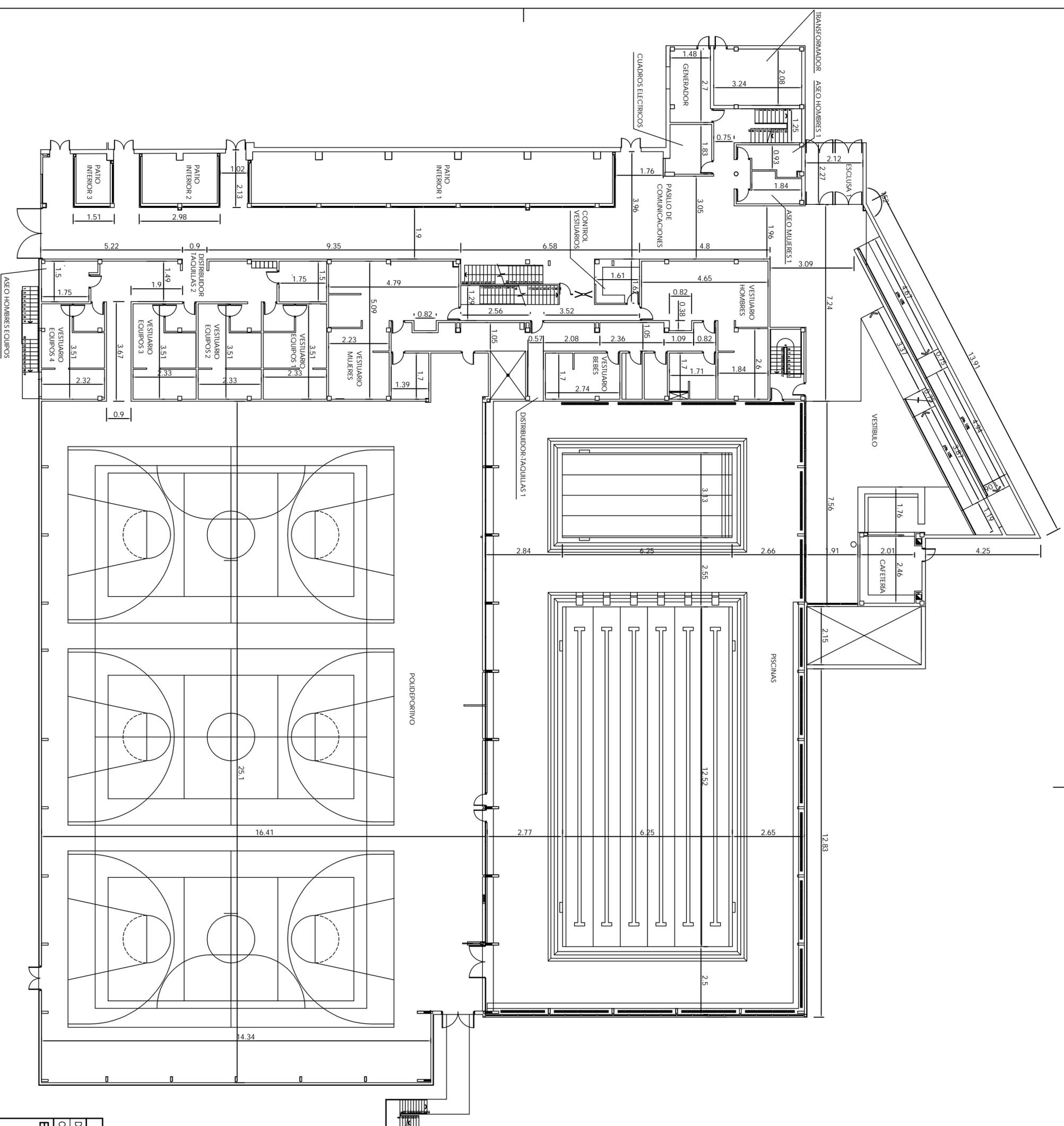
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	12/05/10	JARQUE CATALAN, L. BELEN ZALBA		
Escala:		SITUACIÓN		Plano: 1.01
1:50000				Hoja: 1.00
				Especialidad: Mecánica



Dirección: Avenida La Paz s/n
 Localidad: Tarazona (Zaragoza)



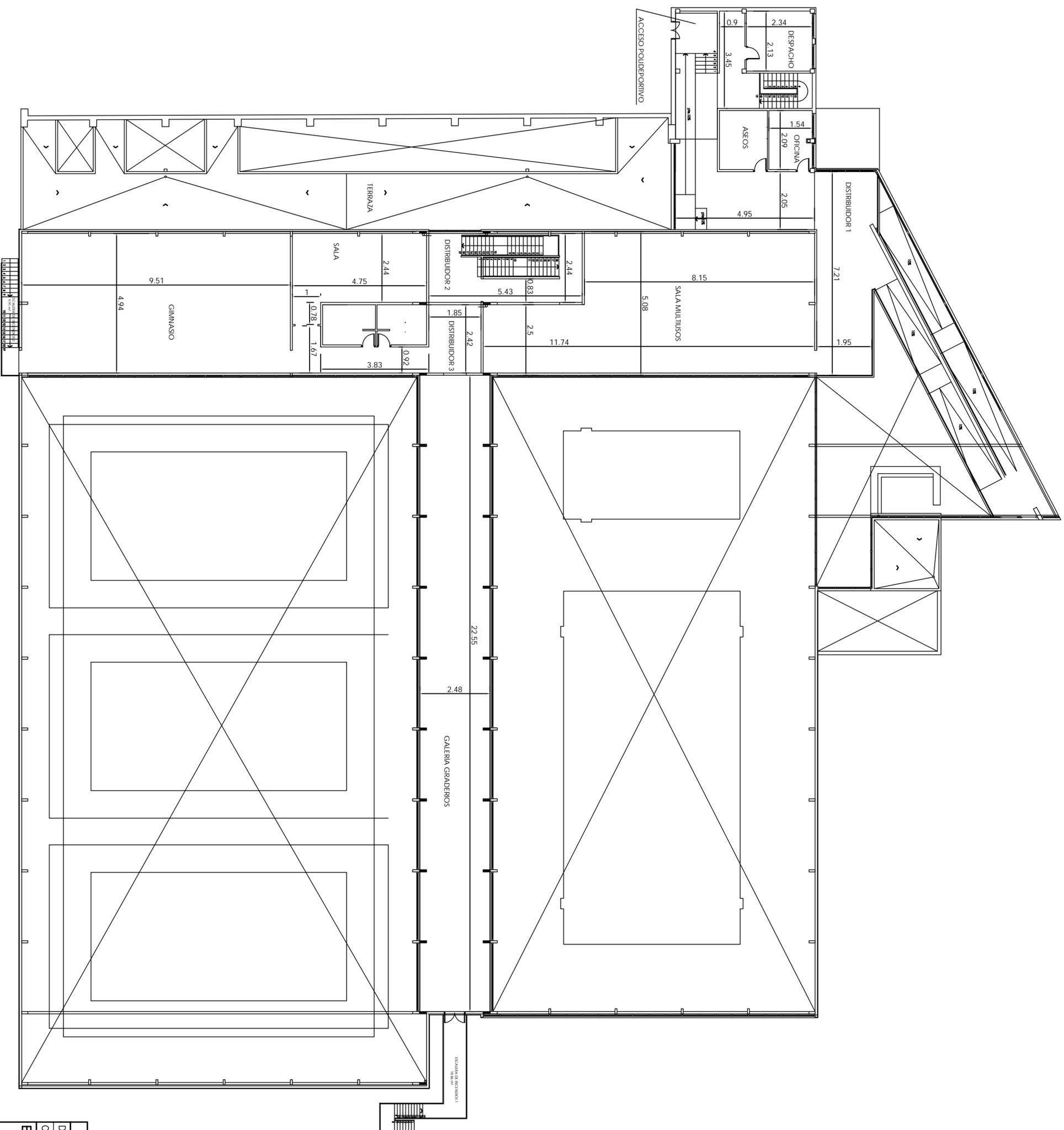
Dibujado	12/05/10	Nombre	JARQUE CATALAN, L.	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.			BELEN ZALBA		
Escala:		EMPLAZAMIENTO		Plano: 1.02	
1:1000				Hoja: 1.00	Especialidad:
				Mecánica	



ESPACIO	SUPERF.
ESCLUSA 1	16,12 m ²
VESTIBULO	225,79 m ²
CAFETERIA	38,75 m ²
PASILLO DE COMUNICACIONES	277,47 m ²
VESTUARIO HOMBRRES	62,45 m ²
VESTUARIO BEBES	18,45 m ²
DISTRIBUIDOR-IAQUILLAS 1	60,14 m ²
CONTROL VESTUARIOS	10,52 m ²
COMUNICACION DE VESTUARIOS	22,51 m ²
VESTUARIO MUJERES	67,88 m ²
DISTRIBUIDOR-IAQUILLAS 2	51,95 m ²
VESTUARIO EQUIPOS 1	22,66 m ²
VESTUARIO EQUIPOS 2	22,67 m ²
VESTUARIO EQUIPOS 3	22,67 m ²
VESTUARIO EQUIPOS 4	22,49 m ²
PISCINAS	1056,48 m ²
POLIDEPORTIVO	1431,47 m ²
SUPERF. TOTAL A CLIMATIZAR	3430,47 m ²
SUPERF. UTIL. PLANTA BAJA	3880,20 m ²

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	12/05/10	JARQUE CATALAN, L.		
		BELÉN ZABBA		
Escala:		Plano: 1.03		
1:100		Hojas: 1.00		
		Especialidad: Mecánica		

PLANTA BAJA



ESPACIO	SUPERF.
DISTRIBUIDOR 1	125,87 m ²
OFICINA	12,73 m ²
DESPACHO	27,83 m ²
SALA MULTITUSOS	201,23m ²
DISTRIBUIDOR 2	17,22 m ²
DISTRIBUIDOR 3	56,46 m ²
SALA	50,60 m ²
GINNASIO	193,19 m ²
SUPERF. TOTAL A CLIMATIZAR	685,13 m ²
SUPERF. UTIL PLANTA ALTA	699,00 m ²

Dibujado	12/05/10	Nombre	JARQUE CATALAN, L.	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.		Nombre	BELEN ZALBA		

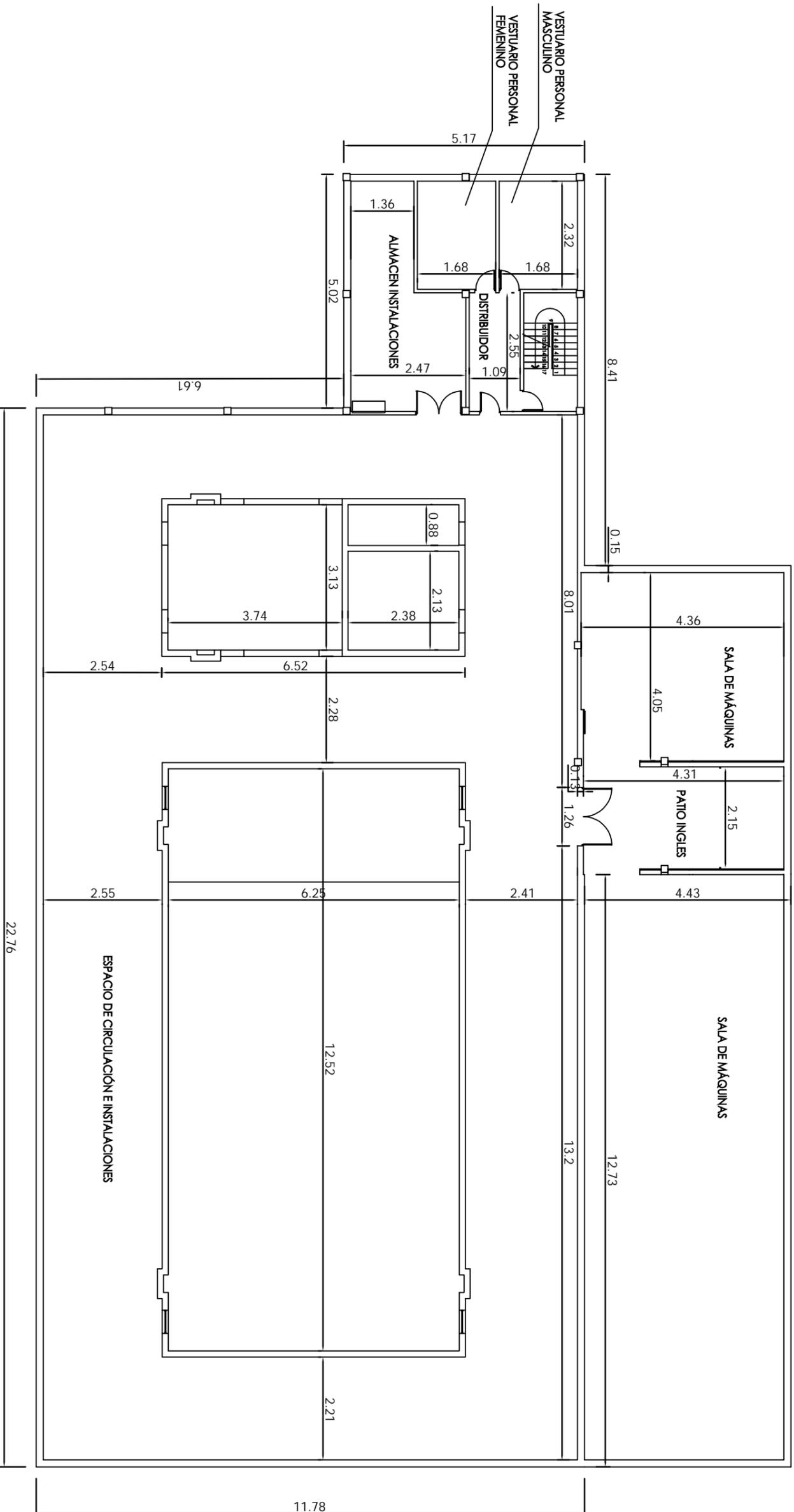
Escala: 1:100

Plano: 1.04

Hoja: 1.00

Especialidad: Mecánica

PLANTA ALTA



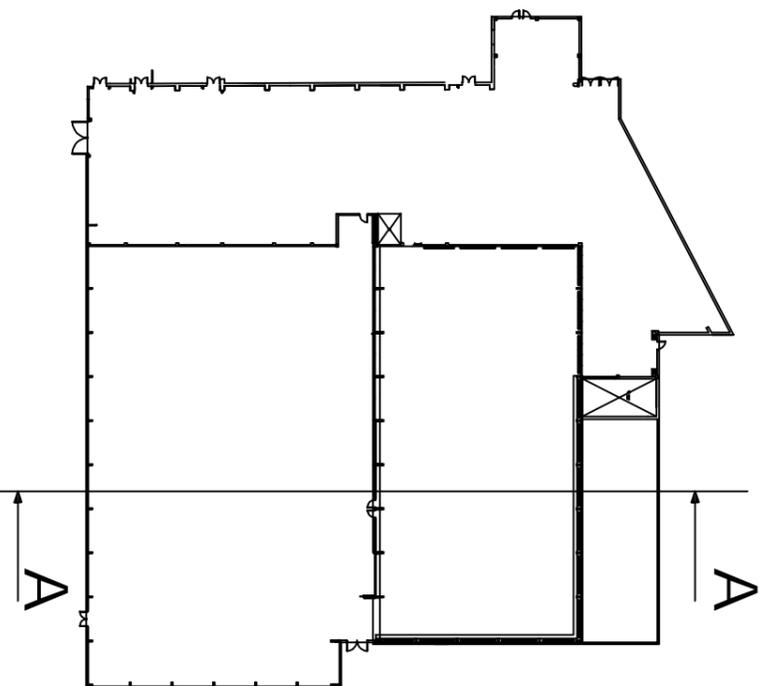
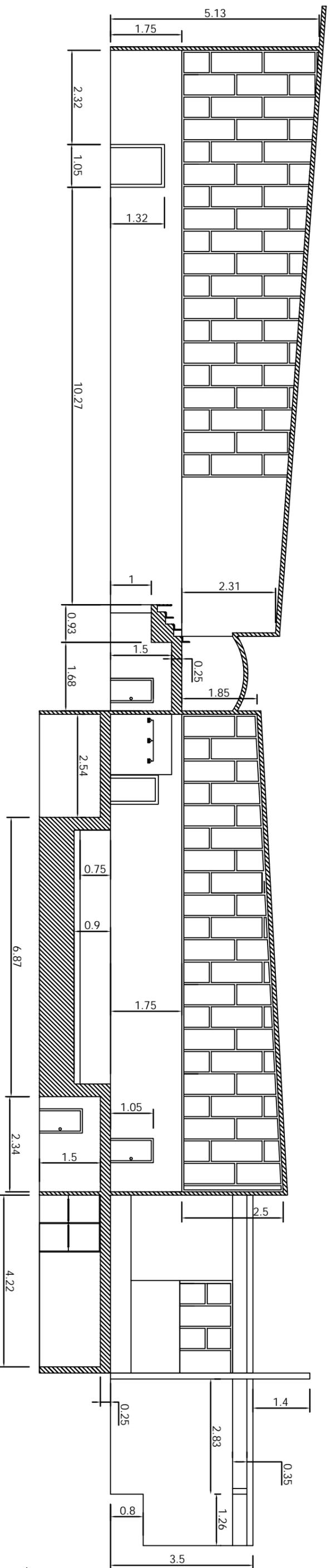
Firma		Nombre		Fecha	
Comprob.		BELEN ZALBA		12/05/10	
Dibujado		JARQUE CATALAN, L.			

Escala:		1:100	
Plano:		1.05	
Hoja:		1.00	
Especialidad:		Mecánica	

SÓTANO

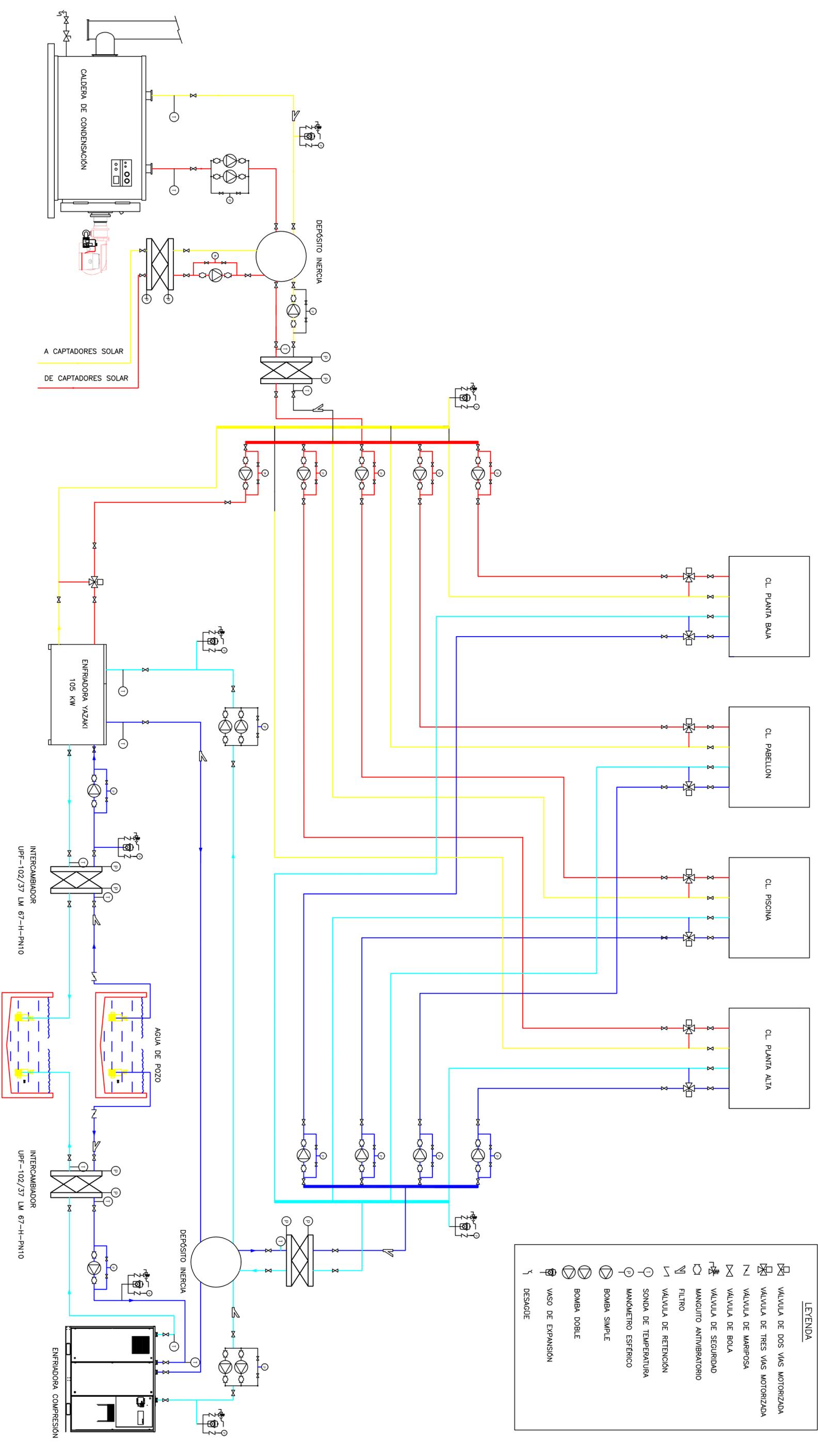
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA

CORTE A-A



Nombre		Fecha		Firma	
JARQUE CATALAN, L.		12/05/10			
BELEN ZALBA		Comprob.			
Dibujado		Escala:		ALZADO	
1:100		Plano: 1.06		Especialidad:	
		Hoja: 1.00		Mecánica	

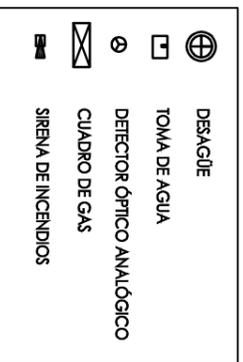
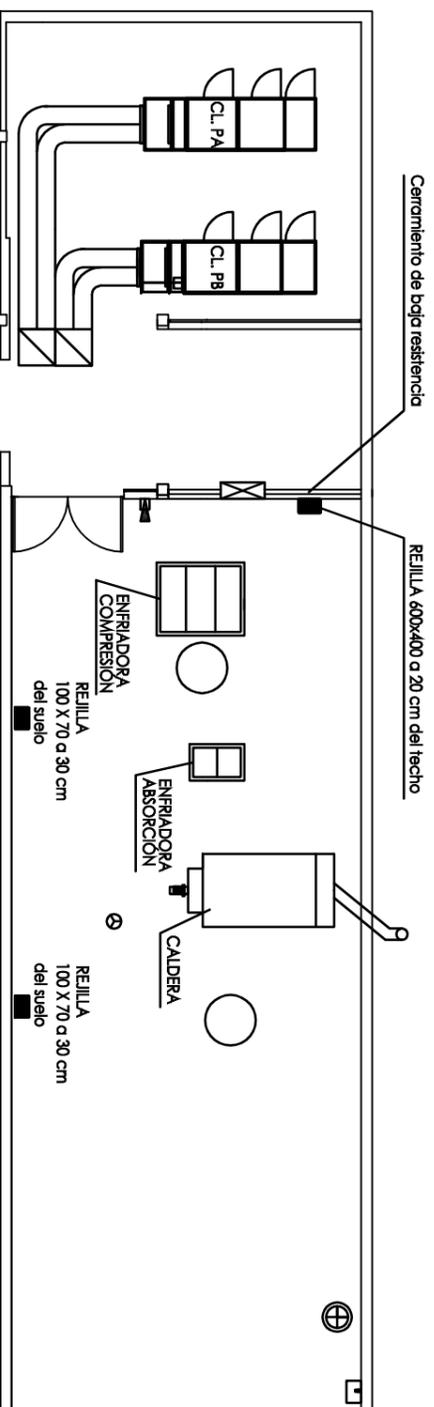
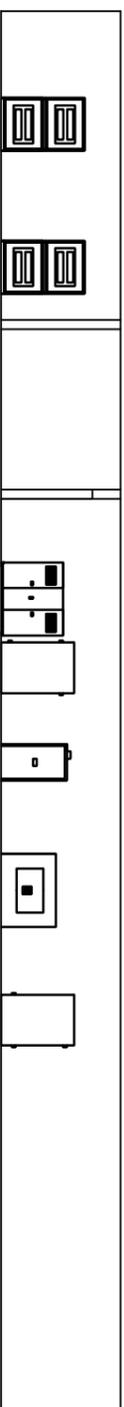
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA



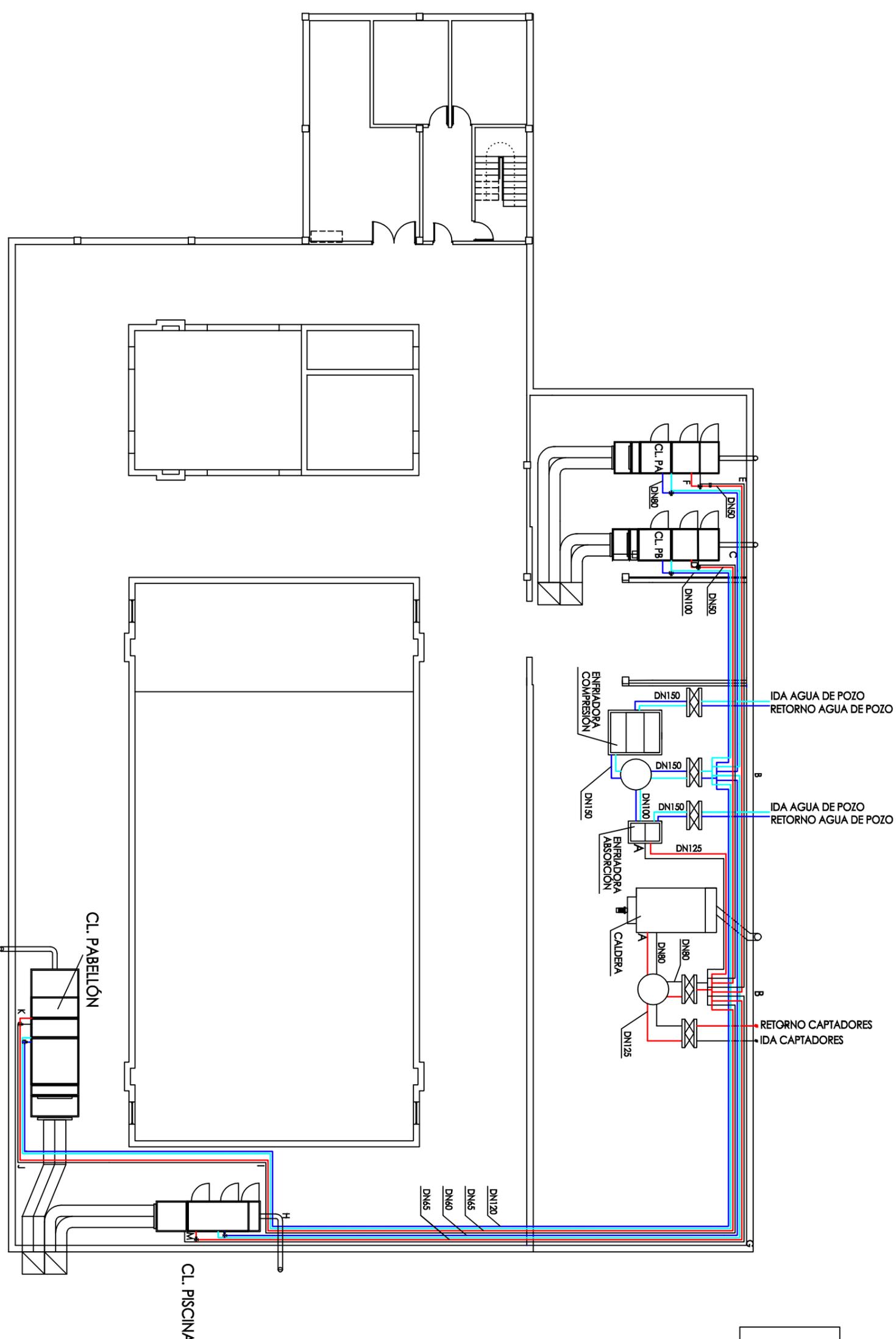
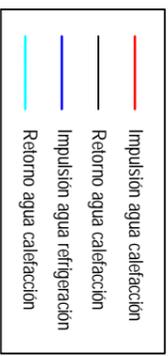
LEYENDA

- VALVULA DE DOS VIAS MOTORIZADA
- VALVULA DE TRES VIAS MOTORIZADA
- VALVULA DE MARIPOSA
- VALVULA DE BOLA
- VALVULA DE SEGURIDAD
- MANGUITO ANTIVIBRATORIO
- FILTRO
- VALVULA DE RETENCION
- SONDA DE TEMPERATURA
- MANOMETRO ESFERICO
- BOMBA SIMPLE
- BOMBA DOBLE
- VASO DE EXPANSION
- DESAGUE

Fecha	12/05/10	Nombre	JARQUE CATALAN, L. BELEN ZABBA	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	Comprob.	Escalá:	S/E	Plano:	1.07
ESQUEMA DE PRINCIPIO				Hoja:	1.00
				Especialidad:	Mecánica



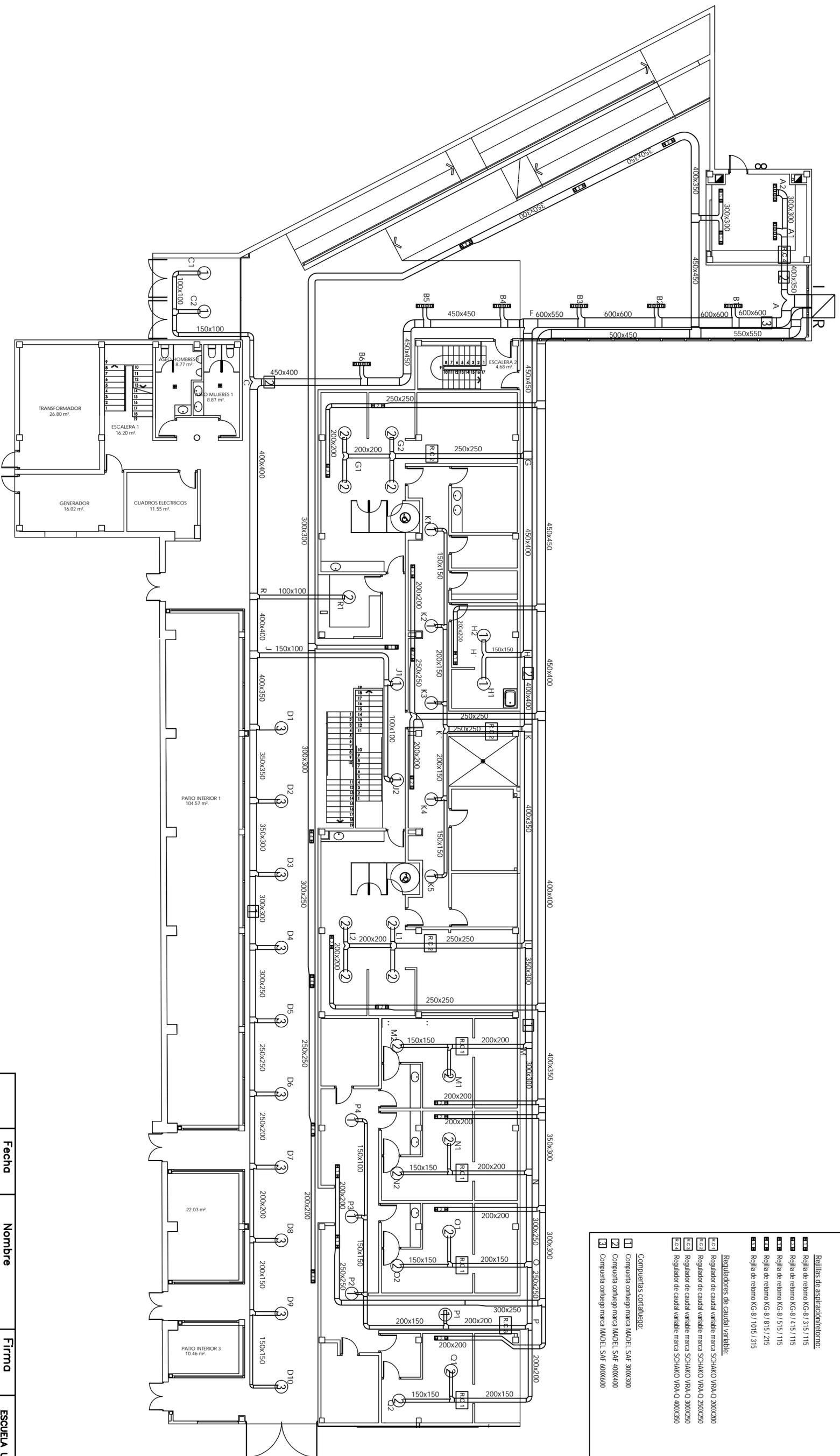
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	12/05/10	JARQUE CATALAN, L.		
Comprob.		BELEN ZALBA		
Escala:	SALA CALDERAS Y MÁQUINAS			Plano: 1.08
1:100				Hoja: 1.00
				Especialidad: Mecánica



ENFRIADORA COMPRESION	MARCA POTENCIA CAUDAL	CARRIER 30RW 210 216 kW 38,52 m ³ /h
ENFRIADORA ABSORCION	MARCA POTENCIA CAUDAL	YAZAKI WFC-SC 30 105 kW 16,48 m ³ /h
CALDERA CONDENSACION	MARCA POTENCIA CAUDAL	VISSMANN VITOCROSSAL 300 314 kW 12,27 m ³ /h

Fecha	12/05/10	Nombre	JARQUE CATALAN, L.	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado		Comprob.	BELEN ZALBA		

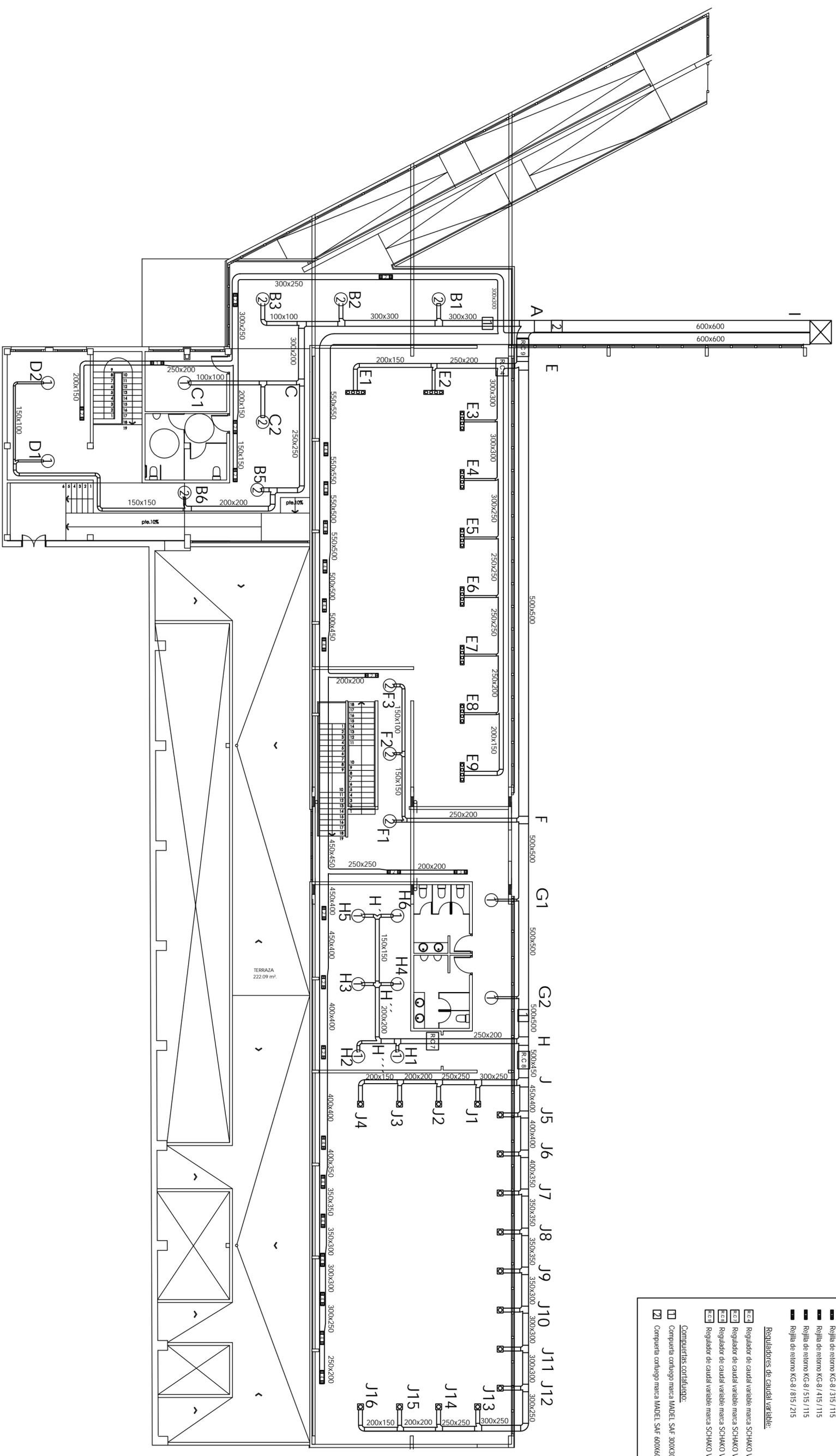
Escala:	1:100	SÓTANO Y CALDERAS	Plano: 1.09
			Hoja: 1.00
			Especialidad: Mecánica



- Difusores rotacionales impulsión:**
- ① Difusor rotacional marca TROX, VDW-R-ZH200x8
 - ② Difusor rotacional marca TROX, VDW-R-ZH400x16
 - ③ Difusor rotacional marca TROX, VDW-R-ZH500x24
- Multidifusores de largo alcance:**
- Multidifusor de largo alcance marca TROX, DUE-S-GR-M6/600/00/PAL.90x5
- Rejillas de aspiración/retorno:**
- Rejilla de retorno KG-8 / 315 / 115
 - Rejilla de retorno KG-8 / 415 / 115
 - Rejilla de retorno KG-8 / 515 / 115
 - Rejilla de retorno KG-8 / 615 / 215
 - Rejilla de retorno KG-8 / 1015 / 315
- Reguladores de caudal variable:**
- Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q-200x200
 - Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q-250x250
 - Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q-300x250
 - Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q-400x350
- Computarías con filtro:**
- Computera cortilejo marca MADEL SAF-300x300
 - Computera cortilejo marca MADEL SAF-400x400
 - Computera cortilejo marca MADEL SAF-600x600

Fecha	12/05/10	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	JARQUE CAJALAN, L.		
Comprob.	BELÉN ZABBA		
Escala:	1:75	Plano:	1.10
		Hoja:	1.00
		Especialidad:	Mecánica

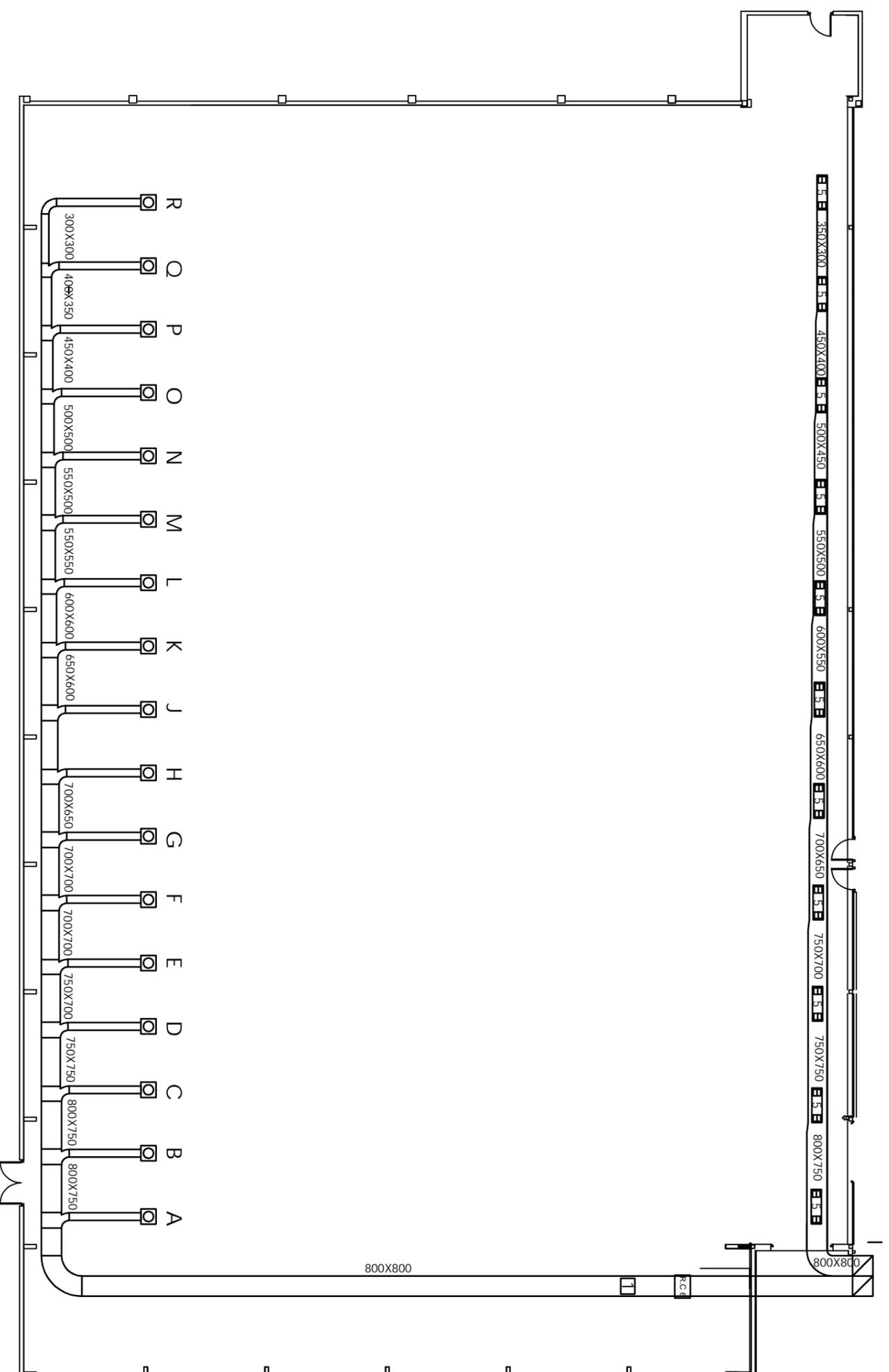
CLIMATIZACIÓN PLANTA BAJA



- Difusores rotacionales impulsión:**
- ① Difusor rotacional marca TROX, VDW-R-ZH30x8
 - ② Difusor rotacional marca TROX, VDW-R-ZH40x16
- Rejillas de aspiración/retorno:**
- Rejilla de retorno KG-8 / 315 / 115
 - Rejilla de retorno KG-8 / 415 / 115
 - Rejilla de retorno KG-8 / 515 / 115
 - Rejilla de retorno KG-8 / 815 / 215
- Reguladores de caudal variable:**
- Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q 400x350
 - Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q 250x200
 - Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q 500x350
 - Regulador de caudal variable marca SCHAKO VRA-Q 600x350
- Computers controlados:**
- Computera enfriado marca MADEL SAF 300x300
 - Computera enfriado marca MADEL SAF 600x600

Escala:		Fecha		Firma	
1:75		12/05/10		ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Comprob.		Nombre		Plan: 1.11	
JARQUE CATALAN, L.		BELEN ZALBA		Hojas: 1.00	
				Especialidad:	
				Mecánica	

CLIMATIZACIÓN
PLANTA ALTA



Toberas de largo alcance:

 Tobera de largo alcance TROX. DUE-S-Q-E1/450/00/S1

Rejillas de aspiración/retorno:

 Rejilla de retorno KG-8 / 1015 / 315

Reguladores de caudal variable:

 Regulador de caudal variable SCHAKO VRA-Q 800X800

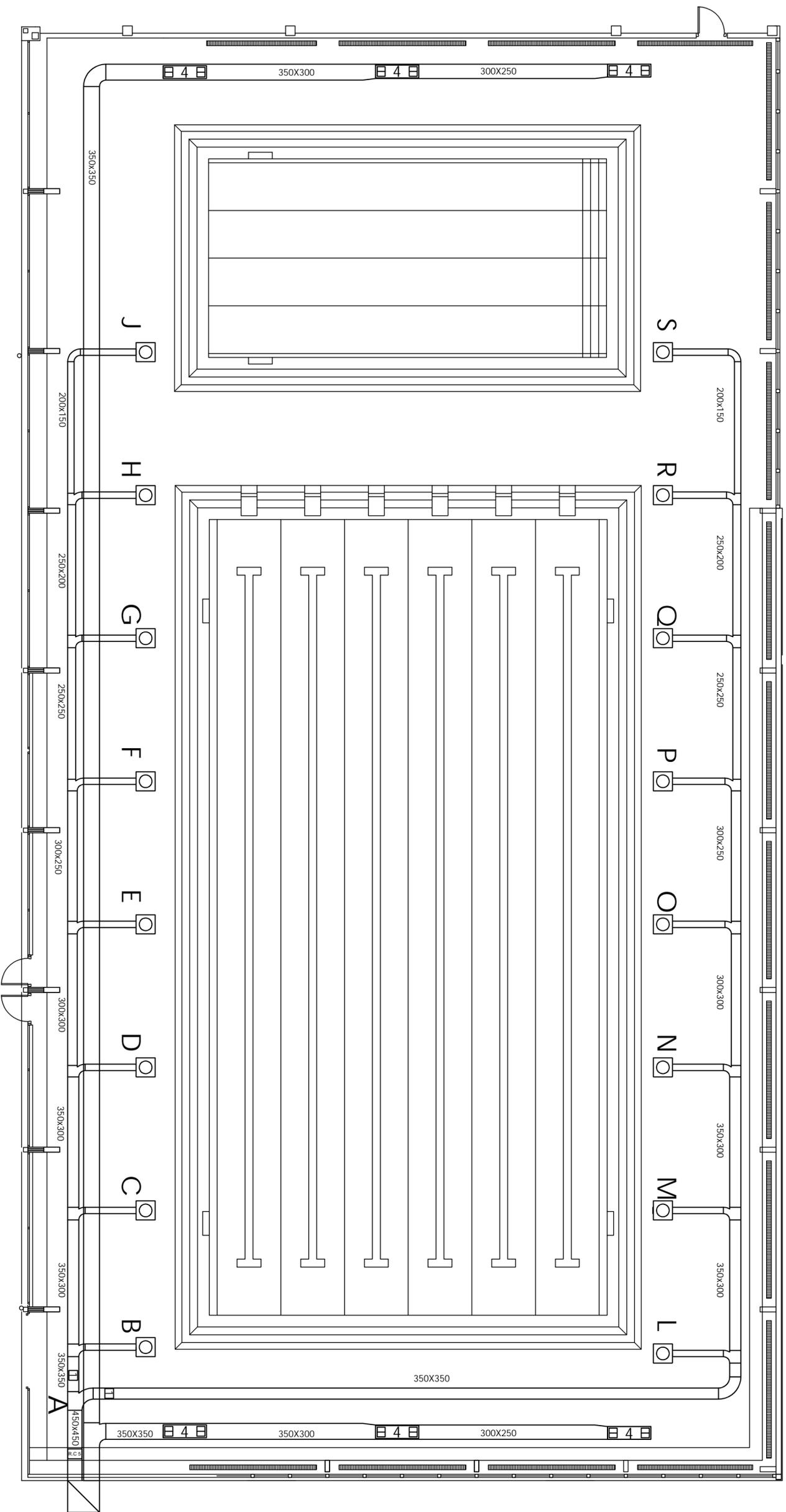
Compuertas cortafuego:

 Compuerta cortafuego marca MADEL SAF 800X800

Nombre	JARQUE CATALAN, L.	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Fecha	12/05/10		
Dibujado	Comprob.		
Escala:	1:100		

CLIMATIZACIÓN PABELLÓN

Plano: 1.12
Hoja: 1.00
Especialidad:
Mecánica



- Toberas de largo alcance:
- Tobera de largo alcance marca TROX DUE-S-O-E/14500051/RAL 9003
- Rejillas de aspiración/retorno:
- Rejilla de retorno KG-8 / 815 / 215
- Reguladores de caudal variable:
- Regulador de caudal variable marca SCHANKO VRA-Q 450X450
- Computaristas controlados:
- Computar controlado marca MADEL SAF 400X400

Fecha	12/05/10	Firma	
Nombre	JARQUE CATALAN, L. BELEN ZALBA	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	Comprob.		
Escala:	1:50	CLIMATIZACION PISCINAS	Plano: 1.13
			Hoja: 1.00
			Especialidad: Mecánica