



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO ACUÁTICO EN OVIEDO

Autor: Alejandro Rambla Batalla

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Agosto de 2020

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Climatización de un centro acuático en Oviedo
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2019/2020 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: Alejandro Rambla Batalla Fecha: 31/08/2020

Autorizada la entrega del proyecto
EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Fernando Cepeda Fernández Fecha: 31/ 08/2020



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO ACUÁTICO EN OVIEDO

Autor: Alejandro Rambla Batalla

Director: Fernando Cepeda Fernández

Madrid

Agosto de 2020

CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO ACUÁTICO EN OVIEDO

Autor: Rambla Batalla, Alejandro

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Entidad Colaboradora: ICAI - Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es el diseño del sistema de climatización de un centro acuático situado en Oviedo, proporcionando las condiciones de confort requeridas y cumpliendo con la normativa vigente del Código Técnico de Edificación (CTE) y del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

El edificio en cuestión tiene 3 plantas que se deben climatizar. Una planta esta bajo rasante (planta sótano), mientras que las otras dos están sobre rasante (planta baja y planta primera). La superficie total construida es de 7352 m², mientras que la superficie útil es de 5951 m². La planta sótano consta de 1863 m², la planta baja de 1932 m² y la planta primera de 1932 m². Hay estancias del edificio que se climatizarán tanto en verano como en invierno mientras que en otras solo es preciso combatir las pérdidas de invierno. El uso previsto para este centro es de 90 horas semanales. Considerando 52 semanas al año, se tienen 4888 horas de funcionamiento anual.

Las condiciones climáticas de la provincia de Oviedo se han obtenido mediante La Guía Técnica de Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto de IDEA. Como condiciones de confort, en verano se ha establecido una temperatura interior de 24 °C y una humedad relativa de 50 %. En invierno, las condiciones de confort para las zonas secas son distintas a la de las zonas húmedas, siendo estas la que tienen piscinas o zonas de spa. Para las zonas secas, se ha establecido una temperatura interior de 22 °C y una humedad relativa de 50 %, mientras que, para las zonas húmedas, se establece una temperatura interior de 27 °C y una humedad relativa de 65 %.

Para realizar el cálculo de las cargas térmicas se tienen en cuenta las condiciones exteriores y de confort de las estancias, las características constructivas, su orientación y su uso. En verano, se tienen en cuenta las cargas internas debidas a la ocupación los

equipos, el alumbrado y la transmisión a través de tabiques (LNC) además de las cargas externas por transmisión a través de los cerramientos y radiación solar. En invierno solo se considera la transmisión a través de los cerramientos ya que el resto de las cargas se consideran favorables. No se consideran las infiltraciones porque el edificio estará sometido a una ligera sobrepresión.

Para combatir estas cargas se instalan equipos de producción de calor (calderas) y equipos de producción de frío (grupos frigoríficos) que se dimensionan a partir de las cargas totales que se han calculado en invierno y verano. Se obtiene un total de 207,3 kW en verano y de 275,8 kW en invierno. La temperatura de salida del agua caliente es de 50 °C, y la de retorno es de 40 °C. Para el agua fría, la temperatura de salida es de 7 °C y la de retorno es de 12 °C.

Para las estancias mas amplias del centro acuático se utilizan climatizadores, mientras que en las estancias rodeadas de muros y de menor tamaño se utilizan fan-coils. Para la zona de piscinas y balneario se utilizan deshumectadoras. La configuración de los fan-coils es de cuatro tubos (dos para las tuberías de agua caliente y dos para las tuberías de agua fría) en las estancias que necesiten combatir cargas en verano además de pérdidas en invierno. En las estancias que solo se climatizan en invierno, se utiliza la configuración de dos tubos (dos tubos para las tuberías de agua caliente).

La red de tuberías para transportar el agua fría y caliente desde las calderas y el grupo frigorífico hasta los elementos terminales se divide en 4 circuitos. Agua caliente para los fan-coils, agua caliente para los climatizadores y deshumectadoras, agua fría para los fan-coils y agua fría para los climatizadores y deshumectadoras. Para el dimensionado de las tuberías se tiene en cuenta el caudal necesario para cada estancia además de la pérdida de carga que ha de ser menor de 30 mm.c.a/ml y la velocidad del agua inferior a 2 m/s según se establece en la normativa.

La impulsión y retorno del agua que circula a través de las tuberías se realiza mediante bombas. Cada circuito de tuberías tiene asociado una bomba de funcionamiento y otra auxiliar en paralelo, de forma que no se interrumpa el funcionamiento en caso de avería. Se instalan un total de 12 bombas.

Para transportar el aire climatizado se utilizan conductos de impulsión desde los climatizadores hasta los difusores. Los conductos se dimensionan teniendo en cuenta que las pérdidas de carga, que deben estar entre los 0,08 mm.c.a y 0,1 mm.c.a y la velocidad del aire, que debe ser menor de 10 m/s. Los difusores se seleccionan de acuerdo con el caudal y el nivel sonoro permitido. El aire se recoge mediante rejillas.

También se requieren elementos como válvulas de regulación, termómetros y manómetros entre otros para el correcto funcionamiento de la instalación.

Los equipos y elementos se seleccionan en base a las necesidades de este centro acuático y la normativa establecida en el pliego de condiciones de este proyecto. El presupuesto para esta instalación es de 471.937,27 €.

.

AIR CONDITIONING OF AN AQUATIC CENTRE IN OVIEDO

Author: Rambla Batalla, Alejandro

Director: Cepeda Fernández, Fernando

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

PROJECT OVERVIEW

The aim of this project is to design the air conditioning system of an aquatic centre located in Oviedo, providing the required comfort conditions and complying with the current regulations of the Technical Building Code (CTE) and the Regulation of Thermal Installations in Buildings (RITE).

The building in question has 3 floors that must be air-conditioned. One floor is below ground level (basement), while the other two are above ground (ground and first floor). The total built area is 7352 m², while the usable area is 5951 m². The basement floor is 1863 m², the ground floor 1932 m² and the first floor 1932 m². There are rooms in the building that will be air-conditioned both in summer and in winter, while in others it is only necessary to combat winter losses. The planned use for this centre is 90 hours per week. Considering 52 weeks a year, there are 4888 hours of operation per year.

The climatic conditions of the province of Oviedo have been obtained by means of the Technical Guide of External Climatic Conditions of IDEA's Project. As comfort conditions, in summer an indoor temperature of 24 °C and a relative humidity of 50 % has been established. In winter, the comfort conditions for dry areas are different to those of wet areas, which have swimming pools or spa areas. For dry areas, an indoor temperature of 22°C and a relative humidity of 50 % has been established, while for wet areas, an indoor temperature of 27°C and a relative humidity of 65 % has been established.

To calculate the thermal loads, the external conditions and comfort of the rooms, the construction characteristics, their orientation and use are taken into account. In summer, internal loads due to equipment occupation, lighting and transmission through partitions (LNC) are taken into account, as well as external loads due to transmission through the walls and solar radiation. In winter, only transmission through the walls is considered,

since the rest of the loads are considered to be favourable. Infiltrations are not considered because the building is subjected to a slight overpressure.

To combat these loads, heat production equipment (boilers) and cold production equipment (cooling units) are installed, which are sized based on the total loads that have been calculated in winter and summer. A total of 207.3 kW is obtained in summer and 275.8 kW in winter. The hot water outlet temperature is 50 °C, and the return temperature is 40 °C. For cold water, the outlet temperature is 7 °C and the return temperature is 12 °C.

For the larger rooms of the aquatic centre, air conditioners will be used, while in the rooms surrounded by walls and of smaller size, fan-coils will be used. For the pool and spa area, dehumidifiers will be used. The configuration of the fan-coils will be four pipes (two for the hot water pipes and two for the cold water pipes) in the rooms that need to combat loads in summer as well as losses in winter. In rooms that are only heated in winter, the two-pipe configuration will be used (two pipes for the hot water pipes).

The network of pipes to transport the cold and hot water from the boilers and the frigorific group to the terminal elements is divided into 4 circuits. Hot water for the fan-coils, hot water for the air conditioners and dehumidifiers, cold water for the fan-coils and cold water for the air conditioners and dehumidifiers. For the dimensioning of the pipes, the necessary flow rate for each room is taken into account, as well as the pressure loss, which must be less than 30 mm.c.a/ml, and the speed of the water, which must be less than 2 m/s, according to the regulations.

The water that circulates through the pipes is pumped in and out. Each pipe circuit has an associated operating pump and an auxiliary pump in parallel, so that operation is not interrupted in the event of a fault. Therefore, there will be a total of 12 pumps.

To transport the air-conditioned air, impulsion ducts are used from the air-conditioners to the diffusers. The ducts are dimensioned taking into account the pressure losses, which must be between 0.08 mm.c.a and 0.1 mm.c.a and the air speed, which must be less than 10 m/s. The diffusers are selected according to the flow rate and noise level permitted. The air is collected by means of grilles.

Elements such as regulating valves, thermometers and pressure gauges among others are also required for the proper functioning of the system.

The equipment and elements are selected based on the needs of this aquatic centre and the regulations established in the specifications of this project. The budget for this installation is 471.937,27 €.

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	10
1.1 OBJETO DEL PROYECTO	11
1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN	12
1.3 BASES DE DISEÑO	12
1.3.1 Descripción del Edificio	12
1.3.2. Condiciones de Funcionamiento de la Instalación.....	13
1.2.3. Condiciones de Ventilación.....	13
1.3.4 Condiciones Exteriores de Cálculo	14
1.3.5. Condiciones Interiores de Cálculo	14
1.3.6. Características Constructivas	15
1.3.7 Nivel de Ocupación	16
1.3.8 Cargas Internas	17
1.4. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS	18
1.4.1. Cálculo de las Cargas de Verano	20
1.4.2. Cálculo de las Pérdidas de Invierno	22
1.4.3 Cargas finales	23
1.5. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS	27
1.5.1. Selección de los Climatizadores	28
1.5.2 Selección de los Fan-Coils	31
1.5.3 Deshumectadoras	33
1.5.4 Red de Tuberías	33
1.5.5 Selección de las Bombas	34
1.5.6 Red de Conductos	35
1.5.7 Selección de los Difusores	36
1.5.8 Calderas	37
1.5.9 Equipos de Refrigeración	37
1.5.10 Elementos Auxiliares.....	38
2. ANEXOS	40
2.1. DIAGRAMA PSICOMÉTRICO	42
2.2 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO.....	44
2.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE INVIERNO.....	58
2.4 CÁLCULO DE TUBERÍAS	71
2.5 CÁLCULO DE CONDUCTOS.....	78
2.6 CATÁLOGOS.....	84
2.7 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	107
3. PLANOS.....	110
3.1 RED DE TUBERÍAS FAN-COILS PLANTA SÓTANO.....	112
3.2 RED DE TUBERÍAS FAN-COILS PLANTA BAJA	113
3.3 RED DE TUBERÍAS FANC-OILS PLANTA PRIMERA	114

3.4 RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA SÓTANO	115
3.5 RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA BAJA	116
3.6 RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA PRIMERA	117
3.7 RED DE CONDUCTOS PLANTA SÓTANO	118
3.8 RED DE CONDUCTOS PLANTA BAJA	119
3.9 RED DE CONDUCTOS PLANTA PRIMERA	120
3.10 ESQUEMA DE PRINCIPIO	121
4. PLIEGO DE CONDICIONES	122
6. PRESUPUESTO.....	182

1.MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es el diseño el sistema de climatización de un centro acuático y deportivo en Oviedo, ajustándose a las condiciones técnicas y legales que requieren este tipo de instalaciones, como son el Código Técnico de Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Para ello, se seleccionarán y dimensionarán los equipos y elementos necesarios para combatir las cargas térmicas tanto en verano como en invierno, ajustando la temperatura, humedad y calidad del aire, consiguiendo así una situación de confort para las personas que se encuentren dentro del edificio. Una vez seleccionados los equipos, se evaluará un presupuesto estimado de los elementos y equipos utilizados en la instalación.

El documento se divide en las siguientes partes:

Memoria descriptiva: Incluye una descripción general de como se ha realizado el proyecto. Se incluyen los pasos que se han seguido para la selección de los elementos y equipos necesarios para el sistema de climatización. También se incluyen las ecuaciones que se han utilizado para el cálculo de estos elementos y equipos.

Anexos: Incluye los cálculos realizados además de recoger las tablas, catálogos y documentos empleados para la realización del proyecto.

Planos: Muestran la distribución final de los climatizadores y fan-coils, el recorrido de las tuberías y la red de conductos.

Pliego de condiciones: Incluye las especificaciones técnicas de los equipos utilizados, el proceso que se debe seguir par su instalación y sus condiciones de funcionamiento.

Presupuesto: Establece el número de los equipos y elementos seleccionados, su descripción y su precio.

1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se cumplirá la normativa legal vigente tanto para los equipos suministrados como para el montaje de la instalación.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).
- Normas UNE.
- Normas DIN de aplicación.
- Código Técnico de Edificación (CTE).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad de aire y protección de la atmósfera. (BOE número 275, 16/11/2007).

1.3 BASES DE DISEÑO

1.3.1 Descripción del Edificio

El edificio se divide en 3 plantas, estando una de ellas bajo rasante (planta sótano) y las otras 2 sobre rasante (planta baja y planta primera). La superficie total construida es de 7352 m² mientras que la superficie útil en cada planta se recoge en la siguiente tabla:

Planta	Superficie útil (m ²)
Planta sótano	1863
Planta baja	2156
Planta primera	1932
Total	5951

La distribución de las plantas es la siguiente:

Planta sótano: Sala de spinning, fisioterapia, vestuario de monitores masculino, vestuario de monitores femenino, vestuario mujeres, vestuario niños, almacén, cuarto de mantenimiento, vestíbulo y pasillo.

Planta baja: Zona de piscinas, sauna, baño turco, balneario, acceso principal, mostrador, sala de padres, baño de hombres, baño de mujeres, baño adaptado, tienda, despacho de dirección, nutricionista, vestuario hombres, socorrismo, limpieza, grupo electrógeno y sala de calderas.

Planta primera: Sala de fitness, sala de actividades dirigidas, zona de descanso, aseos y almacenes.

Dependiendo de el grado de ocupación en el local y la temperatura de diseño, se fijarán las horas de funcionamiento mediante controles automáticos.

1.3.2. Condiciones de Funcionamiento de la Instalación

El edificio tendrá un horario de funcionamiento de 8.00 a 23.00 de lunes a viernes, de 8.30 a 22.00 los sábados y de 9 a 14.30 los domingos y festivos. Es decir, de 90 horas semanales. Considerando 52 semanas al año, se tienen 4888 horas de funcionamiento anual.

1.2.3. Condiciones de Ventilación

Debido a que en este establecimiento hay zonas comunes y despachos se toma una categoría de calidad del aire IDA2 para todos los locales de acuerdo con lo establecido en la IT.1.1.4.2 del RITE. El caudal correspondiente a esta categoría es de 45 m³/h/persona.

Se filtrará y tratará térmicamente el aire exterior antes de ser introducido en los distintos locales, según se especifica en la citada norma.

1.3.4 Condiciones Exteriores de Cálculo

La zona climática donde se ubica el edificio se considera zona C1 según el apéndice D: zonas climáticas del CTE.

Se tienen en cuenta las condiciones exteriores de cálculo indicadas en la Norma UNE 100-001 y 100-014d. Los datos de partida son los siguientes:

Altitud sobre el nivel del mar (m): 336

Latitud: 43°21'13''

Longitud: 05°52'24''W

Nivel sonoro: De acuerdo con las ordenanzas municipales

Invierno

Temperatura seca: -3,7 °C

Temperatura del terreno: 8 °C

Verano

Temperatura seca: 24,5 °C

Temperatura húmeda: 19,6. °C

Humedad relativa: 64 %

Oscilación media diaria: 9 °C

Oscilación media anual: 27 °C

1.3.5. Condiciones Interiores de Cálculo

Las condiciones operativas en el interior del edificio se establecen cumpliendo con el rango de valores aceptado por la *IT 1.1.4.1 Exigencia de la calidad térmica del ambiente*. Para poder lograr unas condiciones de confort óptimas tanto en invierno como en verano los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa serán los recogidos en la siguiente tabla:

Estación	Zonas	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	Secas	24	50
	Húmedas	-	< 70
Invierno	Secas	22	50
	Húmedas	27	< 70

1.3.6. Características Constructivas

1.3.6.1. *Coeficientes de Transmisión*

Los coeficientes de transmisión de los cerramientos dependen de los materiales utilizados. En la siguiente tabla se muestran los distintos coeficientes de transmisión para cada tipo de cerramiento utilizado en este centro acuático.

Coeficiente de transmisión (Kcal/h.m ² .°C)	
Cristales	2,60
Muros exteriores	0,65
Tabiques	1,20
Tejados	0,46
Suelos interiores	1,10
Suelos exteriores	1,10
Techos	2,02
Puertas	2,00

1.3.6.1. Factor de Ganancia Solar

En el centro acuático el factor de ganancia solar (FGS) de las ventanas es de 0,48.

1.3.6.2 Orientación

La entrada principal de este centro acuático esta orientada hacia el noroeste mientras que los cerramientos exteriores están orientados en otras direcciones. La orientación de estos es importante y se ha de tener en cuenta a la hora de calcular las cargas térmicas ya que el sol no incide en las distintas caras de la misma forma.

1.3.7 Nivel de Ocupación

Se estima una ocupación de 1 persona por cada 8 m² para los distintos espacios acondicionados. Los niveles de ocupación para las distintas estancias que se han de climatizar se recogen en las siguientes tablas:

Planta sótano		
Uso	Superficie (m ²)	Ocupación
Sala spinning	201,70	1614
Despacho monitores	21,50	172
Fisioterapia	25,00	200
Vestuario monitores masc.	26	208
Vestuario monitores fem.	25	200
Vestuario mujeres	202,20	1618
Vestuario infantil	25,00	200
Planta baja		
Uso	Superficie (m2)	Ocupación
Acceso Ppal + Control	101,00	808
Tienda	14,6	117
Sala de padres	71,00	568
Piscinas	540,5	4324

Despacho dirección	19,40	156
Nutricionista	15,40	124
Vestuario hombres	215,00	1720
Sauna+Baño turco+Balneario	43,8	351
Socorrismo	13,10	105
Baño hombres	4,50	36
Baño mujeres	4,90	40
Baño adaptado	6,30	51
Vestíbulo	81,00	648
Pasillo	97,70	782

Planta primera		
Uso	Superficie (m ²)	Ocupación
Sala actividades	298,00	2384
Sala fitness	962,00	7696
Aseo hombres	9,8	79
Aseo mujeres	10,1	81

1.3.8 Cargas Internas

Para el cálculo de las cargas internas, se ha de tener en cuenta: el calor generado por la iluminación, los equipos utilizados y las personas que se encuentran en el interior del edificio. En este centro acuático se consideran los siguientes valores para el cálculo de las cargas internas:

- Personas:
 - Sala de actividades y sala fitness:
Calor sensible: 132 Kcal/h
Calor latente: 233 Kcal/h
 - Otros:
Calor sensible: 57 Kcal/h
Calor latente: 55 Kcal/h

- Iluminación: 20 W/m²
- Equipos: 20 W/m²

1.4. CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Los equipos de climatización que se utilizan para asegurar las condiciones de confort establecidas en el centro acuático se dimensionan teniendo en cuenta las cargas térmicas que dichos equipos deben combatir. El dimensionamiento se realiza para las condiciones mas desfavorables tanto en invierno como en verano de forma que los equipos funcionen adecuadamente durante todo el año.

Se calculan las cargas térmicas específicamente para cada estancia, teniendo en cuenta sus condiciones concretas, como son su uso, su orientación y sus dimensiones. No se tienen en cuenta las infiltraciones ya que el sistema se diseña para funcionar en situación de ligera sobrepresión. Además, se considera que los patios interiores presentan las mismas condiciones que el exterior para la simplificación de los cálculos.

En función de la estancia se calculan las cargas de verano y pérdidas en invierno o solo una de las dos, dependiendo del uso que se le de a cada una. En algunas estancias se instalarán equipos que combaten las cargas de invierno y verano, mientras que, en otras, es suficiente con instalar equipos que únicamente combaten las pérdidas de invierno.

Planta sótano		
Uso	Cargas verano	Pérdidas invierno
Sala spinning	SI	SI
Despacho monitores	NO	SI
Fisioterapia	SI	SI
Almacén	NO	NO

Vestuario monitores masc.	NO	SI
Vestuario monitores fem.	NO	SI
Vestuario mujeres	SI	SI
Vestuario infantil	NO	SI
Pasillo	NO	SI
Vestíbulo	NO	SI

Planta baja		
Uso	Cargas verano	Pérdidas invierno
Acceso principal + Control	SI	SI
Tienda	NO	SI
Sala de padres	SI	SI
Piscinas	NO	SI
Despacho dirección	SI	SI
Nutricionista	SI	SI
Grupo electrógeno	NO	NO
Vestuario hombres	SI	SI
Spa	NO	SI
Baño turco	NO	SI
Sauna	NO	SI
Socorrismo	SI	SI
Baño hombres	SI	SI
Baño mujeres	SI	SI
Baño adaptado	SI	SI
Vestíbulo	NO	SI
Pasillo	NO	SI
Sala de calderas	NO	NO

Planta primera		
Uso	Cargas verano	Pérdidas invierno
Sala actividades	SI	SI
Sala fitness	SI	SI
Aseo hombres	NO	SI
Aseo mujeres	NO	SI
Alm. Fitness	NO	NO
Cuadros eléctricos	NO	NO

1.4.1. Cálculo de las Cargas de Verano

Para el cálculo de las cargas de verano se tienen en cuenta las cargas interiores además de las exteriores, considerándose así la situación más desfavorable.

Los componentes que se tienen en cuenta son los siguientes:

- Radiación a través de cristales.
- Transmisión a través de muros (exteriores y LNC), techos, suelos y cristales.
- Ocupación
- Iluminación
- Equipos

Las cargas exteriores son las correspondientes a la radiación y conducción del calor del calor a través de muros, cristales, techos y suelos.

La *radiación* a través del vidrio se calcula de la siguiente forma:

$$Q_{rad} = F_{corr} \cdot F_s \cdot G \cdot S$$

- F_{corr} : Factor de corrección
- F_s : Factor de ganancia solar
- G : Aportación solar por unidad de superficie
- S : Superficie

La *transmisión* del calor por conducción a través del vidrio, muros, techos y suelos se calcula de la siguiente forma:

$$Q_{trans} = \Delta T \cdot K \cdot S$$

- ΔT : Salto térmico entre la temperatura interior y exterior
- K : Coeficiente de transmisión de calor

- S: Superficie de transmisión de calor

Si la transmisión se produce a través de un muro que separa una estancia climatizada de otra sin climatizar (LNC):

$$\Delta T = \frac{T_{ext} - T_{int}}{2}$$

Si la transmisión se produce a través de un muro que da al exterior:

$$\Delta T = a + \Delta T_{es} + b \cdot \frac{R_s}{R_m} \cdot (\Delta T_{es} - \Delta T_{em})$$

- a: Corrección debido al incremento de temperatura.
- ΔT_{es} : Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para la pared a la sombra.
- b: Coeficiente relativo al color exterior de la pared
- R_s : Máxima insolación correspondiente al mes y latitud supuestos a través de una superficie acristalada horizontal, para la orientación considerada.
- R_m : Máxima insolación en el mes de Julio a 40° de latitud Norte, a través de una superficie acristalada vertical, para la orientación considerada
- ΔT_{em} : Diferencia de temperatura a la hora considerada para la pared soleada.

Las cargas interiores son las que corresponden a la ocupación, los equipos y maquinaria utilizada y la iluminación. Los valores establecidos para estas cargas vienen definidos en el apartado 1.3.8.

El cálculo de las cargas de verano para cada estancia se realiza con las hojas de cálculo incluidas en el apartado de Anexos. Se determina la hora y el mes más desfavorable para cada estancia, ya que varía al depender de la orientación, los coeficientes de transmisión, el uso, las condiciones interiores y exteriores.

1.4.2. Cálculo de las Pérdidas de Invierno

Para el cálculo de las cargas de invierno no se tienen en cuenta las cargas favorables como son las cargas interiores y la radiación solar, diseñando el sistema de climatización a partir de las peores condiciones posibles. Se tiene en cuenta la transmisión a través de muros (exteriores y LNC), techos, suelos y cristales además de la carga debida a la introducción de aire exterior.

Las pérdidas de transmisión se obtienen mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{trans} = \Delta T \cdot K \cdot S \cdot F_v \cdot C_{p \text{ régimen}}$$

- ΔT : Salto térmico entre la temperatura interior y exterior
- K : Coeficiente de transmisión de calor
- S : Superficie de transmisión de calor
- F_v : Factor de vientos
- $C_{p \text{ régimen}}$: Coeficiente de régimen

El F_v y $C_{p \text{ régimen}}$ varían en función del tipo de cerramiento y la orientación según se muestra en la siguiente tabla:

Cerramiento	Orientación	Fv	C.p.régimen
Cristal	N	1,35	1,15
Cristal	NE	1,35	1,15
Cristal	E	1,25	1,10
Cristal	SE	1,15	1,10
Cristal	S	1,00	1,10
Cristal	SO	1,10	1,10
Cristal	O	1,20	1,15
Cristal	NO	1,25	1,15
Muro Ext.	N	1,20	1,15
Muro Ext.	NE	1,20	1,15
Muro Ext	E	1,15	1,10

Muro Ext	SE	1,10	1,10
Muro Ext	S	1,00	1,10
Muro Ext	SO	1,05	1,10
Muro Ext	O	1,10	1,15
Muro Ext	NO	1,15	1,15
Cubierta	H	1,00	1,15
Suelo		1,00	1,15
LNC		1,00	1,00

La única particularidad es la de los tabiques internos (LNC) y se calculan igual que en verano.

También se ha de tener en cuenta la carga debida a la introducción de aire exterior, que se calcula de la siguiente forma:

$$Q_{AE} = C_{AE} \cdot 0,3 \cdot \Delta T$$

- C_{AE} : Caudal de aire exterior
- ΔT : Diferencia entre la temperatura interior y exterior

El cálculo de las pérdidas de invierno para cada estancia se realiza con las hojas de cálculo incluidas en el apartado de Anexos.

1.4.3 Cargas finales

Los resultados de las cargas de verano y pérdidas de invierno para las distintas estancias que se deben climatizar se muestran en las siguientes tablas:

Uso	Caudal Aire Exterior (m³/h)	Calor sensible efectivo Local (kcal/h)	Calor Latente Efectivo Local (kcal/h)	Calor Total Efectivo Local (kcal/h)	Calor Sensible Aire Exterior (kcal/h)	Calor Latente Aire Exterior (kcal/h)	Gran Calor Total (kcal/h)	Gran Calor Total (W)	Cantidad de Aire Suministrado (m³/h)
Planta sótano									
Sala spinning	1125	10271	1895	12166	143	2162	14471	16830	3383
Fisioterapia	135	1342	228	1569	17	259	1846	2147	438
Vestuario mujeres	1125	10416	1895	12311	143	2162	14616	16999	3404
Planta baja									
Acceso principal + control	585	6755	985	7740	75	778	8593	9994	2564
Sala padres	405	4501	682	5183	52	778	6013	6993	1597
Despacho dirección	90	1091	152	1242	11	173	1427	1659	336
Nutricionista	90	857	152	1009	11	173	1193	1387	278
Socorrismo	90	691	152	843	11	173	1027	1194	226
Baño hombres	45	256	76	332	6	86	425	494	84
Baño mujeres	45	275	76	351	6	86	443	515	90
Baño adaptado	45	334	76	410	6	86	502	584	109
Vestuario hombres	1215	10873	2046	12919	155	2335	15409	17921	3553
Planta primera									
Sala de actividades	1665	16399	2804	19203	212	3200	22615	26301	5359
Sala fitness	5400	68114	9091	77205	689	10377	88271	102659	22259

Cargas de Verano

Uso	Caudal (m ³ /h)	Q aire (Kcal/h)	Q trans (kcal/h)	Q total (Kcal/h)	Q total (W)
Planta sótano					
Sala spinning	1125	8674	5287	13961	16237
Despacho monitores	135	1041	822	1863	2166
Fisioterapia	135	1041	1094	2135	2483
Vestuario monitores masc.	135	1041	858	1899	2209
Vestuario monitores fem.	135	1041	816	1857	2160
Vestuario mujeres	1125	8674	3905	12579	14629
Vestuario infantil	135	1041	569	1609	1872
Planta baja					
Acceso principal + Control	585	4510	2940	7451	8665
Tienda	90	694	250	943	1097
Sala padres	405	3123	1860	4983	5795
Zona piscinas	3060	23593	18732	42325	49223
Despacho dirección	90	694	1054	1748	2033
Nutricionista	90	694	711	1405	1634
Vestuario hombres	1215	9368	4123	13491	15690
Sauna+Baño turco+Balneario	225	2072	894	2966	3450
Socorrismo	90	694	224	918	1067
Baño hombres	45	347	167	514	598
Baño mujeres	45	347	174	521	605
Baño adaptado	45	347	183	530	616
Vestíbulo	450	3470	1384	4854	5645
Pasillo	225	1735	1670	3405	3960
Planta primera					
Sala actividades	1665	12837	8015	20852	24251
Sala fitness	5400	41634	33749	75383	87670
Aseo hombres	45	347	264	611	710
Aseo mujeres	45	347	272	619	719

Pérdidas de Invierno

1.5. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS

En este apartado se procede a seleccionar los equipos necesarios para la climatización de este edificio. Se utilizarán fan-coils con configuración de dos y cuatro tubos, climatizadores y deshumectadoras para combatir las cargas térmicas calculadas anteriormente.

Los fan-coils se instalarán en las estancias rodeadas de muros y de menor tamaño con menores cargas térmicas a combatir. La configuración de los fan-coils será de cuatro tubos (dos para las tuberías de agua caliente y dos para las tuberías de agua fría) en las estancias que necesiten combatir cargas en verano además de pérdidas en invierno. En las estancias que solo se climatizan en invierno, se utilizará la configuración de dos tubos (dos tubos para las tuberías de agua caliente). Los climatizadores se instalarán en las estancias más amplias con mayores cargas a combatir y las deshumectadoras se instalarán únicamente en la zona de piscinas y balneario.

El tipo de equipo que se instalará en cada estancia se muestra en la siguiente tabla:

Planta sótano	
Uso	Equipo
Sala spinning	Climtizador
Despacho monitores	Fan-Coil
Fisioterapia	Fan-Coil
Vestuario monitores masc.	Fan-Coil
Vestuario monitores fem.	Fan-Coil
Vestuario mujeres	Climatizador
Vestuario infantil	Fan-Coil
Planta baja	
Uso	Equipo
Acceso Ppal + Control	Climatizador
Tienda	Fan-Coil
Sala de padres	Fan-Coil
Piscinas	Deshumectadora
Despacho direccion	Fan-Coil
Nutricionista	Fan-Coil
Vestuario hombres	Climatizador
Sauna	Deshumectadora

Baño turco	Deshumectadora
Balneario	Deshumectadora
Socorrismo	Fan-Coil
Baño hombres	Fan-Coil
Baño mujeres	Fan-Coil
Baño adaptado	Fan-Coil
Vestíbulo	Climatizador
Pasillo	Climatizador

Planta primera	
Uso	Equipo
Sala actividades	Climatizador
Sala fitness	Climatizador
Aseo hombres	Fan-Coil
Aseo mujeres	Fan-Coil

Se utilizarán grupos frigoríficos y calderas para suministrar agua fría y caliente a los climatizadores, fan-coils y deshumectadoras, tuberías para transportar el agua, bombas para impulsar el agua y conductos para transportar el aire desde los climatizadores hasta los difusores distribuidos por las estancias.

También se requieren elementos como válvulas de regulación, termómetros y manómetros entre otros para el correcto funcionamiento de la instalación.

1.5.1. Selección de los Climatizadores

En las estancias mas amplias se utilizarán climatizadores del fabricante TROX. Estos equipos disponen de dos ventiladores, uno de impulsión y otro de retorno, además de baterías de calor y frío para combatir las cargas térmicas calculadas. Toman del aire exterior un caudal igual al caudal de ventilación que necesitan la estancia que se debe climatizar, este caudal de aire se mezcla con el aire de la estancia, que se extrae por las rejillas de retorno hasta lograr las condiciones de confort requeridas. Luego, este aire se vuelve a impulsar a través de los conductos y mediante los difusores accede de nuevo a la estancia.

Para seleccionarlos solamente se tiene en cuenta las cargas que se han de combatir ya que estos equipos se hacen a medida. También es necesario calcular las condiciones a las que debe salir el caudal impulsado.

El calor sensible y latente efectivo del local se calcula de la siguiente forma:

$$Cse = Cs + Qv \cdot FB \cdot 0,3 \cdot (Text - Tint)$$

$$Cle = Cl + Qv \cdot FB \cdot 0,72 \cdot (Hext - Hint)$$

- Cs : Calor sensible
- Cl : Calor latente
- Qv : Caudal de ventilación
- FB : Factor de bypass en batería, 0,15
- $Text$: Temperatura seca exterior verano, 24,5 °C
- $Tint$: Temperatura seca interior verano, 24 °C
- $Hext$: Cont. vapor aire exterior, 12,34 g/kg
- $Hint$: Cont. vapor aire interior, 9,2 g/kg

Se obtiene la recta de carga efectiva de la habitación (RCEH) a partir del factor de carga sensible efectivo (FCS).

$$RCEH = \frac{Cse}{Cle}$$

$$FCS = \frac{Cse}{Cse + Cle}$$

El caudal de impulsión se obtiene conociendo el punto 1, que es donde corta la RCEH con la línea de 100%. Se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Qi = \frac{Cse}{(1 - FB) \cdot 0,3 \cdot (Tint - T1)}$$

El caudal de retorno se obtiene de la siguiente forma:

$$Qr = Qi - Qv$$

La potencia frigorífica requerida es la suma del calor sensible y latente efectivo del local y se calcula de la siguiente forma:

$$Pf = Cs + Cl + Qv \cdot 0,3 \cdot (Text - Tint) + Qv \cdot 0,7 \cdot (Hext - Hint)$$

La potencia calorífica requerida es la carga por transmisión que se debe combatir.

Las necesidades de cada estancia y el climatizador utilizado se recogen en las siguientes tablas:

Planta sótano						
Estancia	Calor total (W)	Pérdidas invierno (W)	Caudal Impulsión Aire (m3/h)	Caudal agua fría requerido (l/h)	Caudal agua caliente requerido (l/h)	Climatizador utilizado
Sala spinning	16881	16237	3357	2908	1398	TROX X-CUBE COMPACT
Vestuario mujeres	16998	14629	3404	2928	1260	TROX X-CUBE COMPACT

Planta baja						
Estancia	Calor total (W)	Pérdidas invierno (W)	Caudal Impulsión Aire (m3/h)	Caudal agua fría requerido (l/h)	Caudal agua caliente requerido (l/h)	Climatizador utilizado
Acceso principal + control	10396	8665	2207	1791	746	TROX X-CUBE COMPACT
Vestuario hombres	17921	15699	3553	3087	1352	TROX X-CUBE COMPACT
Vestíbulo	/	5645	1374	/	486	TROX X-CUBE COMPACT
Pasillo	/	3960	1609	/	341	TROX X-CUBE COMPACT

Planta primera						
Estancia	Calor total (W)	Pérdidas invierno (W)	Caudal Impulsión Aire (m3/h)	Caudal agua fría requerido (l/h)	Caudal agua caliente requerido (l/h)	Climatizador utilizado
Sala de actividades	27043	28204	5359	4558,17	2429,02	TROX X-CUBE COMPACT
Sala fitness	102659	101960	22250	17682,92	8781,26	TROX X-CUBE COMPACT

Los caudales de impulsión se utilizan para calcular los conductos y con los caudales de agua fría y caliente se calculan las tuberías de agua fría y caliente respectivamente.

1.5.2 Selección de los Fan-Coils

En las estancias rodeadas de muros, de menor tamaño y con una menor carga o donde no se requieren condiciones especiales de climatización, se instalarán fan-coils de tipo Cassette del fabricante TERMOVEN en el falso techo. La utilización de los fan-coils permitirá un control independiente de climatización para cada estancia, permitiendo así ahorrar energía cuando algunas estancias estén desocupadas.

Los fan-coils serán de cuatro tubos (dos tubos para agua caliente y dos para agua fría) en las estancias que deben climatizarse tanto en verano como en invierno. Para las estancias que únicamente deban climatizarse en invierno, los fan-coils serán de dos tubos (agua caliente). La selección de los fancoils se ha llevado a cabo de forma que la potencia frigorífica y calorífica suministrada sea mayor que la potencia requerida.

En la siguiente tabla se muestran los fan-coils seleccionados para cada estancia además de sus características técnicas.

Planta sótano					
Estancia	Verano	Invierno	Modelo	Equipo utilizado	
	Calor total (W)	Pérdidas totales (W)		Potencia frigorífica vel. media (W)	Potencia calorífica vel. media (W)
Despacho monitores	/	2167	FCS-20	/	2374
Fisioterapia	2147	2483	FCS-50	4047	2860
Vestuario monitores masculino	/	2209	FCS-20	/	2374
Vestuario monitores femenino	/	2160	FCS-20	/	2374
Vestuario infantil	/	1872	FCS-20	/	2374

Planta baja					
Estancia	Verano	Invierno	Modelo	Equipo utilizado	
	Calor total (W)	Pérdidas totales (W)		Potencia frigorífica vel. media (W)	Potencia calorífica vel. media (W)
Tienda	/	1097	FCS-20	/	2374
Sala padres	6993	5795	2xFCS-50	4047	2860
Despacho dirección	1659	2033	FCS-30	2581	2453
Nutricionista	1387	1634	FCS-30	2581	2453
Socorrismo	1194	1067	FCS-30	2581	2453
Baño hombres	494	598	FCS-30	2581	2453
Baño mujeres	515	606	FCS-30	2581	2453
Baño adaptado	584	616	FCS-30	2581	2453

Planta primera					
Estancia	Verano	Invierno	Modelo	Equipo utilizado	
	Calor total (W)	Pérdidas totales (W)		Potencia frigorífica vel. media (W)	Potencia calorífica vel. media (W)
Aseo hombres	/	710	FCS-20	/	2374
Aseo mujeres	/	719	FCS-20	/	2374

La distribución de los fan-coils en las estancias se observa en el apartado de *Planos*.

1.5.3 Deshumectadoras

En la zona de piscinas, balneario, sauna y baño turco se instalarán deshumectadoras. Estos equipos absorben el aire de la estancia y lo secan, calientan el aire mediante la energía absorbida y lo dejan listo para volverlo a impulsar.

Se instalarán dos deshumectadoras del fabricante CIATESA modelo Aquair BCP 230 con una potencia de deshumectación de 44,6 kg/h y caudal de aire nominal de 11.500 m³/h.

1.5.4 Red de Tuberías

La red de tuberías transporta el agua fría y caliente desde las calderas y grupos frigoríficos hasta los climatizadores, fan-coils y deshumectadoras. Se divide en 4 circuitos. Agua caliente para los fan-coils, agua caliente para los climatizadores y deshumectadoras, agua fría para los fan-coils y agua fría para los climatizadores. Cada circuito tiene una red de tuberías de impulsión y otra de retorno siendo el recorrido de estos prácticamente el mismo, como se puede apreciar en los planos. Utilizando esta configuración de tuberías se consigue enfriar o calentar afrontando las cargas térmicas en cualquier época del año.

Se utilizan tuberías de agua caliente a 50 °C DIN 2440 y 2448 de acero, y tuberías de agua fría a 10 °C DIN 2440 y 2448 de acero.

Para realizar el dimensionamiento de la red de tuberías primero se calcula el caudal de agua requerido por los fancoils y climatizadores. Este caudal se calcula de la siguiente forma:

$$Q\left(\frac{l}{h}\right) = \frac{P}{\Delta T \cdot C_{esp}} \cdot 3,6$$

- P: Potencia de requerida de calefacción/refrigeración de los equipos (W)
- ΔT: Salto de temperatura. Para el agua caliente el salto es de 10°C (de 60°C a 50°C), mientras que para el agua fría el salto es de 5 °C (de. 7°C a. 12°C)

- C_{esp} : Calor específico del agua, $4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

Una vez obtenido el caudal de agua, se obtiene el diámetro de la tubería mediante las tablas basadas en el diagrama de Moody, teniendo en cuenta la pérdida de carga y la velocidad máximas de circulación. La pérdida de carga máxima debe ser menor de 30 mm.c.a./m, mientras que la velocidad máxima debe ser menor de 2 m/s según lo establecido en el RITE.

La disposición de las tuberías en los falsos techos y el diámetro de cada tramo se observa en los planos este proyecto.

1.5.5 Selección de las Bombas

La impulsión y retorno del agua que circula a través de las tuberías se realiza mediante bombas. Cada circuito de tuberías tiene asociado una bomba de funcionamiento y otra auxiliar en paralelo para evitar que se interrumpa el funcionamiento en caso de avería. Por lo tanto, se instalarán un total de 12 bombas del fabricante EBARA como se puede observar en la tabla.

Las bombas tienen que ser capaces de vencer la máxima pérdida acumulada que se corresponde con la del climatizador o fan-coil más alejado. Las tuberías de retorno presentan las mismas pérdidas de carga que las tuberías de impulsión por lo que únicamente se calcula la pérdida de carga a la ida y se multiplica por 2. Las pérdidas acumuladas dependen de varios factores, como la longitud de los tramos, el rozamiento lineal, las longitudes equivalentes en de cada uno de los codos, T, válvulas de los climatizadores y fan-coils y las pérdidas en las baterías. Además, las pérdidas de carga debidas a los tramos que llevan el agua de una planta a otra no se consideran ya que, al ser un circuito cerrado, las pérdidas que se producen en el descenso se compensan con las pérdidas de carga durante el ascenso.

Bombas	Circuito	Caudal de agua (l/h)	Altura efectiva de la bomba (m.c.a)	Modelo
1 -2	Fan-coils agua fría	2.579,33	5,56	EBARA 40-125
3-4	Fan-coils agua caliente	2.218,04	6,81	EBARA 40-160
5-6	Climatizadores agua fría	33.054,29	9,61	EBARA 65-200
7-8	Climatizadores agua caliente	16.794,09	6,50	EBARA 50-160
9-10	Enfriadora	22.882,40	7,01	EBARA 65-160
11-12	Calderas	7.108,25	4,77	EBARA 40-125

Para el cálculo de la altura efectiva de la bomba, se ha utilizado la plantilla adjunta en el apartado de Anexos

1.5.6 Red de Conductos

La red de conductos transporta el aire frío y caliente desde los climatizadores y deshumectadoras hasta los difusores situados en el techo. Se instalarán conductos de impulsión en el falso techo y rejillas para que el aire circule de vuelta al equipo sin conductos de retorno. También se utilizarán conductos para llevar el aire desde el exterior hasta los climatizadores.

Para dimensionar los conductos, primero se determina la cantidad de aire que se debe suministrar a los equipos. Teniendo en cuenta el caudal de aire necesario, la máxima velocidad del aire, que debe ser inferior a 10 m/s y la pérdida de carga, que deber ser inferior a 0,08 mm.c.a/ml, se obtiene el diámetro circular para cada tramo. Una vez obtenido el diámetro circular, se convierte a una sección rectangular, teniendo en cuenta

que el factor de forma (dimensión mayor/dimensión menor) debe ser menor o igual a 3. Las pérdidas de carga se calculan teniendo en cuenta las longitudes equivalentes de accesorios como reducciones, codos y derivaciones. Estos cálculos se realizan utilizando la plantilla mostrada en el apartado de *Anexos*.

La distribución de los conductos de impulsión desde los climatizadores y deshumectadoras hasta los difusores se observa en el apartado de *Planos*.

1.5.7 Selección de los Difusores

Los difusores impulsan y distribuyen el aire que llega desde los conductos al interior de las estancias. Se instalarán en las estancias donde se empleen climatizadores y deshumectadoras. La altura de las estancias es de 3 m y al considerarse un uso deportivo de estas, la velocidad de cuello se establece en 3 m/s y un nivel sonoro máximo de 50 dB.

Los difusores seleccionados son del fabricante AIRFLOW del tipo DCI-1 con las características mostradas en la siguiente tabla:

Estancia	Nº difusores	Caudal min. calculado (m³/h)	Dimensión nominal (pulgadas)	Caudal nominal (m³/h)
Acceso ppal. + control	4	552	14"	600
Vestíbulo	5	275	12"	300
Vestuario hombres	7	508	14"	600
Vestuario mujeres	8	457	14"	500
Pasillo	6	269	12"	300
Sala spinning	8	453	12"	500
Sala actividades	9	596	14"	600
Sala fitness	34	928	14"	1000

1.5.8 Calderas

Las calderas son los equipos encargados de producir calor, suministrando agua caliente a los fan-coils y climatizadores a través de las tuberías para combatir las cargas de invierno.

Las calderas se seleccionan teniendo en cuenta las pérdidas totales de invierno que se deben combatir de forma que su potencia sea superior a la suma de todas las pérdidas de cada estancia para el momento más desfavorable. Las pérdidas totales para el momento más desfavorable son de 275,8 kW.

Se instalarán dos calderas de 200 kW cada una del fabricante VIESSMAN en la planta baja del edificio. Se utilizarán dos calderas para conseguir un desgaste menor a largo plazo y se dispondrán en paralelo de forma que el fallo de una de ellas no afecte al correcto funcionamiento de la otra.

Pérdidas totales (kW)	Potencia Caldera (kW)	Uds.	Potencia total Calderas (kW)
275,8 kW	200	2	400

1.5.9 Equipos de Refrigeración

Los grupos frigoríficos son los encargados de producir frío, suministrando el agua fría que los fan-coils y climatizadores necesitan para combatir las cargas de verano.

Al igual que con las calderas, en función de las cargas térmicas que se tienen que combatir se ha elegido el número de grupos frigoríficos y su potencia. Su potencia debe ser superior a la suma de todas las cargas de verano a combatir. La carga total es de 207,3 kW para el momento más desfavorable.

Se instalará un solo equipo de refrigeración con potencia nominal de 250 kW del fabricante CARRIER. No se instalarán más equipos de refrigeración ya que la potencia nominal se considera suficientemente superior a la potencia requerida.

Pérdidas totales (kW)	Potencia Equipo Refrigeración (kW)	Uds.	Potencia total Equipos Refrigeración (kW)
207,3	250	1	250

1.5.10 Elementos Auxiliares

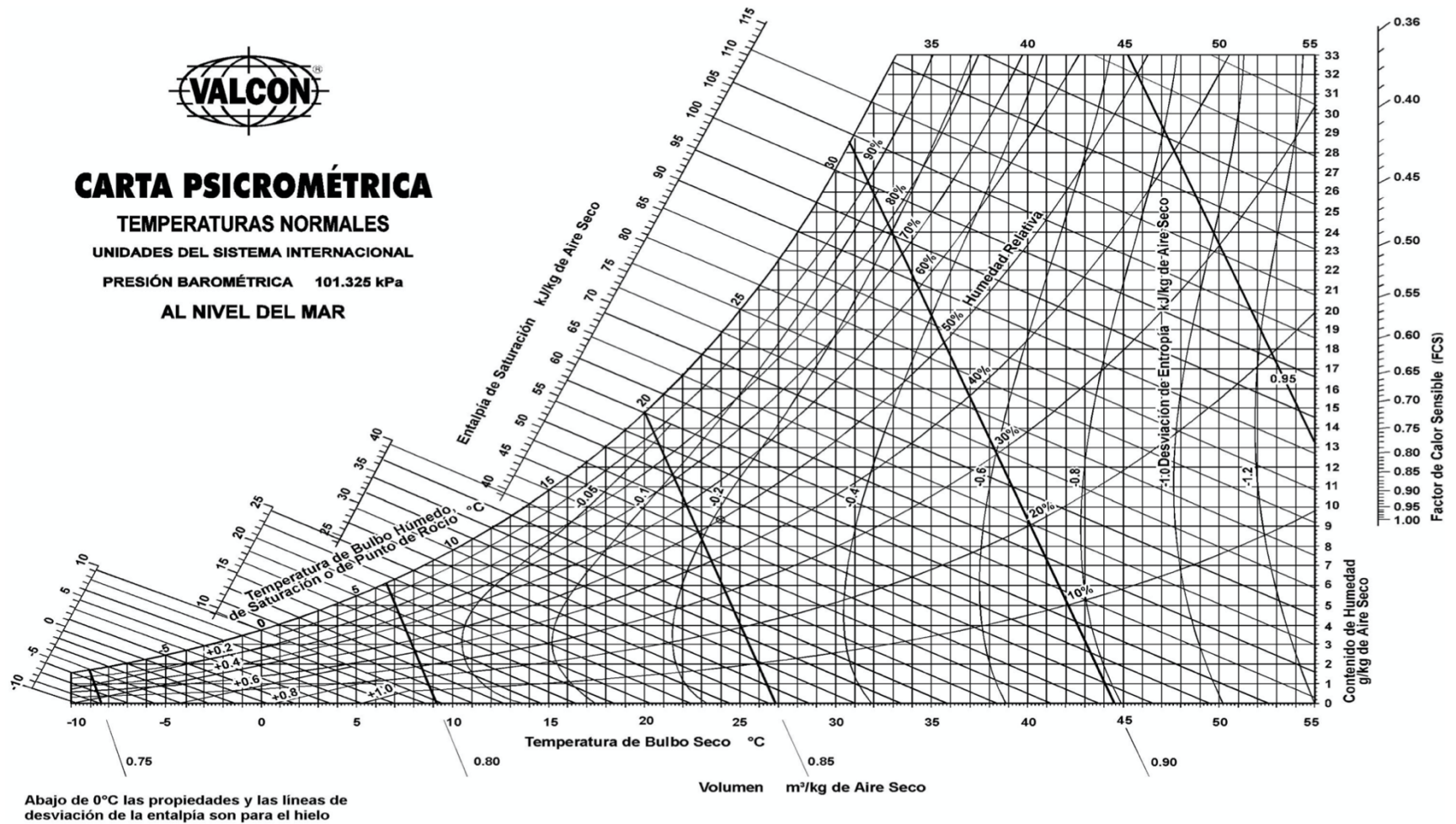
Se utilizarán los siguientes elementos:

- Válvulas de control: Controlan y regulan el caudal suministrado hasta lograr el caudal requerido.
- Válvulas de seguridad: Se utilizan en el refrigerador y la caldera. Cuando la presión del fluido es excesiva, las válvulas de seguridad se encargan de descargar en la atmósfera.
- Válvulas de equilibrado: Regulan el caudal que tiene que pasar desde la tubería hasta las baterías de agua fría y caliente de los climatizadores y fan-coils. De esta forma, se proporciona el caudal estrictamente necesario para combatir las cargas térmicas en las estancias, logrando así un ahorro de agua y mayor eficiencia en la instalación.
- Filtros: Se utilizarán filtros para limpiar el agua en la entrada de las bombas de impulsión además de filtros en las unidades terminales para garantizar la calidad del aire. Los filtros serán de tipo G4, de bolsas rígidas F7 en la entrada de las unidades y F9 en la salida de las unidades.
- Manguitos anti-vibratorios: Uniones flexibles entre las tuberías para absorber ruidos y vibraciones.

- Manómetros y termómetros: Miden la presión y temperatura del agua en los distintos equipos utilizados.

2. ANEXOS

2.1. DIAGRAMA PSICOMÉTRICO



2.2 CÁLCULO DE CARGAS DE VERANO

PARAMETROS DE CALCULO			
CRISTALES (F.G.S.)	0.48	VENTILACION (m3/h/Persona)	45
CRISTALES (K)	2.60 Kcal/h.m2.°K	VENTILACION (m3/h/m2)	
MUROS EXTERIORES (K)	0.65 Kcal/h.m2.°K	CALOR SENSIBLE OCUPANTES	57
TABIQUE (K)	1.20 Kcal/h.m2.°K	CALOR LATENTE OCUPANTES	55
TEJADOS (K)	0.46 Kcal/h.m2.°K	CIUDAD	OVIEDO
SUELOS INTERIORES (K)	1.10 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA EXTERIOR VERANO (°C)	24.5
SUELOS EXTERIORES (K)	1.10 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA EXTERIOR VER. (%)	64%
TECHOS (K)	2.02 Kcal/h.m2.°K	Tª SECA INTERIOR VERANO (°C)	24
PUERTAS (K)	2.00 Kcal/h.m2.°K	HUMEDAD RELATIVA INTERIOR VER. (%)	50
ALUMBRADO (W/m2)	20	CONT. VAPOR AIRE EXTERIOR (Gr/Kg)	12.34
COEFICIENTE DE REACTANCIAS (%)	25	CONT. VAPOR AIRE INTERIOR (Gr/Kg)	9.2
APLICACIONES (W)	20	MES CONSIDERADO	JULIO
COEFICIENTE DE SEGURIDAD (%)	10	HORA CONSIDERADA	14
FACTOR DE BY-PASS EN BATERIA	15	OCUPACION ESTIMADA (m2/Persona)	8

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020	
Planta:		Sótano			Zona:		SALA SPINNING						
DIMENSIONES:		X		=		201.70 m2		HORA SOLAR:		16			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		540.6 Kcal/h		MES:		JULIO		OVIEDO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL													
NORTE		Cristal		m2 x		45 x		0.48		0		CONDICIONES	
NE		Cristal		m2 x		45 x		0.48		0		Exteriores	
ESTE		Cristal		m2 x		45 x		0.48		0		Interiores	
SE		Cristal		m2 x		45 x		0.48		0		DIFERENCIA	
SUR		Cristal		m2 x		140 x		0.48		0		CALOR LATENTE	
SO		Cristal		m2 x		351 x		0.48		0		Infiltración	
OESTE		Cristal		m2 x		312 x		0.48		0		Personas	
NO		Cristal		m2 x		82 x		0.48		0		Aplicaciones	
Claraboya		m2 x		648 x		0.48		0		0		SUBTOTAL	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS													
NORTE		Pared		m2 x		0.0 x		0.65		0		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NE		Pared		m2 x		0.0 x		0.65		0		Aire Ext.	
ESTE		Pared		m2 x		1.7 x		0.65		0		1,125.00	
SE		Pared		m2 x		7.8 x		0.65		0		382	
SUR		Pared		m2 x		7.2 x		0.65		0		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL	
SO		Pared		m2 x		0.6 x		0.65		0		1,895	
OESTE		Pared		13.60		m2 x		0.0 x		0.65		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL	
NO		Pared		m2 x		0.0 x		0.65		0		12,166	
Tejado-Sol		0.00		m2 x		8.9 x		0.46		0		CALOR AIRE EXTERIOR	
Tejado-Sombra		m2 x		0.0 x		0.46		0		0		Sensible	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS													
Total Cristal		m2 x		0.5 x		2.60		0		0		1,125.00	
Tabiques LNC		m2 x		0.3 x		1.20		0		0		0.5 x (1- 0.15 BF) x 0.3	
Techo LNC		27.55		m2 x		0.3 x		2.02		17		1,125.00	
Suelo		201.72		m2 x		0.3 x		1.10		67		0.5 x (1- 0.15 BF) x 0.72	
Suelo exterior		m2 x		0.5 x		1.10		0		0		SUBTOTAL	
Puertas		m2 x		0.5 x		2.00		0		0		2,305	
Infiltración		m3/h x		0.5 x		0.30		0		0		GRAN CALOR TOTAL	
CALOR INTERNO													
Personas		25		Personas		x		57		0		14,471	
Alumbrado		4,034		Wattios x 0.86		x		1.25		4,337		A.D.P.	
Aplicaciones, etc.				4,034		x		0.86		3,469		FACTOR CALOR	
Potencia						x				0		SENSIBLE	
Ganancias Adicionales						x				0		10,271	
SUBTOTAL													
COEFICIENTE DE SEGURIDAD													
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL													
Aire Exterior													
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL													

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS																
Proyecto:		Climatización de un centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020				
Planta:		Sótano				Zona:				FISIOTERAPIA						
DIMENSIONES:		X		=		25.00 m2		HORA SOLAR:		14		OVIEDO				
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR	Kcal/h	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr			
GANANCIA SOLAR-CRISTAL																
NORTE		Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64	12.3	0			
NE		Cristal	2.40	m2 x	45	x	0.48	52	Interiores	24.0	17.0	50	9.2			
ESTE		Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	DIFERENCIA	0.5				3.1			
SE		Cristal	m2 x	45	x	0.48	0									
SUR		Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72	0			
SO		Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	Personas	3	Personas	x	55	165			
OESTE		Cristal	0.00	m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones							
NO		Cristal	m2 x	82	x	0.48	0									
Claraboya		m2 x	648	x	0.48	0										
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS																
NORTE		Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	135.00	m3/h x	3.1 x	0.15	BF x 0.72			
NE		Pared	13.34	m2 x	0.0	x	0.65	0								
ESTE		Pared	m2 x	1.7	x	0.65	0									
SE		Pared	m2 x	7.8	x	0.65	0									
SUR		Pared	m2 x	7.2	x	0.65	0									
SO		Pared	m2 x	0.6	x	0.65	0									
OESTE		Pared	0.00	m2 x	0.0	x	0.65	0								
NO		Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0									
Tejado-Sol		m2 x	8.9	x	0.46	0										
Tejado-Sombra		m2 x	0.0	x	0.46	0										
GANANCIA TRANS. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS																
Total Cristal		2.40	m2 x	0.5	x	2.60	3	FACTOR CALOR SENSIBLE	1,342	Efec. Sens. Local		=	0.85			
Tabiques LNC		35.00	m2 x	0.3	x	1.20	13		1,569	Efec. Total Local						
Techo LNC		m2 x	0.3	x	2.02	0		ADP Indicado=					°C			
Suelo		25.00	m2 x	0.3	x	1.10	8	ADP Seleccionado=	12				°C			
Suelo exterior		m2 x	0.5	x	1.10	0										
Puertas		2.00	m2 x	0.5	x	2.00	2	AT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24.0	-	12	ADP)=	10.20			
Infiltración		m3/h x	0.5	x	0.30	0		CAUDAL DE AIRE M3H	1,342	Sensible Local		=	438			
CALOR INTERNO																
Personas		3	Personas	x		57	171	Observaciones:								
Alumbrado		500	Wattios x 0,86	x		1.25	538									
Aplicaciones, etc.			500	x		0.86	430									
Potencia				x			0	Nº DE O.T.:								
Ganancias Adicionales				x			0	CALCULADO POR:								
SUBTOTAL														1,217		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD														10	%	122
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL														1,339		
Aire Exterior		135.00	m3/h x	0.5	x	0.15	BF x 0.3	3								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL														1,342		

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020		
Planta:		Sótano				Zona:				VESTUARIO MUJERES				
DIMENSIONES:		X = 202.20 m2				HORA SOLAR:		16		OVIEDO				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		
										%HR		TR		
												Gr/Kgr		
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64		12.3		
NE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Interiores	24.0	17.0	50		9.2		
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	DIFERENCIA	0.5				3.1		
SE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72	0		
SO	Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	Personas	25	Personas	x	55	1,375		
OESTE	Cristal	m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	82	x	0.48	0	SUBTOTAL							
Claraboya	m2 x	648	x	0.48	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD								
						10 %								
						138								
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL						
								1,513						
NORTE	Pared	0.00	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	1,125.00	m3/h x	3.1 x	0.15	BF x 0.72	382
NE	Pared		m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared		m2 x	1.7	x	0.65	0	1,895						
SE	Pared		m2 x	7.8	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SUR	Pared		m2 x	7.2	x	0.65	0	12,311						
SO	Pared		m2 x	0.6	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR						
OESTE	Pared		m2 x	0.0	x	0.65	0	Sensible	1,125.00	m3/h x	0.5 x (1- 0.15 BF) x 0.3	143		
NO	Pared		m2 x	0.0	x	0.65	0	Latente	1,125.00	m3/h x	3.1 x (1- 0.15 BF) x 0.72	2,162		
Tejado-Sol			m2 x	8.9	x	0.46	0	SUBTOTAL						
Tejado-Sombra			m2 x	0.0	x	0.46	0	2,305						
						GRAN CALOR TOTAL								
						14,616								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.						
Total Cristal	m2 x	0.5	x	2.60	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	10,416	Efec. Sens. Local	=	0.85				
Tabiques LNC	202.20	m2 x	0.3	x	1.20	73	12,311	Efec. Total Local						
Techo LNC	202.20	m2 x	0.3	x	2.02	123	ADP Indicado=							
Suelo	m2 x	0.3	x	1.10	0	ADP Seleccionado=								
Suelo exterior	m2 x	0.5	x	1.10	0	12 °C								
Puertas	0.00	m2 x	0.5	x	2.00	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Infiltración	m3/h x	0.5	x	0.30	0									
CALOR INTERNO						TOTALES		▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc						
Personas	25	Personas	x	57	1,425	CAUDAL DE AIRE M3H	10,416	Sensible Local	=	3,404				
Alumbrado	4,044	Wattios x 0,86	x	1.25	4,347	0,3 X	10.2	▲ T						
Aplicaciones, etc.		4,044	x	0.86	3,478	Observaciones:								
Potencia			x		0									
Ganancias Adicionales			x		0	N° DE O.T.:								
						CALCULADO POR:								
SUBTOTAL						9,446								
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %								
						945								
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						10,391								
Aire Exterior						1,125.00 m3/h x 0.5 x 0.15 BF x 0.3								
						25								
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						10,416								

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Climatización de un centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020	
Planta:		Baja				Zona:				ACCESO PRINCIPAL + CONTROL			
DIMENSIONES:		X = 101.00 m2				HORA SOLAR:		16		OVIEDO			
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64		12.3	
NE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Interiores	24.0	17.0	50		9.2	
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	DIFERENCIA	0.5				3.1	
SE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE						
SUR	Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72	0	
SO	Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	Personas	13	Personas	x	55	715	
OESTE	Cristal	9.75	m2 x	312	x	0.48	Aplicaciones						
NO	Cristal	m2 x	82	x	0.48	1,460	SUBTOTAL						
Claraboya	m2 x	648	x	0.48	0	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL					
NORTE	Pared	7.83	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	585.00	m3/h x	3.1 x	0.15	BF x 0.72
NE	Pared	13.34	m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	m2 x	1.7	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE	Pared	m2 x	7.8	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR						
SUR	Pared	m2 x	7.2	x	0.65	0	Sensible	585.00	m3/h x	0.5 x (1-	0.15 BF	) x 0.3	
SO	Pared	m2 x	0.6	x	0.65	0	Latente	585.00	m3/h x	3.1 x (1-	0.15 BF	) x 0.72	
OESTE	Pared	0.00	m2 x	0.0	x	0.65	0	SUBTOTAL					
NO	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	GRAN CALOR TOTAL						
Tejado-Sol	m2 x	8.9	x	0.46	0	0	8,939						
Tejado-Sombra	m2 x	0.0	x	0.46	0	0	A.D.P.						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal	9.75	m2 x	0.5	x	2.60	13	FACTOR CALOR	6,755	Efec. Sens. Local	=	0.87		
Tabiques LNC	15.80	m2 x	0.3	x	1.20	6	SENSIBLE	7,740	Efec. Total Local				
Techo LNC	m2 x	0.3	x	2.02	0	0	ADP Indicado=						
Suelo	0.00	m2 x	0.3	x	1.10	0	ADP Seleccionado=						
Suelo exterior	m2 x	0.5	x	1.10	0	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO						
Puertas	0.00	m2 x	0.5	x	2.00	0	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc						
Infiltración	m3/h x	0.5	x	0.30	0	0	CAUDAL DE AIRE M3H	6,755	Sensible Local	=	2,207		
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:					
Personas	13	Personas	x	57	741	0	N° DE O.T.:						
Alumbrado	2,020	Wattios x 0,86	x	1.25	2,172	0	CALCULADO POR:						
Aplicaciones, etc.		2,020	x	0.86	1,737	0							
Potencia			x		0	0							
Ganancias Adicionales			x		0	0							
SUBTOTAL						6,129							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10 %							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						6,742							
Aire Exterior						585.00 m3/h x 0.5 x 0.15 BF x 0.3							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						6,755							

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																							
Proyecto:		Centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020											
Planta:		Baja				Zona:		SALA PADRES															
DIMENSIONES:		X		=		71.00 m2		HORA SOLAR:		14		OVIEDO											
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		540.6 Kcal/h		MES:		JULIO													
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		Gr/Kg			
NORTE		Cristal		m2 x		45		x		0.48		0		Exteriores		24.5		19.6		64		12.3	
NE		Cristal		m2 x		45		x		0.48		0		Interiores		24.0		17.0		50		9.2	
ESTE		Cristal		m2 x		45		x		0.48		0		DIFERENCIA		0.5						3.1	
SE		Cristal		m2 x		45		x		0.48		0											
SUR		Cristal		m2 x		140		x		0.48		0		Infiltración		m3/h x		3.1		x		0.72	
SO		Cristal		4.80 m2 x		351		x		0.48		809		Personas		9		Personas		x		55	
OESTE		Cristal		m2 x		312		x		0.48		0		Aplicaciones									
NO		Cristal		m2 x		82		x		0.48		0											
Claraboya				m2 x		648		x		0.48		0											
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL													
NORTE		Pared		m2 x		0.0		x		0.65		0		Aire Ext.		405.00		m3/h x		3.1 x		0.15 BF x 0.72	
NE		Pared		m2 x		0.0		x		0.65		0											
ESTE		Pared		m2 x		1.7		x		0.65		0											
SE		Pared		m2 x		7.8		x		0.65		0											
SUR		Pared		m2 x		7.2		x		0.65		0											
SO		Pared		19.55 m2 x		0.6		x		0.65		8											
OESTE		Pared		m2 x		0.0		x		0.65		0		Sensible		405.00		m3/h x		0.5 x (1- 0.15 BF		) x 0,3	
NO		Pared		m2 x		0.0		x		0.65		0		Latente		405.00		m3/h x		3.1 x (1- 0.15 BF		) x 0,72	
Tejado-Sol		0.00		m2 x		8.9		x		0.46		0											
Tejado-Sombra				m2 x		0.0		x		0.46		0											
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR AIRE EXTERIOR													
Total Cristal		4.80		m2 x		0.5		x		2.60		6		FACTOR CALOR		4,501		Efec. Sens. Local				=	
Tabiques LNC				m2 x		0.3		x		1.20		0		SENSIBLE		5,183		Efec. Total Local				0.87	
Techo LNC				m2 x		0.3		x		2.02		0											
Suelo				m2 x		0.3		x		1.10		0											
Suelo exterior				m2 x		0.5		x		1.10		0											
Puertas				m2 x		0.5		x		2.00		0											
Infiltración				m3/h x		0.5		x		0.30		0											
CALOR INTERNO								TOTALES		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL													
Personas		9		Personas		x				513		0											
Alumbrado		1,420		Wattios x 0,86		x				1,527		0											
Aplicaciones, etc.				1,420		x				0,86		1,221											
Potencia						x						0											
Ganancias Adicionales						x						0											
SUBTOTAL								4,084															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		408											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								4,492															
Aire Exterior		405.00		m3/h x		0.5		x		0.15		9											
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								4,501															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Climatización de un centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020		
Planta:		Baja				Zona:		DESPACHO DIRECCION						
DIMENSIONES:		X		=		19.40 m2		HORA SOLAR:		14		OVIEDO		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr		
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64		12.3	
NE	Cristal	4.80	m2 x	45	x	0.48	104	Interiores	24.0	17.0	50		9.2	
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0.48	0	DIFERENCIA	0.5				3.1	
SE	Cristal		m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE						
SUR	Cristal		m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72	0	
SO	Cristal		m2 x	351	x	0.48	0	Personas	2	Personas	x	55	110	
OESTE	Cristal		m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones						
NO	Cristal		m2 x	82	x	0.48	0	SUBTOTAL						
Claraboya			m2 x	648	x	0.48	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD						
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		121		
NORTE	Pared	0.00	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	90.00	m3/h x	3.1	x	0.15 BF x 0.72	31
NE	Pared	14.40	m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL						
ESTE	Pared		m2 x	1.7	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL						
SE	Pared		m2 x	7.8	x	0.65	0	1,242						
SUR	Pared		m2 x	7.2	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR						
SO	Pared		m2 x	0.6	x	0.65	0	Sensible	90.00	m3/h x	0.5 x (1- 0.15 BF	) x 0.3	11	
OESTE	Pared		m2 x	0.0	x	0.65	0	Latente	90.00	m3/h x	3.1 x (1- 0.15 BF	) x 0.72	173	
NO	Pared		m2 x	0.0	x	0.65	0	SUBTOTAL						
Tejado-Sol			m2 x	8.9	x	0.46	0	184						
Tejado-Sombra			m2 x	0.0	x	0.46	0	GRAN CALOR TOTAL						
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.				
Total Cristal	4.80	m2 x	0.5	x	2.60	6	FACTOR CALOR SENSIBLE	1,091	Efec. Sens. Local	=	0.88			
Tabiques LNC	9.70	m2 x	0.3	x	1.20	3		1,242	Efec. Total Local					
Techo LNC	19.40	m2 x	0.3	x	2.02	12	ADP Indicado=							
Suelo		m2 x	0.3	x	1.10	0	ADP Seleccionado=							
Suelo exterior		m2 x	0.5	x	1.10	0	12 °C							
Puertas	0.00	m2 x	0.5	x	2.00	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO							
Infiltración		m3/h x	0.5	x	0.30	0	▲ T=(1-0,15 BF)x(°C Loc							
CALOR INTERNO								TOTALES		CAUDAL DE AIRE M3H		24.0 - 12 ADP)= 10.20		
Personas	2	Personas	x	57	114	114	CAUDAL DE AIRE M3H	1,091	Sensible Local	=	356			
Alumbrado	388	Wattios x 0,86	x	1.25	417	417	Observaciones:							
Aplicaciones, etc.		388	x	0.86	334	334								
Potencia			x		0	0	N° DE O.T.:							
Ganancias Adicionales			x		0	0	CALCULADO POR:							
SUBTOTAL												990		
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10		%		99		
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL												1,089		
Aire Exterior	90.00	m3/h x	0.5	x	0.15	BF x 0.3	2							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL												1,091		

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un centro acuático en Oviedo									
Planta:		Baja		Zona:		NUTRICIONISTA				28 de julio de 2020	
DIMENSIONES:		X		=		15.40 m2		HORA SOLAR:		14	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES	
NORTE	Cristal		m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64
NE	Cristal	2.40	m2 x	45	x	0.48	52	Interiores	24.0	17.0	50
ESTE	Cristal		m2 x	45	x	0.48	0	DIFERENCIA	0.5		3.1
SE	Cristal		m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE			
SUR	Cristal		m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x 0.72
SO	Cristal		m2 x	351	x	0.48	0	Personas	2	Personas	x 55
OESTE	Cristal		m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones			
NO	Cristal		m2 x	82	x	0.48	0	SUBTOTAL			
Claraboya			m2 x	648	x	0.48	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD			
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL	
NORTE	Pared	0.00	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	90.00	m3/h x	3.1 x 0.15 BF x 0.72
NE	Pared	12.21	m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL			
ESTE	Pared		m2 x	1.7	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL			
SE	Pared		m2 x	7.8	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR			
SUR	Pared		m2 x	7.2	x	0.65	0	Sensible	90.00	m3/h x	0.5 x (1- 0.15 BF) x 0.3
SO	Pared		m2 x	0.6	x	0.65	0	Latente	90.00	m3/h x	3.1 x (1- 0.15 BF) x 0.72
OESTE	Pared		m2 x	0.0	x	0.65	0	SUBTOTAL			
NO	Pared		m2 x	0.0	x	0.65	0	GRAN CALOR TOTAL			
Tejado-Sol			m2 x	8.9	x	0.46	0	1,193			
Tejado-Sombra			m2 x	0.0	x	0.46	0	A.D.P.			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.	
Total Cristal	2.40	m2 x	0.5	x	2.60	3	FACTOR CALOR SENSIBLE	857	Efec. Sens. Local	=	0.85
Tabiques LNC	9.70	m2 x	0.3	x	1.20	3		1,009	Efec. Total Local		
Techo LNC	15.40	m2 x	0.3	x	2.02	9	ADP Indicado= °C				
Suelo		m2 x	0.3	x	1.10	0	ADP Seleccionado= °C				
Suelo exterior		m2 x	0.5	x	1.10	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO				
Puertas	0.00	m2 x	0.5	x	2.00	0	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				
Infiltración		m3/h x	0.5	x	0.30	0	CAUDAL DE AIRE M3H				
CALOR INTERNO								TOTALES		Sensible Local	
Personas	2	Personas	x	57	114	0	0,3 X				
Alumbrado	308	Wattios x 0,86	x	1.25	331	0	Observaciones:				
Aplicaciones, etc.		308	x	0.86	265	0	N° DE O.T.:				
Potencia			x		0	0	CALCULADO POR:				
Ganancias Adicionales			x		0	0	SUBTOTAL				
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								TOTALES		777	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								TOTALES		855	
Aire Exterior	90.00	m3/h x	0.5 x	0.15	BF x 0.3	2	CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								TOTALES		857	

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Climatización de un centro acuático en Oviedo								7 de April de 2020	
Planta:		Baja				Zona:		VESTUARIO HOMBRES			
DIMENSIONES:		X		=		215.00 m2		HORA SOLAR:		16	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kca/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										OVIEDO	
NORTE	Cristal	m2 x	38	x	0.48	TOTALES		CONDICIONES		BS	BH
NE	Cristal	m2 x	38	x	0.48			Exteriores		24.5	19.6
ESTE	Cristal	m2 x	38	x	0.48			Interiores		24.0	17.0
SE	Cristal	m2 x	38	x	0.48			DIFERENCIA		0.5	
SUR	Cristal	m2 x	41	x	0.48			CALOR LATENTE			
SO	Cristal	m2 x	379	x	0.48			Infiltración		m3/h x	3.1
OESTE	Cristal	m2 x	523	x	0.48			Personas		27	Personas
NO	Cristal	m2 x	335	x	0.48			Aplicaciones			
Claraboya		m2 x	402	x	0.48			SUBTOTAL		1,485	
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10	%
								CALOR LATENTE DEL LOCAL		1,634	
NORTE	Pared	m2 x		x	0.65			Aire Ext.		1,215.00	m3/h x
NE	Pared	m2 x	0.6	x	0.65					3.1 x	0.15
ESTE	Pared	m2 x	0.6	x	0.65			CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		2,046	
SE	Pared	m2 x	3.9	x	0.65			CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		12,919	
SUR	Pared	m2 x	8.3	x	0.65			CALOR AIRE EXTERIOR			
SO	Pared	m2 x	11.7	x	0.65			Sensible		1,215.00	m3/h x
OESTE	Pared	m2 x	8.3	x	0.65			Latente		1,215.00	m3/h x
NO	Pared	m2 x	0.6	x	0.65					0.5 x (1- 0,15 BF) x 0,3	155
Tejado-Sol		m2 x	13.3	x	0.46					3,1 x (1- 0,15 BF) x 0,72	2,335
Tejado-Sombra		m2 x		x	0.46			SUBTOTAL		2,490	
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m2 x	0.5	x	2.60			FACTOR CALOR SENSIBLE		10,873	Efec. Sens. Local
Tabiques LNC		m2 x	0.3	x	1.20					12,919	Efec. Total Local
Techo LNC		m2 x	0.3	x	2.02			ADP Indicado=		°C	
Suelo		m2 x	0.3	x	1.10			ADP Seleccionado=		12 °C	
Suelo exterior		m2 x	0.5	x	1.10			CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO			
Puertas		m2 x	0.5	x	2.00			ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24.0	-
Infiltración		m3/h x	0.5	x	0.30			CAUDAL DE AIRE M3H		10,873	Sensible Local
CALOR INTERNO						TOTALES		0,3 X		10.2	Δ T
Personas	27	Personas	x	57	1,539			Observaciones:			
Alumbrado	4,300	Wattios x 0,86	x	1.25	4,623			N° DE O.T.:			
Aplicaciones, etc.		4,300	x	0.86	3,698			CALCULADO POR:			
Potencia			x								
Ganancias Adicionales			x								
SUBTOTAL											
COEFICIENTE DE SEGURIDAD											
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL											
Aire Exterior		1,215.00	m3/h x	0.5 x	0.15						
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL											

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS														
Proyecto:		Centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020		
Planta:		Baja				Zona:				SOCORRISMO				
DIMENSIONES:		X = 13.10 m2				HORA SOLAR:		14		OVIEDO				
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		540,6		Kcal/h		MES:		JULIO		
GANANCIA SOLAR-CRISTAL		TOTALES		CONDICIONES		BS		BH		%HR		TR		
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64		12.3		
NE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Interiores	24.0	17.0	50		9.2		
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	DIFFERENCIA	0.5				3.1		
SE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE							
SUR	Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72	0		
SO	Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	Personas	2	Personas	x	55	110		
OESTE	Cristal	m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones							
NO	Cristal	m2 x	82	x	0.48	0	SUBTOTAL						110	
Claraboya		m2 x	648	x	0.48	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	11		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS		TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		121								
NORTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	90.00	m3/h x	3.1	x	0.15	BF x 0.72	31
NE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							152
ESTE	Pared	m2 x	1.7	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							843
SE	Pared	m2 x	7.8	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR							
SUR	Pared	m2 x	7.2	x	0.65	0	Sensible	90.00	m3/h x	0.5 x (1-	0.15 BF	) x 0.3	11	
SO	Pared	m2 x	0.6	x	0.65	0	Latente	90.00	m3/h x	3.1 x (1-	0.15 BF	) x 0.72	173	
OESTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	SUBTOTAL						184	
NO	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	GRAN CALOR TOTAL							1,027
Tejado-Sol		0.00	m2 x	8.9	x	0.46	0							
Tejado-Sombra			m2 x	0.0	x	0.46	0							
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS		TOTALES		A.D.P.										
Total Cristal	m2 x	0.5	x	2.60	0	FACTOR CALOR	691	Efec. Sens. Local	=	0.82				
Tabiques LNC	3.66	m2 x	0.3	x	1.20	1	SENSIBLE	843	Efec. Total Local					
Techo LNC	m2 x	0.3	x	2.02	0	ADP Indicado=				°C				
Suelo	13.10	m2 x	0.3	x	1.10	4	ADP Seleccionado=		12		°C			
Suelo exterior	m2 x	0.5	x	1.10	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas	m2 x	0.5	x	2.00	0	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24.0	-	12	ADP)=	10.20		
Infiltración	m3/h x	0.5	x	0.30	0	CAUDAL DE AIRE M3H	691	Sensible Local	=	226				
CALOR INTERNO		TOTALES		Observaciones:										
Personas	2	Personas	x	57	114									
Alumbrado	262	Wattios x 0,86	x	1.25	282									
Aplicaciones, etc.		262	x	0.86	225									
Potencia			x		0	N° DE O.T.:								
Ganancias Adicionales			x		0	CALCULADO POR:								
SUBTOTAL		626												
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%	63									
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL		689												
Aire Exterior	90.00	m3/h x	0.5	x	0.15	BF x 0.3	2							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL		691												

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Centro acuático en Oviedo								28 de julio de 2020	
Planta:		Baja				Zona:				BAÑO HOMBRES	
DIMENSIONES:		X = 4.50 m2				HORA SOLAR:		14		OVIEDO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64	12.3
NE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Interiores	24.0	17.0	50	9.2
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	DIFERENCIA	0.5			3.1
SE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72
SO	Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	Personas	1	Personas	x	55
OESTE	Cristal	m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x	82	x	0.48	0	SUBTOTAL				
Claraboya		m2 x	648	x	0.48	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL			
NORTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	45.00	m3/h x	3.1	x
NE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	1.7	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared	m2 x	7.8	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR				
SUR	Pared	m2 x	7.2	x	0.65	0	Sensible	45.00	m3/h x	0.5 x (1- 0.15 BF	) x 0.3
SO	Pared	m2 x	0.6	x	0.65	0	Latente	45.00	m3/h x	3.1 x (1- 0.15 BF	) x 0.72
OESTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	SUBTOTAL				
NO	Pared	5.40	m2 x	0.0	x	0.65	GRAN CALOR TOTAL				
Tejado-Sol		m2 x	8.9	x	0.46	0	425				
Tejado-Sombra		m2 x	0.0	x	0.46	0	A.D.P.				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal	m2 x	0.5	x	2.60	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	256	Efec. Sens. Local	=	0.77	
Tabiques LNC	m2 x	0.3	x	1.20	0		332	Efec. Total Local			
Techo LNC	m2 x	0.3	x	2.02	0	ADP Indicado= °C					
Suelo	4.50	m2 x	0.3	x	1.10	1	ADP Seleccionado= °C				
Suelo exterior	m2 x	0.5	x	1.10	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	0.00	m2 x	0.5	x	2.00	0	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc				
Infiltración	m3/h x	0.5	x	0.30	0	CAUDAL DE AIRE M3H	256	Sensible Local	=	84	
CALOR INTERNO						TOTALES		Observaciones:			
Personas	1	Personas	x	57	57	N° DE O.T.:					
Alumbrado	90	Wattios x 0,86	x	1.25	97	CALCULADO POR:					
Aplicaciones, etc.		90	x	0.86	77						
Potencia			x		0						
Ganancias Adicionales						SUBTOTAL		232			
COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10 %				23					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						255					
Aire Exterior	45.00	m3/h x	0.5	x	0.15	BF x 0.3	1				
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						256					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS											
Proyecto:		Centro acuático en Oviedo								28 de julio de 2020	
Planta:		Baja				Zona:				BAÑO MUJERES	
DIMENSIONES:		X = 4.90 m2				HORA SOLAR:		14		OVIEDO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES: JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL						TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores	24.5	19.6	64	12.3
NE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Interiores	24.0	17.0	50	9.2
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	DIFERENCIA	0.5			3.1
SE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE				
SUR	Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72
SO	Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	Personas	1	Personas	x	55
OESTE	Cristal	m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones				
NO	Cristal	m2 x	82	x	0.48	0	SUBTOTAL				
Claraboya		m2 x	648	x	0.48	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		10		%
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS						TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61	
NORTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	45.00	m3/h x	3.1 x	0.15 BF x 0.72
NE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL				
ESTE	Pared	m2 x	1.7	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL				
SE	Pared	m2 x	7.8	x	0.65	0	351				
SUR	Pared	m2 x	7.2	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR				
SO	Pared	m2 x	0.6	x	0.65	0	Sensible	45.00	m3/h x	0.5 x (1- 0.15 BF) x 0.3	6
OESTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	Latente	45.00	m3/h x	3.1 x (1- 0.15 BF) x 0.72	86
NO	Pared	5.40 m2 x	0.0	x	0.65	0	SUBTOTAL				
Tejado-Sol		m2 x	8.9	x	0.46	0	GRAN CALOR TOTAL				
Tejado-Sombra		m2 x	0.0	x	0.46	0	443				
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS						TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal	m2 x	0.5	x	2.60	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	275	Efec. Sens. Local	=	0.78	
Tabiques LNC	m2 x	0.3	x	1.20	0		351	Efec. Total Local			
Techo LNC	m2 x	0.3	x	2.02	0	ADP Indicado= °C					
Suelo	4.90 m2 x	0.3	x	1.10	2	ADP Seleccionado= °C					
Suelo exterior	m2 x	0.5	x	1.10	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	0.00 m2 x	0.5	x	2.00	0	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					
Infiltración	m3/h x	0.5	x	0.30	0	CAUDAL DE AIRE M3H					
CALOR INTERNO						TOTALES		275		Sensible Local	
Personas	1	Personas	x	57	57	0,3 X		10.2		Δ T	
Alumbrado	98	Wattios x 0,86	x	1.25	105	Observaciones:					
Aplicaciones, etc.		98	x	0.86	84						
Potencia			x		0	N° DE O.T.:					
Ganancias Adicionales			x		0	CALCULADO POR:					
SUBTOTAL						249					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD						10		%		25	
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL						274					
Aire Exterior						45.00		m3/h x		0.5 x 0.15 BF x 0.3	
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL						275					

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS													
Proyecto:		Centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020	
Planta:		Baja				Zona:		BAÑO ADAPTADO					
DIMENSIONES:		X		=		6.30 m2		HORA SOLAR:		14		OVIEDO	
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		JULIO	
GANANCIA SOLAR-CRISTAL								TOTALES		CONDICIONES		BS BH %HR TR Gr/Kgr	
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	0	Exteriores	24.5	19.6	64	12.3	
NE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	0	Interiores	24.0	17.0	50	9.2	
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	0	DIFERENCIA	0.5			3.1	
SE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	0	CALOR LATENTE					
SUR	Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72	
SO	Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	0	Personas	1	Personas	x	55	
OESTE	Cristal	m2 x	312	x	0.48	0	0	SUBTOTAL					
NO	Cristal	m2 x	82	x	0.48	0	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD					
Claraboya		m2 x	648	x	0.48	0	0	10 %					
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS								TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		61	
NORTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	0	Aire Ext.	45.00	m3/h x	3.1 x	0.15	BF x 0.72
NE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL					
ESTE	Pared	m2 x	1.7	x	0.65	0	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL					
SE	Pared	m2 x	7.8	x	0.65	0	0	410					
SUR	Pared	m2 x	7.2	x	0.65	0	0	CALOR AIRE EXTERIOR					
SO	Pared	m2 x	0.6	x	0.65	0	0	Sensible	45.00	m3/h x	0.5 x (1- 0.15 BF)	x 0.3	
OESTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	0	Latente	45.00	m3/h x	3.1 x (1- 0.15 BF)	x 0.72	
NO	Pared	4.50 m2 x	0.0	x	0.65	0	0	SUBTOTAL					
Tejado-Sol		m2 x	8.9	x	0.46	0	0	GRAN CALOR TOTAL					
Tejado-Sombra		m2 x	0.0	x	0.46	0	0	502					
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS								TOTALES		A.D.P.			
Total Cristal		m2 x	0.5	x	2.60	0	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	334	Efec. Sens. Local	=	0.81	
Tabiques LNC		m2 x	0.3	x	1.20	0	0		410	Efec. Total Local			
Techo LNC		m2 x	0.3	x	2.02	0	0	ADP Indicado= °C					
Suelo	6.30	m2 x	0.3	x	1.10	2	2	ADP Seleccionado= °C					
Suelo exterior		m2 x	0.5	x	1.10	0	0	CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas	0.00	m2 x	0.5	x	2.00	0	0	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc					
Infiltración		m3/h x	0.5	x	0.30	0	0	CAUDAL DE AIRE M3H	334	Sensible Local	=	10.20	
CALOR INTERNO								TOTALES		0,3 X		10.2	
Personas	1	Personas	x	57	57	57	57	Observaciones:					
Alumbrado	126	Wattios x 0,86	x	1.25	135	135	135						
Aplicaciones, etc.		126	x	0.86	108	108	108						
Potencia			x		0	0	0	N° DE O.T.:					
Ganancias Adicionales			x		0	0	0	CALCULADO POR:					
SUBTOTAL								303					
COEFICIENTE DE SEGURIDAD								10 %					
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL								333					
Aire Exterior								45.00 m3/h x 0.5 x 0.15 BF x 0.3		1			
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL								334					

CÁLCULO DE EXIGENCIAS FRIGORÍFICAS															
Proyecto:		Centro acuático en Oviedo												28 de julio de 2020	
Planta:		Primera				Zona:				SALA DE ACTIVIDADES					
DIMENSIONES:		X		=		298.00 m2		HORA SOLAR:		16		OVIEDO			
CONCEPTO		SUPERFICIE	GAN. SOLAR O DIF. TEMP.			FACTOR	Kcal/h	MES:		AGOSTO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL															
NORTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	CONDICIONES		BS	BH	%HR	TR	Gr/Kgr		
NE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Exteriores		24.5	19.6	64		12.3		
ESTE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	Interiores		24.0	17.0	50		9.2		
						0	DIFERENCIA		0.5				3.1		
SE	Cristal	m2 x	45	x	0.48	0	CALOR LATENTE								
SUR	Cristal	m2 x	140	x	0.48	0	Infiltración	m3/h x	3.1	x	0.72		0		
SO	Cristal	m2 x	351	x	0.48	0	Personas	37	Personas	x	55		2,035		
OESTE	Cristal	m2 x	312	x	0.48	0	Aplicaciones								
NO	Cristal	m2 x	82	x	0.48	0	SUBTOTAL							2,035	
	Claraboya	m2 x	648	x	0.48	0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD				10	%	204		
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS															
NORTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	CALOR LATENTE DEL LOCAL								2,239
NE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	Aire Ext.	1,665.00	m3/h x	3.1 x	0.15	BF x 0.72	565		
ESTE	Pared	m2 x	1.7	x	0.65	0	CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL							2,804	
SE	Pared	m2 x	7.8	x	0.65	0	CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL							19,203	
SUR	Pared	m2 x	7.2	x	0.65	0	CALOR AIRE EXTERIOR								
SO	Pared	40.50	m2 x	0.6	x	0.65	16	Sensible	1,665.00	m3/h x	0.5 x (1- 0.15 BF)	x 0.3	212		
OESTE	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	Latente	1,665.00	m3/h x	3.1 x (1- 0.15 BF)	x 0.72		3,200		
NO	Pared	m2 x	0.0	x	0.65	0	SUBTOTAL							3,412	
	Tejado-Sol	298.00	m2 x	8.9	x	0.46	1,207	GRAN CALOR TOTAL							22,615
	Tejado-Sombra	m2 x	0.0	x	0.46	0	A.D.P.								
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS															
Total Cristal	m2 x	0.5	x	2.60	0	FACTOR CALOR SENSIBLE	16.399	Efec. Sens. Local		=	0.85				
Tabiques LNC	27.70	m2 x	0.3	x	1.20	10		19.203	Efec. Total Local						
Techo LNC	m2 x	0.3	x	2.02	0		ADP Indicado=				°C				
Suelo	m2 x	0.3	x	1.10	0		ADP Seleccionado=	12			°C				
Suelo exterior	m2 x	0.5	x	1.10	0		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO								
Puertas	0.00	m2 x	0.5	x	2.00	0	ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc	24.0	-	12	ADP)=	10.20			
Infiltración	m3/h x	0.5	x	0.30	0	CAUDAL DE AIRE M3H	16.399	Sensible Local		=	5,359				
							0.3 X	10.2	ΔT						
Observaciones:															
Nº DE O.T.:															
CALCULADO POR:															
SUBTOTAL															
14,875															
COEFICIENTE DE SEGURIDAD															
10 %															
1,487															
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL															
16,362															
Aire Exterior															
1,665.00 m3/h x 0.5 x 0.15 BF x 0.3															
37															
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL															
16.399															

CALCULO DE EXIGENCIAS FRIGORIFICAS																	
Proyecto:		Climatización de un centro acuático en Oviedo										28 de julio de 2020					
Planta:		Primera			Zona:			SALA FITNESS									
DIMENSIONES:		X			=			962.00 m2			HORA SOLAR:		15		OVIEDO		
CONCEPTO		SUPERFICIE		GAN. SOLAR O DIF. TEMP.		FACTOR		Kcal/h		MES:		AGOSTO					
GANANCIA SOLAR-CRISTAL										CONDICIONES		BS		BH		%HR	
NORTE Cristal										0		24.5		19.6		64	
NE Cristal										0		24.0		17.0		50	
ESTE Cristal										0		0.5				3.1	
SE Cristal										0							
SUR Cristal										4,502		Infiltración		m3/h x		3.1 x	
SO Cristal										0		Personas		120		Personas	
OESTE Cristal										8,087		Aplicaciones					
NO Cristal										0							
Claraboya										0							
GANANCIA SOLAR Y TRANS. PAREDES Y TECHOS										TOTALES		CALOR LATENTE DEL LOCAL		7,260			
NORTE Pared										0		Aire Ext.		5,400.00		m3/h x	
NE Pared										0							
ESTE Pared										0		CALOR LATENTE EFECTIVO DEL LOCAL		9,091			
SE Pared										241		CALOR TOTAL EFECTIVO DEL LOCAL		77,205			
SUR Pared										833		CALOR AIRE EXTERIOR					
SO Pared										0		Sensible		5,400.00		m3/h x	
OESTE Pared										0		Latente		5,400.00		m3/h x	
NO Pared										0							
Tejado-Sol										3,896		SUBTOTAL		11,066			
Tejado-Sombra										0		GRAN CALOR TOTAL		88,271			
GANANCIA TRANSM. EXCEPTO PAREDES Y TECHOS										TOTALES		A.D.P.					
Total Cristal										157		FACTOR CALOR		68,114		Efec. Sens. Local	
Tabiques LNC										26		SENSIBLE		77,205		Efec. Total Local	
Techo LNC										0		ADP Indicado=				°C	
Suelo										0		ADP Seleccionado=		12		°C	
Suelo exterior										0		CANTIDAD DE AIRE SUMINISTRADO					
Puertas										0		ΔT=(1-0,15 BF)x(°C Loc		24.0		-	
Infiltración										0		CAUDAL DE AIRE M3H		68,114		Sensible Local	
CALOR INTERNO										TOTALES		0,3 X		10.2		ΔT	
Personas										6,840		Observaciones:					
Alumbrado										20,683							
Aplicaciones, etc.										16,546							
Potencia										0		N° DE O.T.:					
Ganancias Adicionales										0		CALCULADO POR:					
SUBTOTAL										61,811							
COEFICIENTE DE SEGURIDAD										10							
CALOR SENSIBLE DEL LOCAL										67,992							
Aire Exterior										122							
CALOR SENSIBLE EFECTIVO DEL LOCAL										68,114							

2.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS DE INVIERNO

Sala Spinning:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			13.6		13.6	2.90	25.7	1.20	1.15	1399
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			12.0	0.0	12.0	0.49	25.7	1.20	1.15	209
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	13.6	-13.6	0.49	25.7	1.10	1.15	-217
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				201.7		201.7	1.00	14.0	1.00	1.15	3247
LNC				38.0		38.0	1.33	12.9	1.00	1.00	649
VOLUMEN	0									TOTAL	5287
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	1125	8673.75					13961.2281	Kcal/h			
							16236.9083	W			

Despacho monitores:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRA	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			2.4		2.4	2.90	25.7	1.35	1.15	278
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE	4.6	3.00	13.8	2.4	11.4	0.49	25.7	1.20	1.15	198
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				21.5		21.5	1.00	14.0	1.00	1.15	346
LNC				0.0		0.0	1.33	12.9	1.00	1.00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	822
	CAUDAL										
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTER	135	1040.85									
							TOTAL				
							1863	Kcal/h			
							2166.5	W			

Fisioterapia:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7	°C								
Temp. Interior		22	°C								
Temp. TERRA		8	°C								
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			2.4		2.4	2.90	25.7	1.35	1.15	278
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE	4.2	3.20	13.4	2.4	11.0	0.49	25.7	1.20	1.15	192
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				25.0		25.0	1.00	14.0	1.00	1.15	403
LNC				13.0		13.0	1.33	12.9	1.00	1.00	222
VOLUMEN	0									TOTAL	1094
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTER	135	1040.85					2135	Kcal/h			
							2483.1	W			

Vestuario monitores masculino:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRA	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE	4.5	3.00	13.5	0.0	13.5	0.49	25.7	1.20	1.15	235
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				26.0		26.0	1.00	14.0	1.00	1.15	419
LNC				12.0		12.0	1.33	12.9	1.00	1.00	205
VOLUMEN	0									TOTAL	858
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTER	135	1040.85					1899	Kcal/h			
							2208.7	W			

Vestuario monitores femenino:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE	4.2	3.00	12.6	0.0	12.0	0.49	25.7	1.20	1.15	209
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				25.0		25.0	1.00	14.0	1.00	1.15	403
LNC				12.0		12.0	1.33	12.9	1.00	1.00	205
VOLUMEN	0									TOTAL	816
CAUDAL m3/h		Kcal/h				TOTAL					
AIRE EXTER		135		1040.85		1857		Kcal/h			
						2159.5		W			

Vestuario mujeres:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				202.2		202.2	1.00	14.0	1.00	1.15	3255
LNC				38.0		38.0	1.33	12.9	1.00	1.00	649
VOLUMEN	0									TOTAL	3905
CAUDAL m3/h		Kcal/h				TOTAL					
AIRE EXTERIOR		1125		8673.75		12579		Kcal/h			
						14628.9		W			

Vestuario infantil:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRA	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				24.7		24.7	1.00	14.0	1.00	1.15	398
LNC				10.0		10.0	1.33	12.9	1.00	1.00	171
VOLUMEN	0									TOTAL	569
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	135	1040.85					1609	Kcal/h			
							1871.8	W			

Acceso principal + control:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRA	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			9.8		9.8	2.90	25.7	1.20	1.15	1003
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			7.8	0.0	7.8	0.49	25.7	1.20	1.15	136
MURO EXT.	NE			13.3	0.0	13.3	0.49	25.7	1.20	1.15	231
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	9.8	-9.8	0.49	25.7	1.10	1.15	-155
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				101.0		101.0	1.33	12.9	1.00	1.00	1726
VOLUMEN	0									TOTAL	2940
CAUDAL		m3/h		Kcal/h		TOTAL					
AIRE EXTER	585	4510.35				7451		Kcal/h			
						8665.1		W			

Tienda:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7	°C								
Temp. Interior		22	°C								
Temp. TERRA		8	°C								
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				14.6		14.6	1.33	12.9	1.00	1.00	250
VOLUMEN	0									TOTAL	250
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	90	Kcal/h					943	Kcal/h			
		693.9					1097.2	W			

Sala de padres:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRA	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			4.8		4.8	2.90	25.7	1.10	1.10	433
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			19.5	4.8	14.7	0.49	25.7	1.05	1.10	214
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				71.0		71.0	1.33	12.9	1.00	1.00	1213
VOLUMEN	0									TOTAL	1860
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h	Kcal/h					4983	Kcal/h			
AIRE EXTER	405	3122.55					5794.8	W			

Zona piscinas:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			2.4		2.4	2.90	25.7	1.35	1.15	278
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			67.0		67.0	2.90	25.7	1.00	1.10	5493
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			54.0		54.0	2.90	25.7	1.20	1.15	5554
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	2.4	-2.4	0.49	25.7	1.20	1.15	-42
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	67.0	-67.0	0.49	25.7	1.00	1.10	-928
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	54.0	-54.0	0.49	25.7	1.10	1.15	-860
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				540.5		540.5	1.33	12.9	1.00	1.00	9237
VOLUMEN	0									TOTAL	18732
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h						Kcal/h				
AIRE EXTER	3060						42325				
							49223.4	W			

Despacho dirección:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	TªInt - Tªext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			4.8		4.8	2.90	25.7	1.35	1.15	555
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE	4.8	3.00	14.4	4.8	9.6	0.49	25.7	1.20	1.15	167
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				19.4		19.4	1.33	12.9	1.00	1.00	332
VOLUMEN	0									TOTAL	1054
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTER	90	693.9					1748	Kcal/h			
							2032.6	W			

Nutricionista:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			2.4		2.4	2.90	25.7	1.35	1.15	278
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			12.2	2.4	9.8	0.49	25.7	1.20	1.15	170
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				15.4		15.4	1.33	12.9	1.00	1.00	263
VOLUMEN	0									TOTAL	711
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	90						1405	Kcal/h			
							1634.3	W			

Vestuario hombres:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			2.4		2.4	2.90	25.7	1.35	1.15	278
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			12.2	2.4	9.8	0.49	25.7	1.20	1.15	170
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				215.0		215.0	1.33	12.9	1.00	1.00	3674
VOLUMEN	0									TOTAL	4123
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	1215	9367.65					13491	Kcal/h			
							15689.6	W			

Sauna, balneario y baño turco:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7	°C								
Temp. Interior		27	°C								
Temp. TERRA		8	°C								
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	30.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	30.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	30.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	30.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	30.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	30.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	30.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	30.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	30.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	30.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	19.0	1.00	1.15	0
LNC				43.8		43.8	1.33	15.4	1.00	1.00	894
VOLUMEN	0									TOTAL	894
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTER	225	2072.25					2966.4489	Kcal/h			
							3449.98007	W			

Socorrismo:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRA	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	Tªint - Tªext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				13.1		13.1	1.33	12.9	1.00	1.00	224
VOLUMEN	0									TOTAL	224
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTER	90	693.9					918	Kcal/h			
							1067.4	W			

Baño hombres:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO	1.8	3.00	5.4	0.0	5.4	0.49	25.7	1.15	1.15	90
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				4.5		4.5	1.33	12.9	1.00	1.00	77
VOLUMEN	0									TOTAL	167
CAUDAL m3/h	45	Kcal/h					TOTAL				
AIRES EXTERIOR							514	Kcal/h			
							597.5	W			

Baño mujeres:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7 °C										
Temp. Interior	22 °C										
Temp. TERRENO	8 °C										
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO	1.8	3.00	5.4	0.0	5.4	0.49	25.7	1.15	1.15	90
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				4.9		4.9	1.33	12.9	1.00	1.00	84
VOLUMEN	0									TOTAL	174
CAUDAL m3/h	45	Kcal/h					TOTAL				
AIRES EXTERIOR							521	Kcal/h			
							605.5	W			

Baño adaptado:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7	°C								
Temp. Interior		22	°C								
Temp. TERRA		8	°C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO	1.5	3.00	4.5	0.0	4.5	0.49	25.7	1.15	1.15	75
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				6.3		6.3	1.33	12.9	1.00	1.00	108
VOLUMEN	0									TOTAL	183
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	45	346.95					530	Kcal/h			
							615.9	W			

Pasillo:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				97.7		97.7	1.33	12.9	1.00	1.00	1670
VOLUMEN	0									TOTAL	1670
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	225	1734.75					3405	Kcal/h			
							3959.7	W			

Vestíbulo:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7	°C								
Temp. Interior		22	°C								
Temp. TERRA		8	°C								
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			0.0		0.0	0.91	25.7	1.00	1.15	0
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				81.0		81.0	1.33	12.9	1.00	1.00	1384
VOLUMEN	0									TOTAL	1384
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	450	3469.5					4854	Kcal/h			
							5645.0	W			

Sala actividades:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRA		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			298.0		298.0	0.91	25.7	1.00	1.15	8015
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				0.0		0.0	1.33	12.9	1.00	1.00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	8015
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h										
AIRE EXTER	1665	12837.15					20851.8749	Kcal/h			
							24250.7305	W			

Sala fitness:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7 °C									
Temp. Interior		22 °C									
Temp. TERRENO		8 °C									
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S	22.4	3.00	0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O	18.0	3.00	54.0		54.0	2.90	25.7	1.20	1.15	5554
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE	15.8	3.00	47.4	0.0	47.4	0.49	25.7	1.10	1.10	722
MURO EXT.	S	59.2	3.00	177.6	0.0	177.6	0.49	25.7	1.00	1.10	2460
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	54.0	-54.0	0.49	25.7	1.10	1.15	-860
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			962.0		962.0	0.91	25.7	1.00	1.15	25873
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				0.0		0.0	1.33	12.9	1.00	1.00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	33749
	CAUDAL						TOTAL				
AIRE EXTERIOR	m3/h	Kcal/h					75383	Kcal/h			
	5400	41634					87670	W			

Aseo hombres:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior	-3.7	°C									
Temp. Interior	22	°C									
Temp. TERRENO	8	°C									
MODULO	ORIENT.	ancho (m)	alto (m)	Sup.bruta (m2)	Descuento (m2)	Sup.Neta (m2)	K (Kcal/hm2°C)	T°int - T°ext (°C)	fv	C.p.regimen	TOTAL (Kcal/h)
001											
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			9.8		9.8	0.91	25.7	1.00	1.15	264
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				0.0		0.0	1.33	12.9	1.00	1.00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	264
CAUDAL											
m3/h		Kcal/h									
AIRE EXTERIOR	45	346.95									
		TOTAL									
		611 Kcal/h									
		710.0 W									

Aseo mujeres:

CARGAS POR TRANSMISION INVIERNO											
Temp. Exterior		-3.7	°C								
Temp. Interior		22	°C								
Temp. TERRA		8	°C								
MODULO	ORIENT.	ancho	alto	Sup.bruta	Descuento	Sup.Neta	K	T°int - T°ext	fv	C.p.regimen	TOTAL
001		(m)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(Kcal/hm2°C)	(°C)			(Kcal/h)
CRISTAL	N			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	NE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.35	1.15	0
CRISTAL	E			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.10	0
CRISTAL	SE			0.0		0.0	2.90	25.7	1.15	1.10	0
CRISTAL	S			0.0		0.0	2.90	25.7	1.00	1.10	0
CRISTAL	SO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.10	1.10	0
CRISTAL	O			0.0		0.0	2.90	25.7	1.20	1.15	0
CRISTAL	NO			0.0		0.0	2.90	25.7	1.25	1.15	0
MURO EXT.	N			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	NE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.20	1.15	0
MURO EXT.	E			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.10	0
MURO EXT.	SE			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.10	0
MURO EXT.	S			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.00	1.10	0
MURO EXT.	SO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.05	1.10	0
MURO EXT.	O			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.10	1.15	0
MURO EXT.	NO			0.0	0.0	0.0	0.49	25.7	1.15	1.15	0
CUBIERTA	H			10.1		10.1	0.91	25.7	1.00	1.15	272
SUELO				0.0		0.0	1.00	14.0	1.00	1.15	0
LNC				0.0		0.0	1.33	12.9	1.00	1.00	0
VOLUMEN	0									TOTAL	272
	CAUDAL						TOTAL				
	m3/h	Kcal/h									
AIRE EXTER	45	346.95					619	Kcal/h			
							719.4	W			

Agua fría climatizadores:

[illegible]

bateria (mm.c.a.)	3,000.00
valv control	3,000.00
	8,739.34
	10.00%
ALTURA EFECTIVA DE LA BOMBA (M.C.A.)	9.61

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

2.5 CÁLCULO DE CONDUCTOS

Sala spinning:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	453	210	250x150	1.5	Codo	1.19	1	2.69	0.15	0.15
2-3	906	270	250x250	6	Reducción	4.13	1	10.13	0.15	1.5195
3-4	1812	350	400x250	8	Codo	1.76	1	9.76	0.15	1.464
4-5	3624	450	400x400	6	Codo	2.66	1	8.66	0.15	1.299
5-Ventilador	3624	450	400x400	10	Codo	2.66	1	12.66	0.15	1.899
										0
Subtotal										6.3315
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										10.26

Vestuario mujeres:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	457	210	250x150	2.6	Reduccion	3.26	1	5.86	0.15	0.15
2-3	914	270	250x250	2.6	Reduccion	4.13	1	6.73	0.15	1.0095
3-4	1371	310	300x250	2.6	Reduccion	6.16	1	8.76	0.15	1.314
4-5	1828	350	400x250	2.6	Reduccion	6.16	1	8.76	0.15	1.314
5-6	2285	380	400x300	2.6	Codo	7.34	1	9.94	0.15	1.491
6-7	3656	420	400x350	2.5	Codo	2	1	4.5		0
7-Ventilador	3656	420	400x350	10	Codo	2	1	12		0
Subtotal										5.2785
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9.11

Pasillo planta sótano:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	269	170	200x150	5	Reducción	2.5	1	7.5	0.15	0.15
2-3	438	210	200x200	5	Reducción	2.5	1	7.5	0.15	1.125
3-4	807	260	300x200	10	Codo	1.47	1	11.47	0.15	1.7205
4-5	1614	340	300x300	2	Codo	2.05	1	4.05	0.15	0.6075
5-Ventilador	1614	240	300x300	10	Codo	2.05	1	12.05	0.15	1.8075
										0
Subtotal										5.4105
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9.25

Acceso principal + control:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	552	230	250x200	5	Reducción	3.26	1	8.26	0.15	0.15
2-3	1104	290	350x200	6	Codo	1.47	1	7.47	0.15	1.1205
3-4	2208	380	350x350	1	Codo	2.66	1	3.66	0.15	0.549
4-Ventilador	2208	380	350x350	10	Codo	2.66	1	12.66	0.15	1.899
										0
Subtotal										3.7185
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										7.39

Deshumectadora 1:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	883	270	250x250	3.5	Reducción	4.13	1	7.63	0.15	0.15
2-3	1766	340	400x250	3.5	Reducción	6.16	1	9.66	0.15	1.449
3-4	2649	420	400x400	3.5	Reducción	6.16	1	9.66	0.15	1.449
4-5	3532	450	400x400	3.5	Reducción	8.61	1	12.11	0.15	1.8165
5-6	4415	500	500x400	3.5	Reducción	8.61	1	12.11	0.15	1.8165
6-7	5298	520	500x450	3.5	Reducción	9.98	1	13.48	0.15	2.022
7-8	6181	560	500x450	3.5	Reducción	9.98	1	13.48	0.15	0.15
8-9	7064	600	600x500	3.5	Reducción	9.98	1	13.48	0.15	0.15
9-10	7947	620	600x500	3.5	Reducción	11.46	1	14.96	0.15	2.244
10-11	8830	650	600x550	3.5	Reducción	11.46	1	14.96	0.15	2.244
11-12	9713	650	600x550	3.5	Reducción	14.72	1	18.22	0.15	2.733
12-13	10596	670	700x550	4	Codo	3.84	1	7.84	0.15	0.15
13-14	13245	720	700x600	3	Codo	3.84	1	6.84	0.15	1.026
14-Ventilador	13245	720	700x600	10	Codo	3.84	1	13.84	0.15	2.076
Subtotal										19.476
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										24.72

Deshumectadora 2:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	883	270	250x250	3.5	Reducción	4.13	1	7.63	0.15	0.15
2-3	1766	340	400x250	3.5	Reducción	6.16	1	9.66	0.15	1.449
3-4	2649	420	400x400	3.5	Reducción	6.16	1	9.66	0.15	1.449
4-5	3532	450	400x400	3.5	Reducción	8.61	1	12.11	0.15	1.8165
5-6	4415	500	500x400	3.5	Reducción	8.61	1	12.11	0.15	1.8165
6-7	5298	520	500x450	3.5	Reducción	9.98	1	13.48	0.15	2.022
7-8	6181	560	500x450	3.5	Reducción	9.98	1	13.48	0.15	0.15
8-9	7064	600	600x500	3.5	Reducción	9.98	1	13.48	0.15	0.15
9-10	7947	620	600x500	3.5	Reducción	11.46	1	14.96	0.15	2.244
10-11	8830	650	600x550	3.5	Reducción	11.46	1	14.96	0.15	2.244
11-12	9713	650	600x550	3.5	Reducción	14.72	1	18.22	0.15	2.733
12-13	10596	670	700x550	4	Codo	3.84	1	7.84	0.15	0.15
13-14	13245	720	700x600	3	Codo	3.84	1	6.84	0.15	1.026
14-Ventilador	13245	720	700x600	10	Codo	3.84	1	13.84	0.15	2.076
Subtotal										19.476
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										24.72

Pasillo planta baja:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	269	170	200x150	5	Reducción	2.5	1	7.5	0.15	0.15
2-3	438	210	200x200	5	Reducción	2.5	1	7.5	0.15	1.125
3-4	807	260	300x200	10	Codo	1.47	1	11.47	0.15	1.7205
4-5	1614	340	300x300	2	Codo	2.05	1	4.05	0.15	0.6075
5-Ventilador	1614	240	300x300	10	Codo	2.05	1	12.05	0.15	1.8075
										0
Subtotal										5.4105
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9.25

Vestíbulo:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	275	170	200x150	1.5	Codo	0.88	1	2.38	0.15	0.15
2-3	550	230	250x200	2.5	Reducción	3.26	1	5.76	0.15	0.864
3-4	825	260	250x250	3.5	Codo	1.47	1	4.97	0.15	0.7455
4-5	1375	310	300x250	2	Codo	1.76	1	3.76	0.15	0.564
5-Ventilador	1375	310	300x250	10	Codo	1.76		10	0.15	1.5
										0
Subtotal										3.8235
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										7.51

Sala fitness:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	928	280	300x200	2	Codo	1.47	1	3.47	0.15	0.15
2-3	1856	350	350x300	6	Reducción	6.16	1	12.16	0.15	1.824
3-4	3712	460	400x400	6	Reducción	8.61	1	14.61	0.15	2.1915
4-5	5568	525	550x400	3	Codo	2.91	1	5.91	0.15	0.8865
5-6	11316	670	600x550	7.5	Codo	3.74	1	11.24	0.15	1.686
6-7	15776	720	700x600	6.5	Codo	3.84	1	10.34	0.15	1.551
7-8	22272	750	700x600	2	Codo	3.84	1	5.84	0.15	0.15
8-Ventilador	22272	750	700x600	10	Codo	3.84	1	13.84	0.15	0.15
										0
Subtotal										8.589
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										12.75

Sala actividades:

Tramo	Q (m3/h)	Ø eq. (mm)	a x b (cm2)	Long. (m)	Tipo Acces	L. eq.	nº acces,	L. Total (m)	mm.c.a/ml	Total
1-2	596	230	300x150	1.5	Codo	1.15	1	2.65	0.15	0.15
2-3	1192	300	300x250	6.5	Reducción	5.09	1	11.59	0.15	1.7385
3-4	2980	420	500x300	8	Codo	2.05	1	10.05	0.15	1.5075
4-5	5364	520	500x450	6	Codo	3.25		6	0.15	0.9
5-Ventilador	5364	520	500x450	10	Codo	3.25		10	0.15	1.5
										0
Subtotal										5.796
Pérdida en difusión										3
Coef. Seg. %										10%
TOTAL										9.68

2.6 CATÁLOGOS

FANCOILS



FAN-COILS TIPO CASSETTE

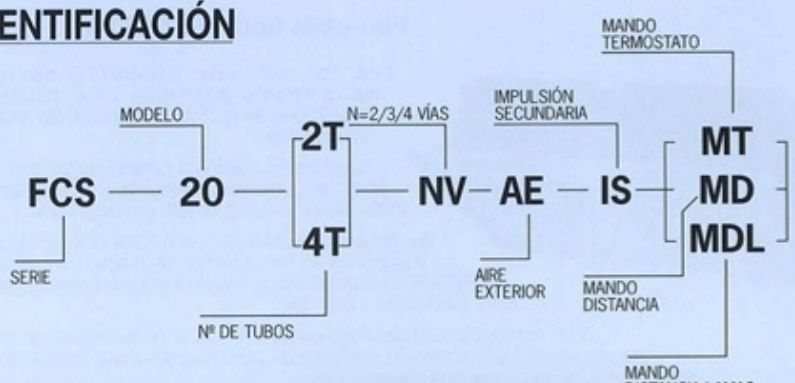


**SERIE
FCS**

**IDENTIFICACIÓN
SELECCIÓN RÁPIDA**



IDENTIFICACIÓN



Selección Rápida

Modelo	Caudal Vel. Máxima (M ³ /h)	2 TUBOS			4 TUBOS	
		Potencia Total (W)	Potencia Sensible (W)	Potencia Calor (W)	Potencia 4T Total (W)	Potencia 4T Calor (W)
FCS-20	750	2.330	1.780	2.730	-	-
FCS-30	750	3.270	2.270	3.210	2.890	2.810
FCS-40	750	4.330	2.970	4.240	-	-
FCS-50	875	5.000	3.350	5.830	4.450	3.140
FCS-80	1.375	7.650	5.470	7.890	5.100	5.430
FCS-90	1.600	9.070	6.200	10.980	8.070	6.000

Datos nominales de funcionamiento

FRÍO		
Aire	27 °C - 50° %	
Agua	7 °C - 12 °C	
CALOR		
Aire	20 °C	
Agua	50 °C - 45 °C	
CALOR 4T		
Aire	20 °C	
Agua	70 °C - 60 °C	

Dimensiones interiores (mm)

Modelos	Largo	Ancho	Alto
FCS - 20/30/40/50	587	587	295
FCS - 80/90	1.162	587	295

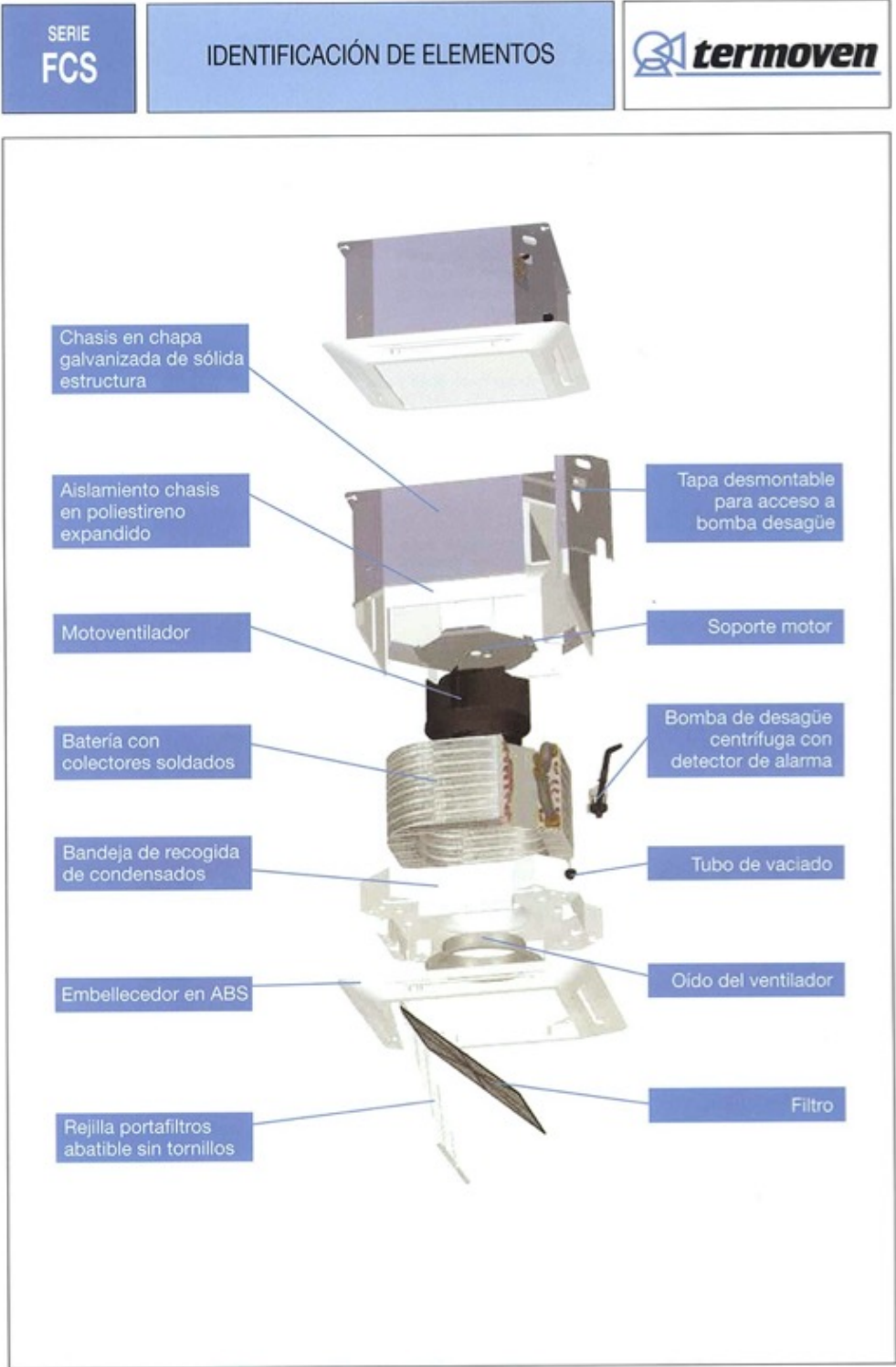




TABLA DE SELECCIÓN NUMÉRICA FAN-COILS

SERIE
FCS

Modelo		FCS-20	FCS-30	FCS-40	FCS-50	FCS-80	FCS-90
CAUDAL DE AIRE (M ³ /h)	Vel. máxima	750	750	750	875	1.375	1.600
	Vel. media	600	600	600	750	1.100	1.375
	Vel. mínima	425	425	425	650	775	1.185

Modelo 2T (Instalación a 2 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	2.335	3.276	4.337	5.003	7.654	9.074
	Vel. media	2.173	2.930	3.872	4.588	6.867	8.384
	Vel. mínima	1.901	2.412	3.161	4.243	5.654	7.698
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	1.781	2.269	2.973	3.348	5.471	6.202
	Vel. media	1.561	1.964	2.567	3.026	4.735	5.620
	Vel. mínima	1.262	1.549	2.019	2.745	3.718	5.087
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	2.731	3.214	4.242	5.831	7.891	10.984
	Vel. media	2.374	2.747	3.566	5.156	6.824	9.867
	Vel. mínima	1.893	2.134	2.764	4.591	5.194	8.617
Caudal de Agua (l/h)		401	563	746	860	1.316	1.560
Pérdida de carga en agua (m.c.d.a.)	frio	1,0	1,0	2,1	1,7	1,3	1,1
	calor	0,8	0,9	1,9	1,6	1,1	1,0

Modelo 4T (Instalación a 4 tubos)

Potencia Frigorífica Total (vatios)	Vel. máxima	-	2.891	-	4.453	5.103	8.077
	Vel. media	-	2.581	-	4.047	4.578	7.370
	Vel. mínima	-	2.107	-	3.706	3.769	6.732
Potencia Frigorífica Sensible (vatios)	Vel. máxima	-	1.982	-	2.831	3.648	5.218
	Vel. media	-	1.711	-	2.552	3.156	4.719
	Vel. mínima	-	1.346	-	2.307	2.479	4.256
Caudal de Agua Frio (l/h)		-	497	-	765	877	1.389
Pérdida de Carga en Agua Frio (m.c.d.a.)		-	1,6	-	1,9	1,0	1,2
Potencia Calorífica (vatios)	Vel. máxima	-	2.818	-	3.146	5.431	6.000
	Vel. media	-	2.453	-	2.860	4.725	5.462
	Vel. mínima	-	1.966	-	2.614	3.766	4.973
Caudal de Agua Calor (l/h)		-	246	-	275	475	525
Pérdida de Carga en Agua Calor (m.c.d.a.)		-	1,4	-	1,7	0,9	1,1

Datos Nominales de Funcionamiento

Frio	Aire (Entrada): 27° C 50% H.R.	Agua (Entrada): 7° C
Calor	Aire (Entrada): 20°C	Agua (Entrada): 50° C
Calor (4T)	Aire (Entrada): 20°C	Agua (Entrada): 70° C

Pesos (Kg)	20	21	22	24	41	45
Dimensiones Embalaje (mm.)	780 x 680 x 350				1360 x 680 x 350	

Niveles Sonoros

Niveles de presión Sonora dB(A) (Medida según normas UNE-74-03488 equivalente a ISO 3744/1981)	Vel. máxima	45	46	46	51	49	55
	Vel. media	38	39	39	47	44	53
	Vel. mínima	29	30	30	44	35	50

Consumos Eléctricos

Potencia absorbida a caudal máximo (W)	80	80	80	98	116	183
Intensidad (A)	0,313	0,313	0,313	0,390	0,469	0,763

CLIMATIZADORES



PÁGINA PRINCIPAL > Productos > Unidades de tratamiento de aire > Serie X-CUBE compact

Serie X-CUBE compact



TYPE X-CUBE COMPACT

Las unidades X-CUBE compact combinan las ventajas más significativas de la tecnología X-CUBE del GRUPO TROX, bajo un elemento de dimensiones reducidas especialmente pensado para instalaciones de tamaño medio y/o pequeño. Se tratan de unas unidades para el tratamiento del aire compactas y eficaces, pre-configuradas desde fábrica y listas para funcionar.

Eficiencia energética, ventiladores plug fan con motores EC que garantizan una mayor eficacia y un menor ruido, con posibilidad de incorporar una amplia gama de accesorios como: recuperadores de calor, control de ventilación por CO₂ o una unidad de control de sala fácilmente conectable al cuadro de mando del X-CUBE, como algunas de sus principales posibilidades.

X-CUBE compact de TROX, gran rendimiento en un espacio reducido. Resumen de las principales prestaciones técnicas de estos equipos:

- Para caudales de aire desde 600 hasta 6.000 m³/h
- Máxima eficiencia energética con un alto incremento de la presión total
- Elevado nivel de higiene (en cumplimiento con la norma VDI 6022)
- Sección de recuperación de calor mediante recuperadores rotativos o estáticos
- Filtración de aire mediante filtros mini-pliegue o NanoWave
- Ejecución para instalación a intemperie disponible
- Conectores rápidos (plug & play)
- Lado de funcionamiento intercambiable a posteriori
- Incluye comunicación por Bus para conexión con el sistema de gestión del edificio (BMS)

DESHUMECTADORAS



tratamiento de aire para piscinas



SERIE BCP AQUAIR

Equipos de deshumectación mediante circuito frigorífico, con recuperación total del calor de condensación, especialmente diseñados para piscinas cubiertas convencionales y otras aplicaciones de deshumectación.

Concebidos para montaje en el interior del recinto; opcionalmente pueden instalarse en exterior.

Consultar en el caso de aplicaciones especiales (ambientes marinos, altas concentraciones de sales o productos químicos, altas temperaturas, etc.).

BCP AQUAIR

COMPOSICIÓN DE LOS EQUIPOS

- Carrocería de panel sándwich fabricado en chapa de acero galvanizada de 1 mm con pintura poliéster en exterior e interior, y aislamiento de fibra de vidrio de 25 mm. Chasis autoportante con puertas con bisagras para acceso a las distintas secciones del equipo y cierres con juntas de goma en todos los paneles y puertas para asegurar la estanqueidad.

Circuito de aire interior

- Filtro G3 reutilizable, montado sobre un bastidor.
- Batería de frío de expansión directa con tubos de cobre y aletas de aluminio, con protección de poliuretano.
- Bandeja de recogida de condensados de acero inoxidable con orificio de salida. Esta bandeja está inclinada hacia el desagüe para que no quede agua estancada en la bandeja, evitando así problemas sanitarios.
- Batería condensadora con tubos de cobre y aletas de aluminio, con protección de poliuretano.
- Ventilador centrífugo de chapa galvanizada con acoplamiento al motor mediante poleas y correas.
- Compuerta de by-pass de aire, de ajuste manual.

Circuito frigorífico

- Equipos de dos o tres circuitos frigoríficos:
 - Todos los circuitos participan en la deshumectación del aire al evaporar sobre una batería de 2/3 circuitos.
 - Uno de los circuitos condensa sobre un intercambiador de placas de acero especial SMO-254 termosoldado con cobre (alta resistencia a la corrosión) que, alimentado con el agua de la piscina, recupera parte de la energía consumida en el proceso de evaporación.

- El otro u otros dos circuitos condensan sobre una batería de aire colocada a la salida del aire procedente del evaporador, calentando el aire frío y seco de salida del mismo, antes de impulsarlo a la batería de agua opcional.

- Dos o tres compresores herméticos scroll, según modelo, con aislamiento acústico, protección integral de la temperatura del motor, montados sobre soportes antivibratorios.
- Válvula de expansión termostática con igualación externa.
- Filtro deshidratador antiácido.

Protecciones

- Presostatos de alta y baja presión.
- Interruptor general de puerta del cuadro eléctrico.
- Magnetotérmicos de protección de línea de alimentación de compresor(es) y motor de ventilador(es).
- Interruptor automático circuito de mando.
- Termostato de temperatura límite de entrada a batería de deshumidificación.
- Doble puerta de acceso al ventilador.

REGULACIÓN

Regulación electrónica GESCLIMA PRO:

- Regulación de la humedad relativa.
- Regulación de la temperatura [opcional] (con batería de apoyo de agua).



PUESTA EN MARCHA

Incluida.

modelo	deshumidificación				potencia calorífica								otras potencias		intensidad máx. abs.	dimensiones [5]			peso	
	potencia deshum. [1] [kg/h]	caudal aire nominal [m³/h]	alto caudal [opcional] [m³/h]	presión disp. [mm.c.a.]	potencia calorífica [2] [kW]	caudal nominal [m³/h]	pérdida carga [m.c.a.]	conex. hidráu.	recuperación circuito de aire potencia calorífica [kW]	potencia calorífica [3] [kW]	caudal [m³/h]	pérdida carga [m.c.a.]	conex. hidráu.	potencia frigorífica [4] [kW]	potencia absorb. [4] [kW]	400 V III ph [A]	largo [mm]	ancho [mm]		alto [mm]
equipos de 2 circuitos, 2 etapas, con recuperación compacta horizontal																				
BCP - 110	21,7	5.500	10.500	15	10,0	1,7	4,4	1"	27,5	61,5	3,2	2,3	1 1/4"	31,6	7,0	37,7	2.070	1.248	1.315	630
BCP - 140	27,3	7.000	10.500	15	16,9	2,9	3,2	1 1/4"	30,1	71,5	3,7	3,1	1 1/4"	39,7	8,8	31,6	2.070	1.248	1.315	665
BCP - 180	36,1	9.000	17.250	15	20,7	3,6	4,7	1 1/4"	42,0	90,0	4,7	1,4	1 1/2"	53,3	12,4	48,0	2.282	1.498	1.613	895
BCP - 230	44,6	11.500	17.250	15	24,9	4,3	3,9	1 1/2"	55,0	105,0	5,5	1,8	1 1/2"	67,3	15,6	55,9	2.282	1.498	1.613	920
BCP - 265	53,4	13.250	24.000	15	28,2	4,9	5,0	1 1/2"	63,4	129,0	6,7	2,1	1 1/2"	77,1	18,5	61,0	2.450	1.498	1.813	1.080
equipos de 2 circuitos, 3 etapas, con recuperación configuración compacta horizontal																				
BCP - 315	65,5	16.000	24.000	15	43,1	7,5	4,6	1 1/2"	69,5	145,0	7,5	2,6	1 1/2"	95,2	22,9	86,6	2.450	1.498	1.813	1.155
BCP - 355	74,4	16.000	24.000	15	43,1	7,5	4,6	1 1/2"	85,2	145,0	7,5	2,6	1 1/2"	108,2	25,6	98,6	2.450	1.498	1.813	1.175

(1) Potencia de deshumectación frigorífica del equipo sin tener en cuenta la deshumectación que realiza el aire exterior de ventilación. Para la selección del equipo hay que tener en cuenta la deshumectación que proporciona el aporte de aire exterior de ventilación (UNE 10001), que dependiendo de las condiciones exteriores del lugar de instalación, puede resultar conveniente elegir un equipo más pequeño.

(2) Potencia calorífica para agua del circuito de recuperación 26 / 33°C.

(3) Agua de caldera para la batería de apoyo 82 / 65°C.

(4) Potencia de deshumectación y absorción con aire de entrada a 28°C / 65% HR.

(5) Para equipos con free cooling consultar dimensiones en catálogo técnico.

BCP AQUAIR



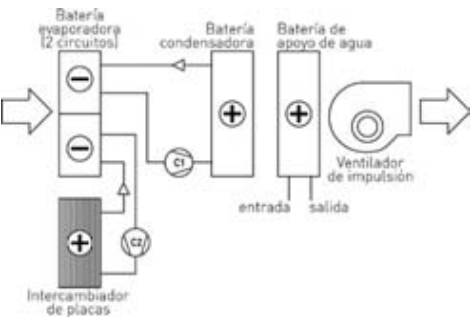
OPCIONALES

- Baterías de tubos de cobre y aletas de cobre.
- Resistencias eléctricas de apoyo de 1 ó 2 etapas con regulación incorporada (montadas en el interior del equipo):
 - Trifásicas 400 V:
 - Potencia 3 a 54 kW.
- Baterías de apoyo de agua caliente de dos filas con válvula de tres vías proporcional, con recubrimiento de poliuretano o en cobre-cobre.
- Aerocondensador remoto Aquair Aero o Dual.
- Filtros G4 y F7.
- Presostato diferencial de filtros sucios.

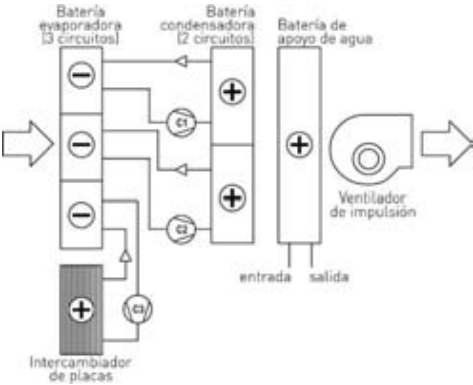
- Alto caudal en impulsión y retorno del circuito de aire.
- Compuerta manual para toma de aire exterior.
- Tejadillo para instalación en exterior.
- Caja de mezcla de 2 compuertas, con compuertas motorizadas.
- Caja de mezcla de 3 compuertas, con compuertas motorizadas y ventilador de retorno centrífugo.
- Conexiones flexibles para el condensador de agua y para la batería de apoyo de agua caliente.
- Soportes antivibratorios de caucho.

ESQUEMAS DE PRINCIPIO

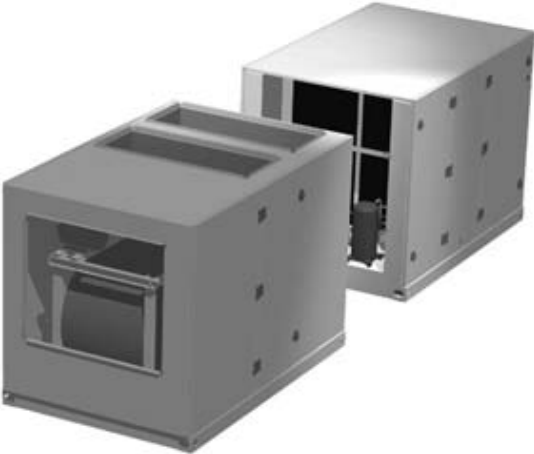
BCP - 110 / 140 / 180 / 230 / 265



BCP - 315 / 355



DETALLE DE LOS MÓDULOS DISPONIBLES (CONSULTAR CATÁLOGO TÉCNICO)





OPCIONAL DE CONDENSACIÓN REMOTA

AQUAIR AERO

Este opcional sustituye el circuito de agua de recuperación que condensa sobre el intercambiador de placas (ver esquema de principio) por un circuito de aire partido en el que la condensación se realiza en el exterior en un aerocondensador remoto.

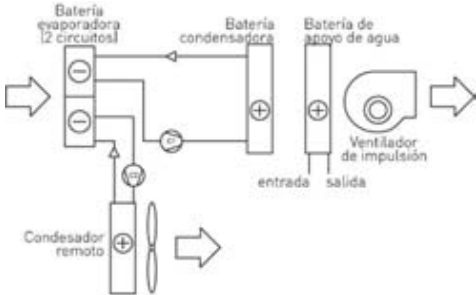
Solución para aplicaciones de piscinas cubiertas que no necesitan recuperación de calor sobre el vaso de agua de la piscina.

La unidad exterior aerocondensadora, constituida básicamente por ventilador(es) y batería, se puede seleccionar con ventilador centrífugo a partir de las series ASN y ASM, o con ventilador axial a partir de las series ASJ y ASW. Estas unidades incorporan regulación de presión de condensación.

Opcionales: consultar en la página del catálogo correspondiente a cada serie.

Los modelos de unidad exterior aerocondensadora de cada serie compatibles con cada modelo de BCP Aquair Aero se indican en la tabla adjunta.

Esquema de principio



modelo BCP AQUAIR AERO	modelo aerocondensador			
	ventilador helicoidal		ventilador centrífugo	
BCP - 110	ASJ - 45	-	ASN - 45	-
BCP - 140	ASJ - 55	-	ASN - 45	-
BCP - 180	ASJ - 70	-	ASN - 65	-
BCP - 230	ASJ - 70	-	ASN - 65	-
BCP - 265	-	ASW - 100	-	ASM - 80
BCP - 315	-	ASW - 120	-	ASM - 120
BCP - 355	-	ASW - 120	-	ASM - 120

Nota: consultar las distancias frigoríficas máximas en el catálogo técnico de la serie BCP Aquair.

tratamiento de aire para piscinas



UNIDAD EXTERIOR ASW

BCP AQUAIR

AQUAIR DUAL

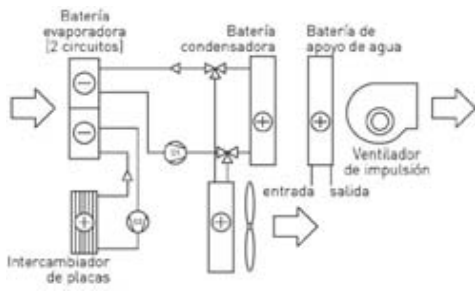
Este opcional permite seleccionar, en función de las necesidades de confort, que la condensación se realice en el circuito de aire interior o en condensador remoto exterior. En los modelos con dos circuitos de aire, el de mayor potencia es el que puede ser conmutado con el aerocondensador. El cambio de condensador se efectúa mediante un conmutador manual.

La unidad exterior aerocondensadora, constituida básicamente por ventilador(es) y batería, se puede seleccionar con ventilador centrífugo a partir de la serie ASM, o con ventilador axial a partir de la serie ASW. Estas unidades incorporan regulación de presión de condensación.

Opcionales: consultar en la página del catálogo correspondiente a cada serie.

Los modelos de unidad exterior aerocondensadora de cada serie compatibles con cada modelo de BCP Aquair Dual se indican en la tabla adjunta.

Esquema de principio



modelo BCP AQUAIR DUAL	modelo aerocondensador	
	ventilador helicoidal	ventilador centrífugo
BCP - 110	ASW - 100	ASM - 80
BCP - 140	ASW - 100	ASM - 80
BCP - 180	ASW - 120	ASM - 120
BCP - 230	ASW - 185	ASM - 155
BCP - 265	ASW - 315	-
BCP - 315	ASW - 120	ASM - 120
BCP - 355	ASW - 120	ASM - 120

BOMBAS



Serie EBARA ELINE
ELECTROBOMBAS MONOBLOC TIPO IN-LINE. ROTOR SECO.

50 Hz



4



EBARA ELINE/EBARA ELINE-D

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE

Eline: Bomba centrífuga vertical, de un solo impulsor, con carcasa en espiral, no autoaspirante, en ejecución In-Line, con cierre mecánico.

Eline-D: Formada por dos bombas centrífugas verticales en un solo cuerpo, no autoaspirante, en ejecución In-Line con cierre mecánico.

Adecuadas en circuitos de calefacción bajo presión, circuitos de agua fría y de refrigeración. Abastecimiento de agua, aumento de presión y bucles de distribución de agua caliente sanitaria. En general, para cualquier industria donde haya que bombear líquidos claros, sin partículas abrasivas en suspensión y químicamente neutras.

Para una mayor información solicitar Catálogo Climatización y CD de cálculo



Modelo para Trabajo en Intemperie.

PRESTACIONES

Gama:

- Tamaño nominal de bocas

Eline:

Eline-D:

- Velocidad Máxima:

- Características:

- Temperatura máxima:

- Máxima presión de trabajo:

DN

40-50-65-80-100-125-150-200

40-50-60-80-100-125-150

3.600 r.p.m.

Líquidos limpios

-10°C / +120°C (140°C bajo demanda)

10 bar

CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR

Materiales estándar:

- Cuerpo*:
- Linterna:
- Impulsor**:
- Eje:
- Juntas:
- Cierre mecánico:

Hierro Fundido (GG25)

Hierro Fundido (GG25)

Hierro Fundido (GG20)

Ac. Inox. 1.4401

KLINGERIT

Carbón / Cerámica

(*) Bronce bajo demanda

(**) Bronce y acero inoxidable bajo demanda

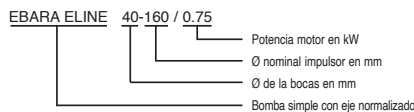
DATOS TÉCNICOS

- Motor trifásico con potencias nominales a partir de 0,75 kW inclusive eficiencia **IE3**.
- Protección IP55, con brida.
- Velocidad de rotación: 1.450 - 2.900 r.p.m.
- Tensión: hasta 4 kW (230/400V) superior (400/700V)
- Frecuencia: 50 Hz (60 Hz bajo demanda).
- Aislamiento: Clase F.
- Temperatura ambiente: 40°C máximo.

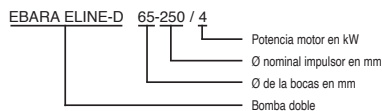
- Bajo consulta



EJECUCIÓN SIMPLE



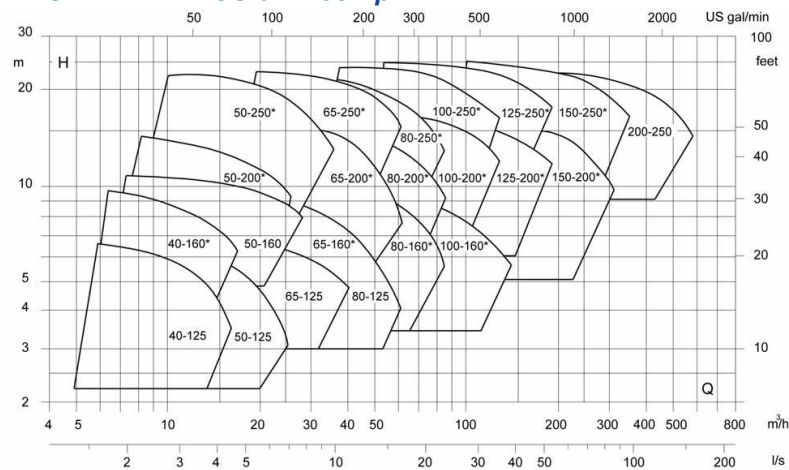
EJECUCIÓN DOBLE



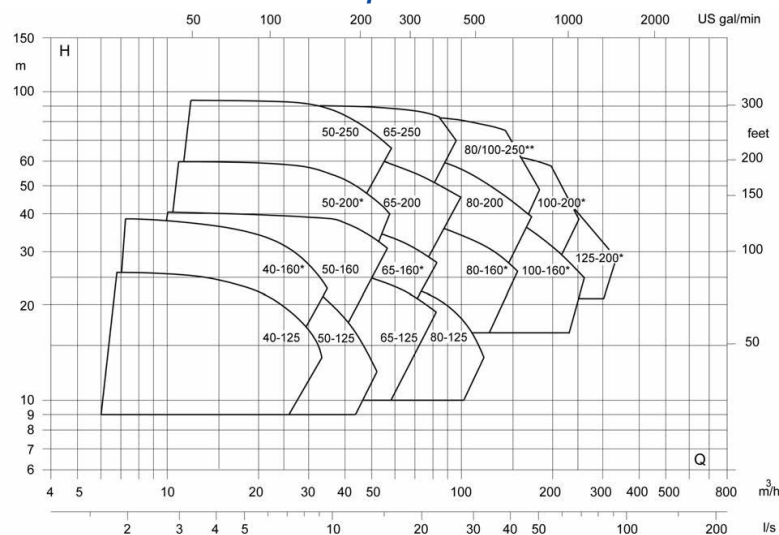
Tecnología Japonesa desde 1912

276

Tarifa-Catálogo 2018


EBARA ELINE/EBARA ELINE-D
ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
CAMPO DE TRABAJO a 1.450 r.p.m.


(*) Modelo disponible en ejecuciones simple y doble.

CAMPO DE TRABAJO a 2.900 r.p.m.


(*) Modelo disponible en ejecuciones simple y doble.

(**) Modelo sólo disponible en ejecución doble.


EBARA ELINE/EBARA ELINE-D
ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
TABLA DE SELECCIÓN - 1.450 r.p.m.

	CAUDAL (m³/h)																
	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60
4	40-125 0,55 C	40-125 0,55 C	40-125 0,55 C	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	50-125 0,55 B	50-125 0,55 B	50-125 0,55 A	50-125 0,55 A	65-125 0,55 B	65-125 0,75 B	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	80-160 1,1 C	80-160 1,1 C	
5	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	40-125 0,55 B	40-125 0,55 A	50-125 0,55 A	50-125 0,55 A	50-125 0,55 A	65-125 0,55 B	65-125 0,55 B	65-125 0,75 A	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	65-160 1,5 A	80-160 1,1 C	80-160 1,5 B	100-160 2,2 C
6	40-125 0,55 A	40-125 0,55 A	40-125 0,55 A	40-160 0,55 B	40-160 0,55 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	65-125 0,75 A	65-125 0,75 A	65-160 1,1 B	65-160 1,1 B	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	100-160 2,2 B
7	40-160 0,55 B	40-160 0,55 B	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	50-160 0,75 B	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	80-160 1,5 B	100-160 2,2 A
8	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-160 1,5 A	65-200 2,2 C	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-200 3 B
9	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	40-160 0,55 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	65-160 1,5 A	65-200 1,5 C	65-200 1,5 C	65-200 2,2 B	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-160 2,2 A	80-200 3 B
10		50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-160 1,1 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 B	65-200 2,2 C	65-200 2,2 B	65-200 2,2 B	80-200 2,2 B	80-200 3 B	80-200 3 B	80-200 4 A
11		50-200 1,1 B	50-200 1,1 B	50-200 1,1 B	50-200 1,1 B	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 B	65-200 2,2 B	65-200 2,2 B	65-200 2,2 B	80-200 2,2 B	80-200 3 B	80-200 3 B	80-200 4 A
12		50-200 1,1 B	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	65-200 2,2 B	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	80-200 2,2 B	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 4 A
13		50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 4 A
14		50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-200 1,5 A	50-250 2,2 C	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	65-200 2,2 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 3 A	80-200 4 B
16		50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 C	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 3 A	65-250 3 B	65-250 3 B	65-250 3 B	80-250 4 C	80-250 4 B	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A
18		50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 B	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 3 B	65-250 4 A	65-250 4 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	100-250 7,5 A
20		50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 4 A	65-250 4 A	65-250 4 A	65-250 4 A	80-250 5,5 A	80-250 5,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A
22		50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 4 A	65-250 4 A	65-250 4 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A
24		50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	50-250 2,2 A	65-250 4 A	65-250 4 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	100-250 7,5 A	125-250 11 A	125-250 11 A	125-250 11 A	125-250 11 A

Tipo de bomba → 50-250
P. Motor (kW) → 2,2 B ← Rodete

150-200
5,5 D

Bomba sencilla

150-200
5,5 D

Bomba sencilla / doble


EBARA ELINE

ELECTROBOMBA MONOBLOC TIPO IN-LINE
EBARA ELINE (simple) 1.450 r. p. m.

Modelo de bomba	código	Potencia		P.V.P.
		kW	CV	€
40-125/0,55 A	623BS10805001	0,55	0,75	1.751
40-125/0,55 B	623BS10805002	0,55	0,75	1.751
40-125/0,55 C	623BS10805003	0,55	0,75	1.751
40-160/0,55 A	623BS10806002	0,55	0,75	1.698
40-160/0,55 B	623BS10806003	0,55	0,75	1.698
40-160/0,55 C	623BS10806004	0,55	0,75	1.698
40-160/0,75 A	623BS10806001	0,75	1	1.710
50-125/0,55 A	623BS10810001	0,55	0,75	1.644
50-125/0,55 B	623BS10810002	0,55	0,75	1.644
50-125/0,55 C	623BS10810003	0,55	0,75	1.644
50-160/0,55 C	623BS10811001	0,55	0,75	1.728
50-160/0,75 B	623BS10811002	0,75	1	1.739
50-160/1,1 A	623BS10811003	1,1	1,5	1.794
50-200/1,1 B	623BS10812002	1,1	1,5	2.262
50-200/1,1 C	623BS10812001	1,1	1,5	2.262
50-200/1,5 A	623BS10812003	1,5	2	2.324
50-200/1,5 B	623BS10812004	1,5	2	2.324
50-250/2,2 A	623BS10813001	2,2	3	2.384
50-250/2,2 B	623BS10813003	2,2	3	2.384
50-250/2,2 C	623BS10813004	2,2	3	2.384
50-250/3 A	623BS10813002	3	4	2.491
65-125/0,55 B	623BS10815004	0,55	0,75	1.778
65-125/0,55 C	623BS10815008	0,55	0,75	1.778
65-125/0,75 A	623BS10815002	0,75	1	1.790
65-125/0,75 B	623BS10815003	0,75	1	1.790
65-125/1,1 A	623BS10815001	1,1	1,5	1.845
65-160/0,75 C	623BS10816001	0,75	1	1.976
65-160/1,1 B	623BS10816002	1,1	1,5	2.031
65-160/1,5 A	623BS10816005	1,5	2	2.092
65-200/1,5 C	623BS10817002	1,5	2	2.470
65-200/2,2 A	623BS10817003	2,2	3	2.586
65-200/2,2 B	623BS10817005	2,2	3	2.586
65-200/2,2 C	623BS10817006	2,2	3	2.586
65-200/3 A	623BS10817004	3	4	2.694
65-200/3 B	623BS10817007	3	4	2.694
65-250/2,2 C	623BS10818005	2,2	3	2.502
65-250/3 B	623BS10818001	3	4	2.609
65-250/3 C	623BS10818002	3	4	2.609
65-250/4 A	623BS10818003	4	5,5	2.759
65-250/4 B	623BS10818004	4	5,5	2.759
65-250/5,5 A	623BS10818006	5,5	7,5	3.640
80-125/0,55 C	623BS10837001	0,55	0,7	2.053
80-125/0,75 A	623BS10837002	0,75	1	2.066
80-125/0,75 B	623BS10837003	0,75	1	2.066
80-125/1,10 A	623BS10837007	1,1	1,5	2.121
80-160/1,10 C	623BS10820001	1,1	1,5	2.349
80-160/1,50 B	623BS10820002	1,5	2	2.410
80-160/2,20 A	623BS10820003	2,2	3	2.526
80-160/2,20 B	623BS10820004	2,2	3	2.526
80-200/2,20 B	623BS10821001	2,2	3	2.468
80-200/2,20 C	623BS10821002	2,2	3	2.468
80-200/3 A	623BS10821003	3	4	2.577
80-200/3 B	623BS10821005	3	4	2.577
80-200/4 A	623BS10821004	4	5,5	2.725
80-250/3 B	623BS10822005	3	4	2.789
80-250/3 C	623BS10822006	3	4	2.789
80-250/4 A	623BS10822001	4	5,5	2.938
80-250/4 B	623BS10822003	4	5,5	2.938
80-250/4 C	623BS10822004	4	5,5	2.938
80-250/5,5 A	623BS10822002	5,5	7,5	3.634
100-160/1,5 C	623BS10825001	1,5	2	2.345
100-160/2,2 B	623BS10825002	2,2	3	2.460
100-160/2,2 C	623BS10825005	2,2	3	2.460
100-160/3 A	623BS10825003	3	4	2.567
100-160/3 B	623BS10825006	3	4	2.567
100-160/4 A	623BS10825004	4	5,5	2.717

CALDERAS



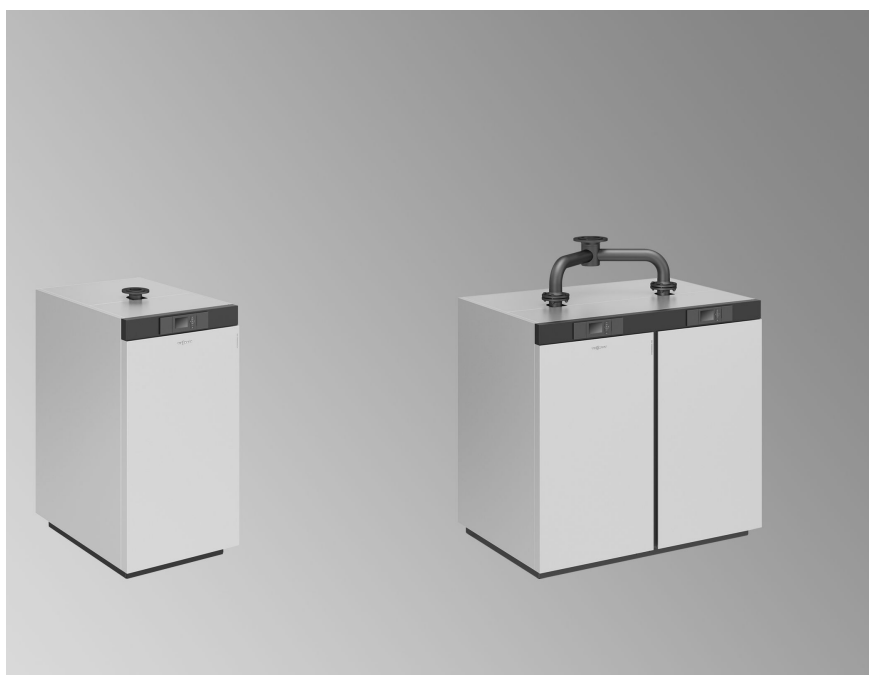
VIESSMANN

VITOCROSSAL 100

Caldera de condensación a gas
de 80 a 318 kW
de 240 a 636 kW

Datos técnicos

N.º de pedido y precios: consultar Lista de precios



VITOCROSSAL 100 Modelo C11

Caldera de condensación a gas para gas natural
Con quemador cilíndrico MatriX modulante con Lambda Pro
Control

5795 841 ES 3/2017



Resumen de las ventajas

- Unidad de condensación con quemador cilíndrico Matrix con Lambda Pro Control, también disponible en secuencia doble de 240 a 636 kW en una carcasa.
- Caldera disponible como unidad precableada y premontada o por elementos.
- Rendimiento estacional hasta 98 % (Hs)/ 109 % (Hi)
- Elevada fiabilidad y larga vida útil gracias a la superficie de transmisión con aberturas de rejilla integral de acero inoxidable resistente a la corrosión
- Combustión poco contaminante mediante regulación de combustión de autocalibración en función del gas e intercambiador de calor de acero inoxidable muy eficiente
- Funcionamiento con desgaste reducido gracias a un amplio rango de modulación y tiempos prolongados de funcionamiento del quemador sin comportamiento del ciclo
- Quemador cilíndrico Matrix con Lambda Pro Control con un rango de modulación de entre el 20 y el 100 % para un funcionamiento poco contaminante
- Funcionamiento especialmente silencioso
- Ocupa poco espacio y es compacta, ideal cuando existen condiciones de montaje difíciles
- Fácil montaje gracias a sus ruedas integradas y a su embalaje adaptado.
- Es posible escoger entre funcionamiento estanco y presurizado
- Regulación Vitotronic de fácil manejo con visualización de texto y de gráficos



- (A) Aislamiento térmico de alta eficacia
- (B) Regulación de caldera Vitotronic
- (C) Revestimiento de primera calidad
- (D) Quemador cilíndrico Matrix modulante con Lambda Pro Control
- (E) Superficie de transmisión con aberturas de rejilla integral de acero inoxidable resistente a la corrosión
- (F) Tapa de inspección para un mantenimiento sencillo
- (G) Ruedas integradas para un montaje sencillo
- (H) Patas de altura regulable

Datos técnicos de la caldera

Margen de potencia térmica útil							
TI/TR = 50/30	kW	16 - 80	32 - 120	32 - 160	48 - 200	48 - 240	64 - 280
TI/TR = 80/60	kW	15 - 74	29 - 110	29 - 146	44 - 184	44 - 220	58 - 258
Carga térmica nominal	kW	76	113	151	189	226	300
N.º de distintivo de homologación		CE-0085CR0391					
Temperatura de servicio admisible	°C	95					
Temperatura admisible de impulsión	°C	110					
(= temperatura de seguridad)							
Presión máx. de servicio admisible	bar	6					
	MPa	0,6					
Presión mín. de servicio adm.	bar	0,5					
	MPa	0,05					
Presión de prueba	bar	7,8					
	MPa	0,78					
Dimensiones del cuerpo de la caldera							
Longitud/medida de introducción ^{*1}	mm	660/450	780/570	780/570	900	900	1010
Anchura	mm	680	680	680	680	680	680
Altura	mm	1459	1459	1459	1459	1459	1459
Dimensiones totales sin pieza de conexión de la caldera							
Longitud g	mm	745	875	875	980	980	1090
Anchura c	mm	750	750	750	750	750	750
Altura a	mm	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Dimensiones de bancada							
Longitud	mm	750	850	850	1000	1000	1100
Anchura	mm	800	800	800	800	800	800
Altura	mm	100	100	100	100	100	100
Peso							
Peso total de Unit	kg	238	295	295	340	340	385
Unit embalado	kg	288	345	345	390	390	435
Cuerpo de la caldera	kg	183	230	230	265	265	300
Cuerpo de la caldera con palé de transporte	kg	210	260	260	295	295	330
Quemador	kg	10	11	11	15	15	15
Volumen de agua	l	65	103	103	145	145	180
Conexiones							
Impulsión de caldera	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65
Retorno de caldera	PN 6 DN	50	50	50	65	65	65
Toma de seguridad	R	1½	1½	1½	1½	1½	1½
Vaciado	R	1½	1½	1½	1½	1½	1½
Sifón con conducto de vaciado de condensados	mm	20	20	20	20	20	20
Índices de humos ^{*2}							
Temperatura (con una temperatura de retorno de 30 °C)							
– Con potencia térmica útil	°C	45	45	45	45	45	45
– Con carga parcial	°C	35	35	35	35	35	35
Temperatura (con una temperatura de retorno de 60 °C)	°C	65	65	65	65	65	65
Caudal másico (con gas natural)							
– Con potencia térmica útil	kg/h	120	180	240	300	360	477
– Con carga parcial	kg/h	36	54	72	90	108	143
Conexión de humos	DN	200	200	200	200	200	200
Tiro necesario en	mbar	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Toma de salida de humos	Pa	70	70	70	70	70	70

^{*1} Con riel inferior desmontado

^{*2} Valores de cálculo para el dimensionado del sistema de salida de humos según la norma EN 13384, referidos a un 10 % de CO₂ con gas natural
Temperaturas de humos indicadas en valores brutos medidos a una temperatura del aire de combustión de 20 °C.
Los datos relativos a la carga parcial se refieren a una potencia del 30 % de la potencia térmica útil. Si la carga parcial varía (según el modo de funcionamiento del quemador), se tiene que calcular adecuadamente el caudal másico de humos.

VITOCROSSAL 100

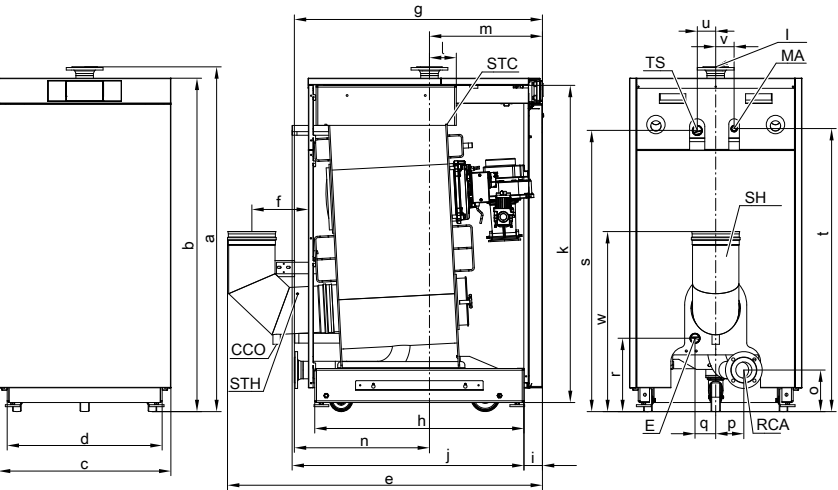
VIESSMANN 3

Datos técnicos de la caldera (continuación)

Margen de potencia térmica útil								
TI/TR = 50/30	kW	16 - 80	32 - 120	32 - 160	48 - 200	48 - 240	64 - 280	64 - 318
TI/TR = 80/60	kW	15 - 74	29 - 110	29 - 146	44 - 184	44 - 220	58 - 258	58 - 291
Rendimiento								
Carga térmica 30 % - Temp. 50/30 °C	%	hasta 97,2 (PCS) / 108 (PCI)						
Carga térmica 100 % - Temp. 80/60 °C	%	hasta 87,6 (PCS) / 97,3 (PCI)						
Rendimiento estacional								
Temp. 40/30 °C	%	hasta 98,8 (PCS) / 109,7 (PCI)						
Pérdida por disposición de servicio qB,70	%	0,6	0,5	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6
NOx		NOx clase 6, < 56 mg/kWh						

Datos técnicos caldera doble								
Potencia térmica útil	kW	240	320	400	480	560	636	
Caldera doble compuesta por 2 calderas, cada una con	kW	120	160	200	240	280	318	
Dimensiones totales sin pieza de conexión de la caldera								
Longitud	mm	875	875	980	980	1090	1090	
Anchura	mm	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Altura	mm	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
Peso total	kg	590	590	680	680	770	770	
Volumen de agua	l	206	206	290	290	360	360	

Datos técnicos



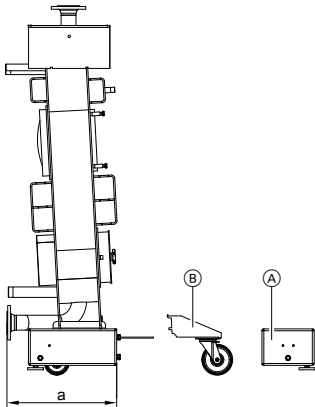
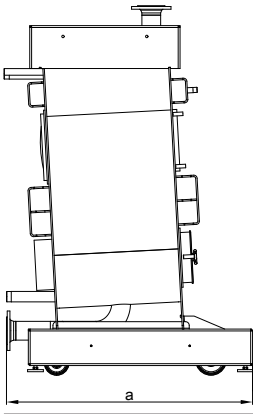
STH Sonda de temperatura de humos R ½
SH Salida de humos DN 200
E Vaciado
CCO Conducto de vaciado de condensados

RCA Retorno de caldera
STC Sonda de temperatura de caldera R ½
I Impulsión de caldera
MA Manómetro R ½
TS Toma de seguridad (válvula de seguridad)

Datos técnicos de la caldera (continuación)

Potencia térmica útil	kW	Hasta 80	120 y 160	200 y 240	280 y 318
a	mm		1500		
b	mm		1450		
c	mm		750		
d	mm		674		
e	mm	1024	1148	1251	1370
f	mm	235	235	241	245
g	mm	745	875	980	1090
h	mm	570	682	798	910
i	mm	83	92	77	80
j	mm	660	780	900	1010
k	mm		1380		
l	mm	168	198	166	117
m	mm	491	500	486	892
n	mm	250	360	485	588
o	mm	213	209	183	181
q	mm		90		
r	mm	337	331	325	319
s	mm	1240	1234	1228	1223
t	mm	1249	1242	1236	1230
u	mm		80		
v	mm		80		
w	mm	80	794	788	783

Medidas de introducción



- Ⓐ Riel inferior
- Ⓑ Escuadra de sujeción con rueda

Medida de introducción a	Hasta 80	120 y 160	A partir de 200
kW			
mm	450	570	680

Indicación
En calderas de hasta 160 kW se pueden desmontar el riel inferior del cuerpo de la caldera para un montaje más sencillo.

5795 841 ES

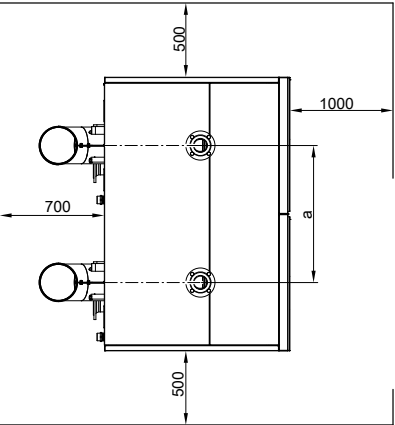
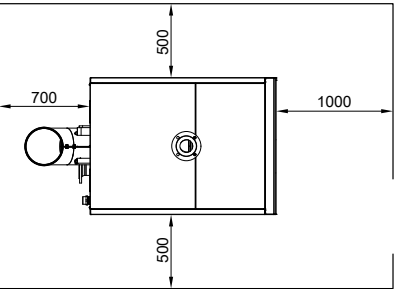
VITOCROSSAL 100

VIESSMANN 5

Datos técnicos de la caldera (continuación)

Emplazamiento

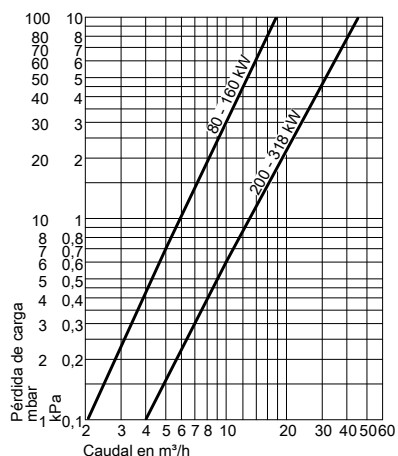
Distancias mínimas



a = 750

Emplazamiento

- No debe haber contaminación del aire por hidrocarburos halogenados clorofluorados (p. ej., presentes en aerosoles, pinturas, disolventes y productos de limpieza)
 - Se debe evitar un ambiente muy polvoriento
 - La humedad del aire debe ser moderada
 - Debe estar protegido de las heladas y bien ventilado
- De lo contrario, podrían producirse averías y daños en la instalación.
En locales en los que se prevea contaminación del aire por **hidrocarburos halogenados clorofluorados** solo se puede instalar la caldera de funcionamiento estanco.

Datos técnicos de la caldera (continuación)**Pérdida de carga del circuito primario de caldera**

La Vitocrossal 100 solo es apta para calefacciones de agua caliente con bomba.

Datos técnicos del quemador cilíndrico Matrix**Datos técnicos**

Potencia térmica útil de la caldera	kW	80	120	160	200	240	280	318
T_f/T_R 50/30 °C								
Caldera doble			240	320	400	480	560	636
Potencia térmica del quemador, potencia mínima/máxima ³	kW	15,1/75,5	30,2/113,2	30,2/150,9	45,3/188,7	45,3/226,4	60/264,2	60/300
Modelo de quemador		CI1 75/80 kW	CI1 120/ 160 kW	CI1 120/ 160 kW	CI1 200/ 240 kW	CI1 200/ 240 kW	CI1 280/ 318 kW	CI1 280/ 318 kW
N.º de distintivo de homologación		Consultar la caldera						
Tensión	V	230						
Frecuencia	Hz	50						
Potencia consumida		Modulante						
Con la potencia térmica máxima	W	140,5	130	268	171	279	260	393
con potencia térmica mínima	W	19,5	28	28	29	29	26,5	26,5
Modelo		Modulante						
Dimensiones								
Anchura a	mm	463	426	426	463	463	463	463
Longitud b	mm	442	481	481	655	655	731	731
Altura c	mm	400	273	273	356	356	356	356
Peso	kg	10	11	11	15	15	15	15
Quemador con regulador de gas								
Presión de alimentación de gas	mbar	20/25						
G20/G25	kPa	2/2,5						
Conexión de gas	R	1	1½	1½	1½	1½	1½	1½
Valores de conexión referidos a la carga máx. con.								
- Gas natural (G20) carga parcial/ carga total	m³/h	1,6/ 7,99	3,19/ 11,98	3,19/ 15,97	4,79/ 19,97	4,79/ 23,56	6,35/ 27,95	6,35/ 31,75
- Gas natural (G25) carga parcial/ carga total	m³/h	1,86/ 9,28	3,71/ 13,92	3,71/ 18,57	5,57/ 23,21	5,57/ 27,85	7,38/ 32,49	7,38/ 36,9

5795 841 ES

³ Equivale a la carga térmica nominal de la caldera.

VITOCROSSAL 100**VIESMANN** 7

EQUIPO DE REFRIGERACION

30RBS039-160
Enfriadoras de líquido refrigeradas por aire










Gama de enfriadoras aire-agua. 11 tamaños con capacidades comprendidas entre 39 y 160 Kw. Aplicaciones comerciales o industriales.

Características

- ESEER hasta 4,3
- Módulo hidrónico con posibilidad de bomba de velocidad variable opcional
- Muy bajo nivel sonoro
- Control Prodialog + de altas prestaciones

Tecnología

- Compresores scroll con R410a, libres de mantenimiento y bajo nivel de ruido y vibración
- Rangos de funcionamiento de temperatura exterior: +48°C a -10°C
- Ventiladores patentados "Flying Bird IV" de bajo nivel sonoro, con motores de dos velocidades
- Protecciones del evaporador y módulo hidrónico hasta -20°C
- Control Pro-Dialog +: Por microprocesador, auto-adaptativo, con funciones de diagnóstico e históricos de funcionamiento

Eficiencia

- Elevados rendimientos a carga parcial. ESEER hasta 4,3 según modelos
- Válvulas de expansión electrónicas: mayor eficiencia a carga parcial
- Posibilidad de bombas de agua de velocidad variable de menor consumo
- Modo nocturno, con limitación de la capacidad y de la velocidad del ventilador: reducción del consumo de energía y del nivel sonoro
- Cambio de punto de consigna basado en temperatura de retorno o de aire exterior

Instalación

- Módulo hidrónico integrado opcional, con 6 posibilidades de selección de bombas (incluyendo velocidad variable): Flexibilidad en la instalación, reducción del espacio necesario y menor tiempo de instalación
- Rápida puesta en servicio, con prueba de funcionamiento antes de salir de fábrica y prueba rápida para verificación de componentes en obra
- Conexiones eléctricas simplificadas
- Interface LCD con iluminación y menús intuitivos

DIFUSORES

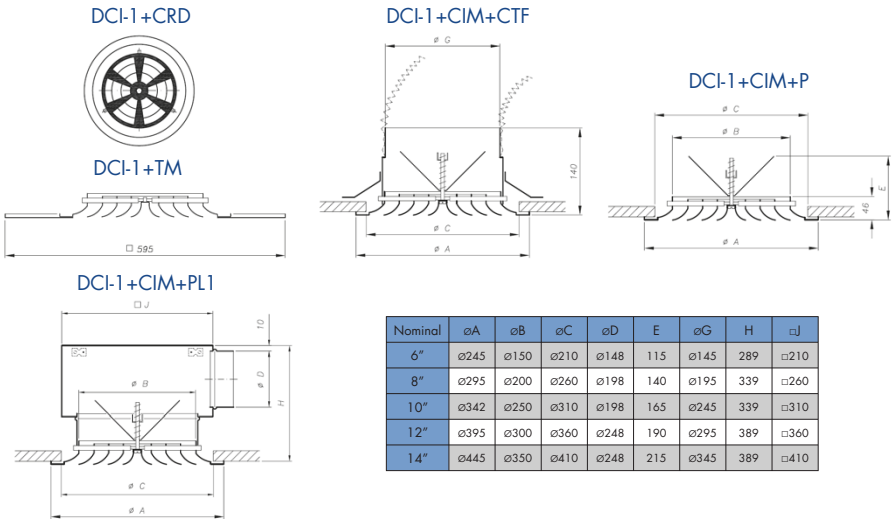
SERIE DCI



Difusor circular de conos múltiples.
Fabricado en aluminio.
Comodidad y rapidez de montaje.
Adecuado para ventilación y refrigeración.
Adaptación a techo modular.

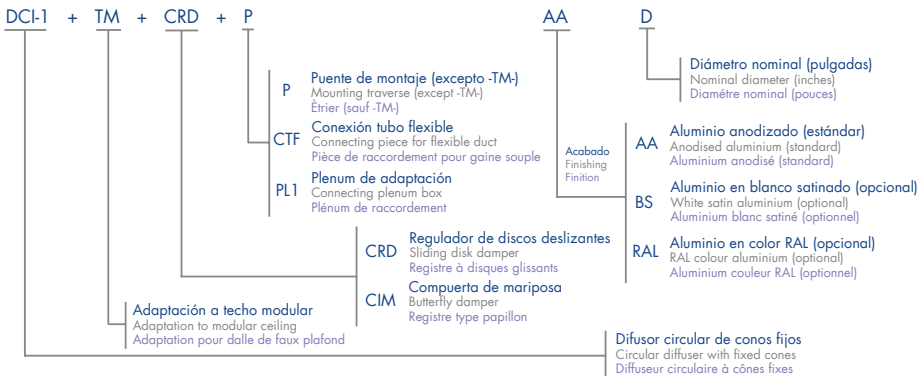
Circular diffuser with fixed cones.
Made of aluminium.
Easy and fast mounting.
Suitable for cooling and ventilating.
Adaptation to modular ceilings.

Diffuseur circulaire à cônes fixes.
Fabriqué en aluminium.
Fixation et raccordement simple et rapide.
Pour ventilation et réfrigération.
Adaptation pour dalle de faux plafond.



IDENTIFICACIÓN

IDENTIFICATION



AIRFLOW, S.A.
www.airflow.es

SERIE DCI

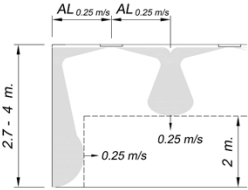


TABLA DE SELECCIÓN
SELECTION TABLE TABLEAU DE SÉLECTION

Nominal		6"	8"	10"	12"	14"
Q	Ak	0,009 m²	0,014 m²	0,020 m²	0,028 m²	0,036 m²
100 m³/h	Vk	3,2 m/s				
	ΔP	4 Pa				
	LwA	< 20 dB(A)				
	Al _{0,25}	0,7 m				
150 m³/h	Vk	4,8 m/s	3,0 m/s			
	ΔP	9 Pa	4 Pa			
	LwA	< 20 dB(A)	< 20 dB(A)			
	Al _{0,25}	1,1 m	0,9 m			
200 m³/h	Vk	6,4 m/s	4,0 m/s	2,8 m/s		
	ΔP	16 Pa	6 Pa	3 Pa		
	LwA	29 dB(A)	< 20 dB(A)	< 20 dB(A)		
	Al _{0,25}	1,5 m	1,2 m	1,0 m		
300 m³/h	Vk	9,6 m/s	6,0 m/s	4,1 m/s	3,0 m/s	
	ΔP	37 Pa	15 Pa	7 Pa	4 Pa	
	LwA	43 dB(A)	29 dB(A)	< 20 dB(A)	< 20 dB(A)	
	Al _{0,25}	2,2 m	1,8 m	1,5 m	1,3 m	
400 m³/h	Vk	12,8 m/s	8,0 m/s	5,5 m/s	4,0 m/s	
	ΔP	65 Pa	26 Pa	12 Pa	6 Pa	
	LwA	53 dB(A)	39 dB(A)	27 dB(A)	< 20 dB(A)	
	Al _{0,25}	3,0 m	2,4 m	2,0 m	1,7 m	
500 m³/h	Vk		10,0 m/s	6,9 m/s	5,0 m/s	3,8 m/s
	ΔP		40 Pa	19 Pa	10 Pa	6 Pa
	LwA		47 dB(A)	35 dB(A)	25 dB(A)	< 20 dB(A)
	Al _{0,25}		3,0 m	2,4 m	2,1 m	1,8 m
600 m³/h	Vk			8,3 m/s	6,0 m/s	4,6 m/s
	ΔP			27 Pa	14 Pa	8 Pa
	LwA			41 dB(A)	32 dB(A)	23 dB(A)
	Al _{0,25}			2,9 m	2,5 m	2,2 m
700 m³/h	Vk			9,6 m/s	7,0 m/s	5,3 m/s
	ΔP			37 Pa	20 Pa	11 Pa
	LwA			47 dB(A)	37 dB(A)	29 dB(A)
	Al _{0,25}			3,4 m	2,9 m	2,5 m
800 m³/h	Vk				8,0 m/s	6,1 m/s
	ΔP				26 Pa	15 Pa
	LwA				42 dB(A)	33 dB(A)
	Al _{0,25}				3,3 m	2,9 m
900 m³/h	Vk				9,0 m/s	6,9 m/s
	ΔP				33 Pa	19 Pa
	LwA				46 dB(A)	38 dB(A)
	Al _{0,25}				3,8 m	3,3 m
1.000 m³/h	Vk					7,6 m/s
	ΔP					23 Pa
	LwA					41 dB(A)
	Al _{0,25}					3,6 m

< 25 dB(A)
25/35 dB(A)
35/45 dB(A)
>45 dB(A)

Q	Caudal (m³/h)	Airflow (m³/h)	Débit (m³/h)
ΔP	Pérdida de presión (Pa)	Pressure loss (Pa)	Perte de charge (Pa)
L_w(A)	Potencia sonora (dB(A))	Sound power level (dB(A))	Puissance sonore (dB(A))
V_k	Velocidad efectiva (m/sg)	Effective velocity (m/sg)	Vitesse effective (m/sg)
A_k	Área efectiva (m²)	Effective area (m²)	Aire effective (m²)
Al_{0,25}	Alcance para velocidad max. de 0.25(m/sg)	Throw for max. velocity of 0.25 (m/sg)	Portée pour vitesse max. de 0.25 (m/sg)



La compuerta de regulación modifica la pérdida de carga y la potencia sonora del difusor según los factores que se detallan en la siguiente tabla:

The opposed blades damper modifies the pressure loss and the sound power level of the diffuser according to the factor that are detailed in the following table:

Le registre modifie la perte de charge et la puissance sonore de l'unité suivant les facteurs qui apparaissent ci dessous:

Apertura Compuerta Blades damper opening Ouverture de registre	FΔP			F _{L_w} (A) (dB(A))		
	100%	50%	25%	100%	50%	25%
CIM	x 1,2	x 3	x 5	+ 4	+ 10	+ 20
CRD	x 2	x 4	x 8	+ 6	+ 12	+ 25
PL1 + C	x 5	x 4	x 5	+ 0	+ 1	+ 3

2.7 OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una iniciativa adoptada por Naciones Unidas con el objetivo de solucionar problemas relacionados como la desigualdad económica, el cambio climático, el consumo sostenible, la innovación, la paz y la justicia. Se dividen en 17 objetivos con distintas metas que buscan tener efecto para el año 2030.

El objetivo número 11 busca que las ciudades sean más inclusivas, resilientes, seguras y sostenibles. Actualmente la mayor parte de la población reside en zonas urbanas y se estima que para 2050 esa cifra habrá aumentado a 6.500 millones de personas, lo que equivale a dos tercios de la población mundial. Es por esto por lo que es necesario cambiar la forma de construir y administrar los espacios urbanos. Este objetivo pretende mejorar la sostenibilidad de las ciudades garantizando viviendas seguras y asequibles mejorando también los asentamientos marginales. También preocupan los niveles de consumo de energía y de contaminación ya que las ciudades representan alrededor de un 70 % del consumo de energía, ocupando solamente un 3 % de la superficie terrestre, y el 75 % de las emisiones totales de carbono.

Este objetivo número 11 es uno de los principales ODS que este proyecto contribuye a cumplir. Dentro de este objetivo, las principales metas para 2030 que contribuye a cumplir son: “Asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales” y “Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.”

Los sistemas de climatización son esenciales para lograr estas metas de los ODS. Debido al calentamiento global y el incremento de las diferencias de temperatura en el planeta, los sistemas de climatización son empleados cada vez con mayor intensidad en distintas infraestructuras. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la mayor demanda de climatización aumenta la producción de gases de efecto invernadero. Este aumento de la producción de gases de efecto invernadero a su vez incrementa la temperatura y hace que

se necesite todavía mas refrigeración en algunos lugares, además de poner en peligro la seguridad humana.

Es por ello por lo que es necesario adoptar un sistema de climatización correcto, eficiente y sostenible para poder contribuir a cumplir con este objetivo. En este proyecto se dimensiona un sistema de climatización acorde a las necesidades del edificio. Se seleccionan y dimensionan los equipos y elementos necesarios para combatir las cargas térmicas tanto en verano como en invierno, ajustando la temperatura, humedad y calidad del aire, consiguiendo así una situación de confort para las personas que se encuentren dentro del edificio. Se trata de reducir el impacto ambiental seleccionando los equipos que además de cumplir con las normativas establecidas son mas eficientes y presentan las menores emisiones. El cambio de las calderas de gasóleo por otras de combustibles que son menos contaminantes como el gas natural permiten reducir las emisiones además de ser mas eficientes. De esta forma se consigue un ahorro de hasta un 30% en la factura del gas comparado con el consumo de gas de una caldera tradicional de no condensación. En este proyecto se utilizan dos calderas de condensación a gas en paralelo para reducir el desgaste de estas a largo plazo y se disponen en paralelo de forma que el fallo de una no afecte a la otra.

Este proyecto también contribuye al objetivo número 3, que busca garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. De esta forma se pretende aumentar la esperanza de vida de las personas y reducir problemas de salud. Este proyecto de climatización contribuye especialmente a la meta para 2030 de “Reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo”.

Los compuestos químicos en el aire afectan a las personas, siendo sensibles a los efectos olfativos e irritantes y provocando síntomas agudos y crónicos además de diversas enfermedades. Los dos principales grupos de agentes contaminantes son los contaminantes gaseosos y el material particulado. Es por esto por lo que la calidad del aire interior se tiene especialmente en cuenta en este proyecto. Además de conseguir la temperatura y humedad adecuada en las estancias de este centro, se renueva y filtra el aire interior, eliminando micro partículas presentes y haciendo que el aire respirado sea mucho

mas limpio. La renovación de cada estancia depende del uso que se le de y sus dimensiones, de las personas y equipos que se encuentran en el interior. Para todas las estancias con ocupación permanente se ventila el espacio introduciendo aire exterior tratado por los climatizadores y el aire viciado se extrae. De esta forma se garantiza una renovación permanente del aire interior que tan importante es para las personas.

3. PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

3.1 RED DE TUBERÍAS FAN-COILS PLANTA SÓTANO

3.2 RED DE TUBERÍAS FAN-COILS PLANTA BAJA

3.3 RED DE TUBERÍAS FAN-COILS PLANTA PRIMERA

3.4 RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA SÓTANO

3.5 RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA BAJA

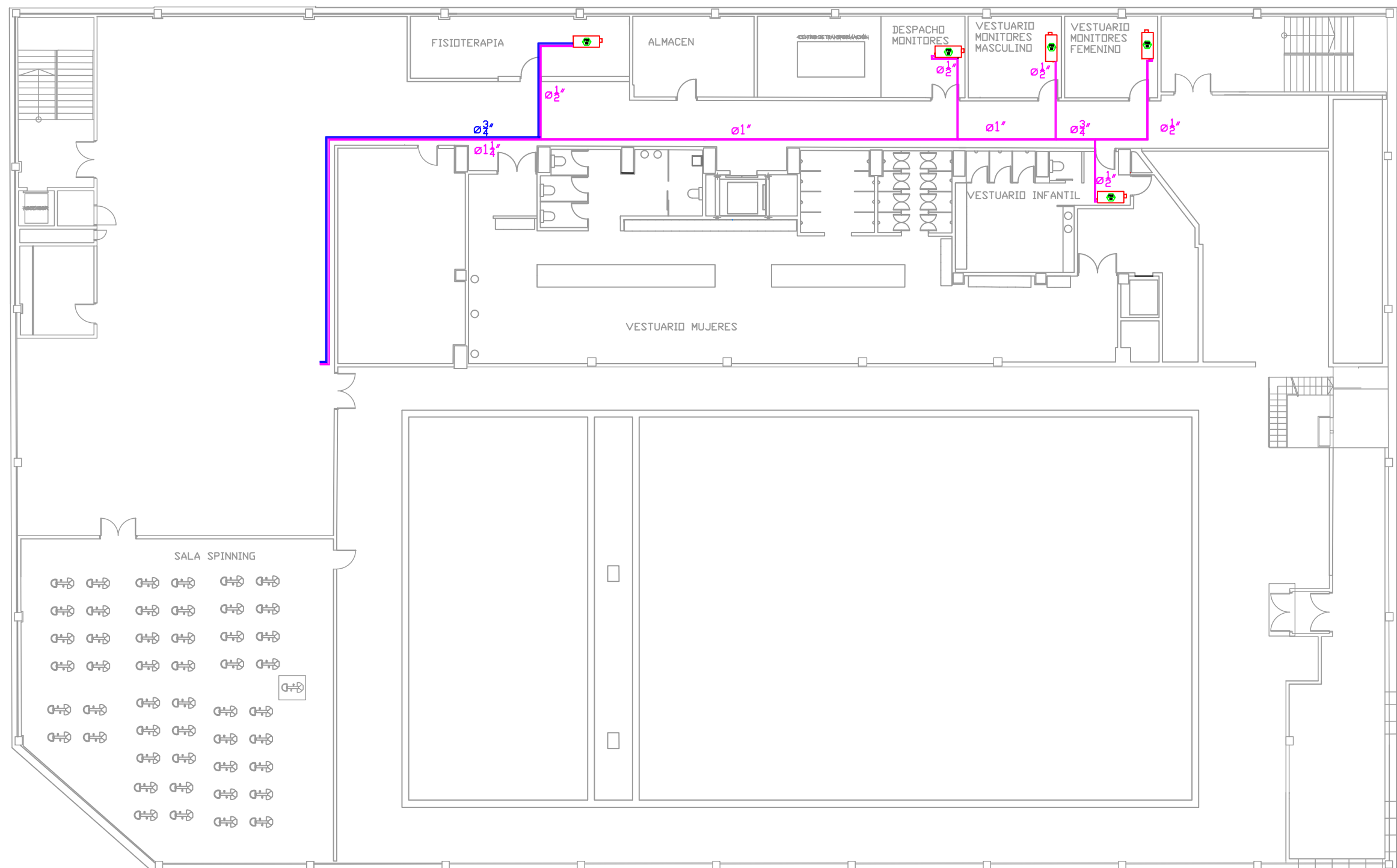
3.6 RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA PRIMERA

3.7 RED DE CONDUCTOS PLANTA SÓTANO

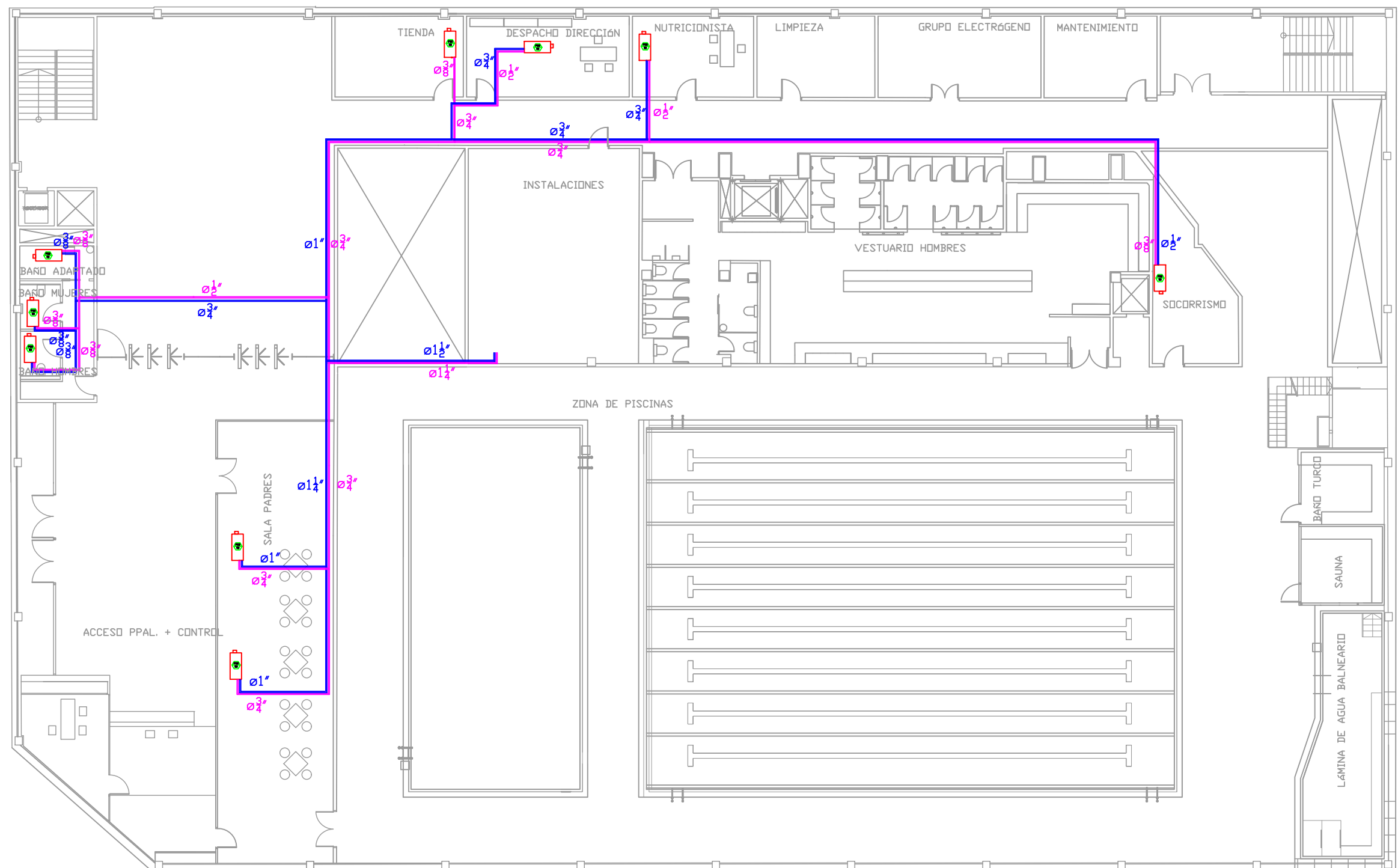
3.8 RED DE CONDUCTOS PLANTA BAJA

3.9 RED DE CONDUCTOS PLANTA PRIMERA

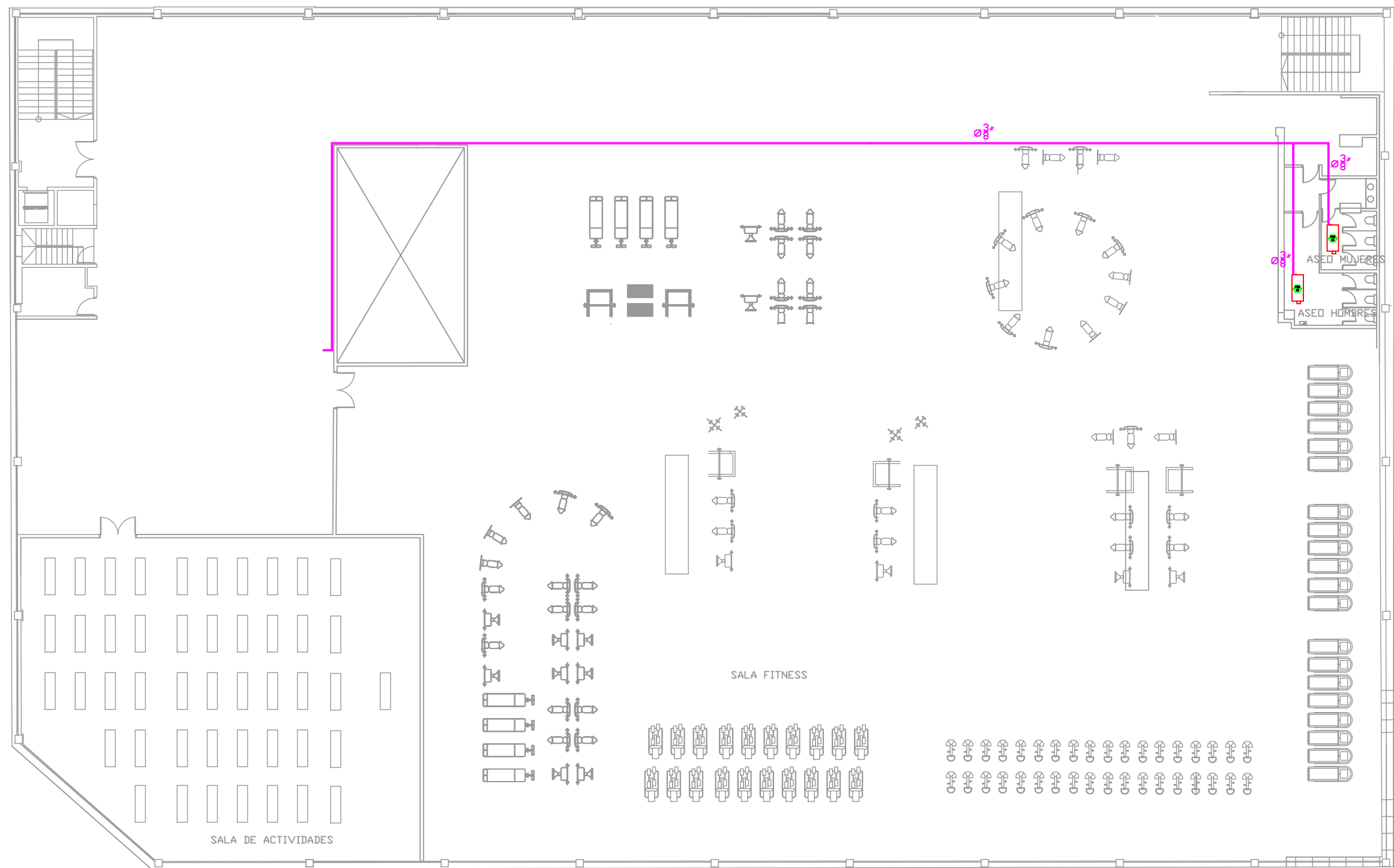
3.10 ESQUEMA DE PRINCIPIO



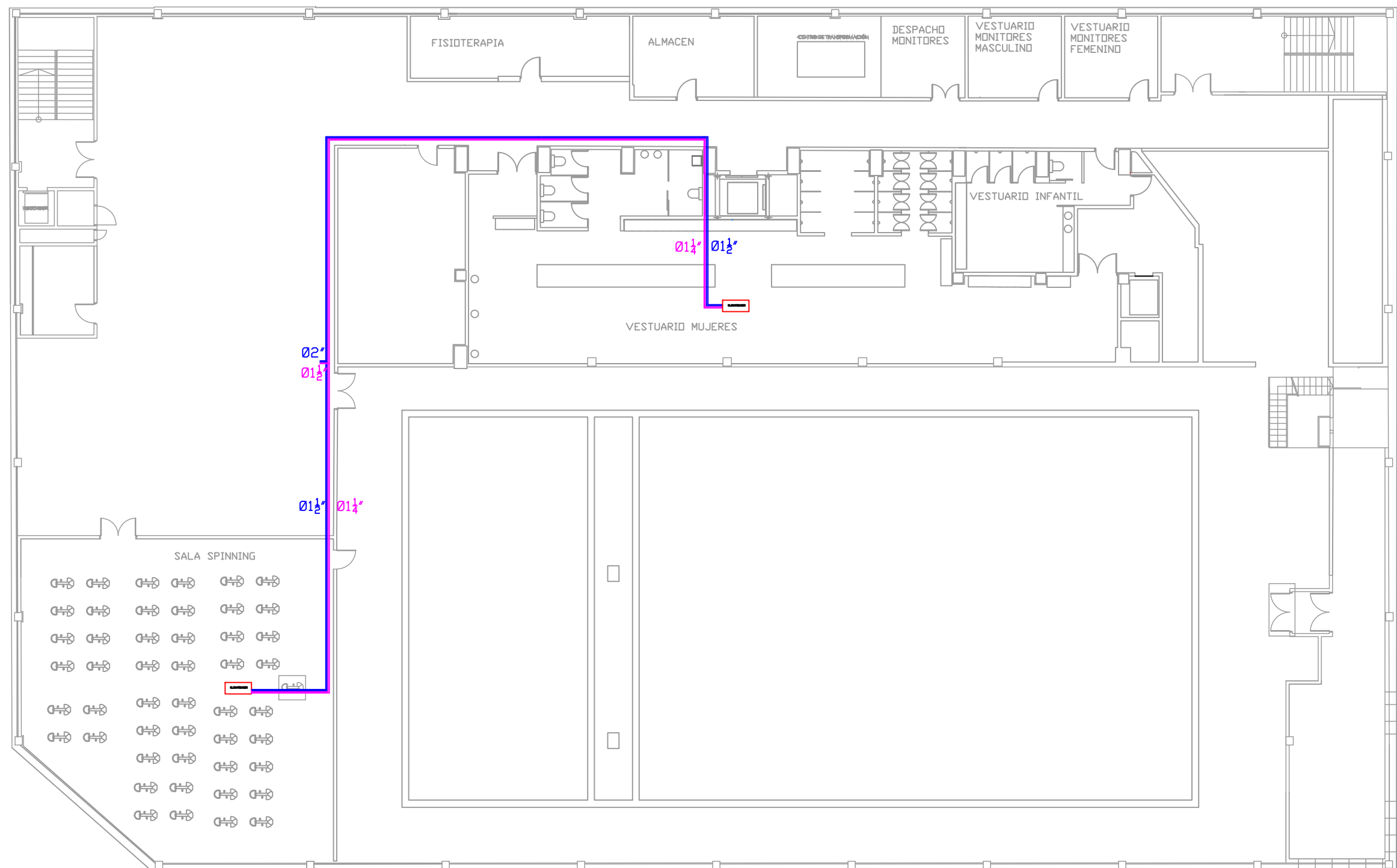
	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE TUBERÍAS FAN-COILS PLANTA SÓTANO			Fecha de edición:	
				Plano número: 1	



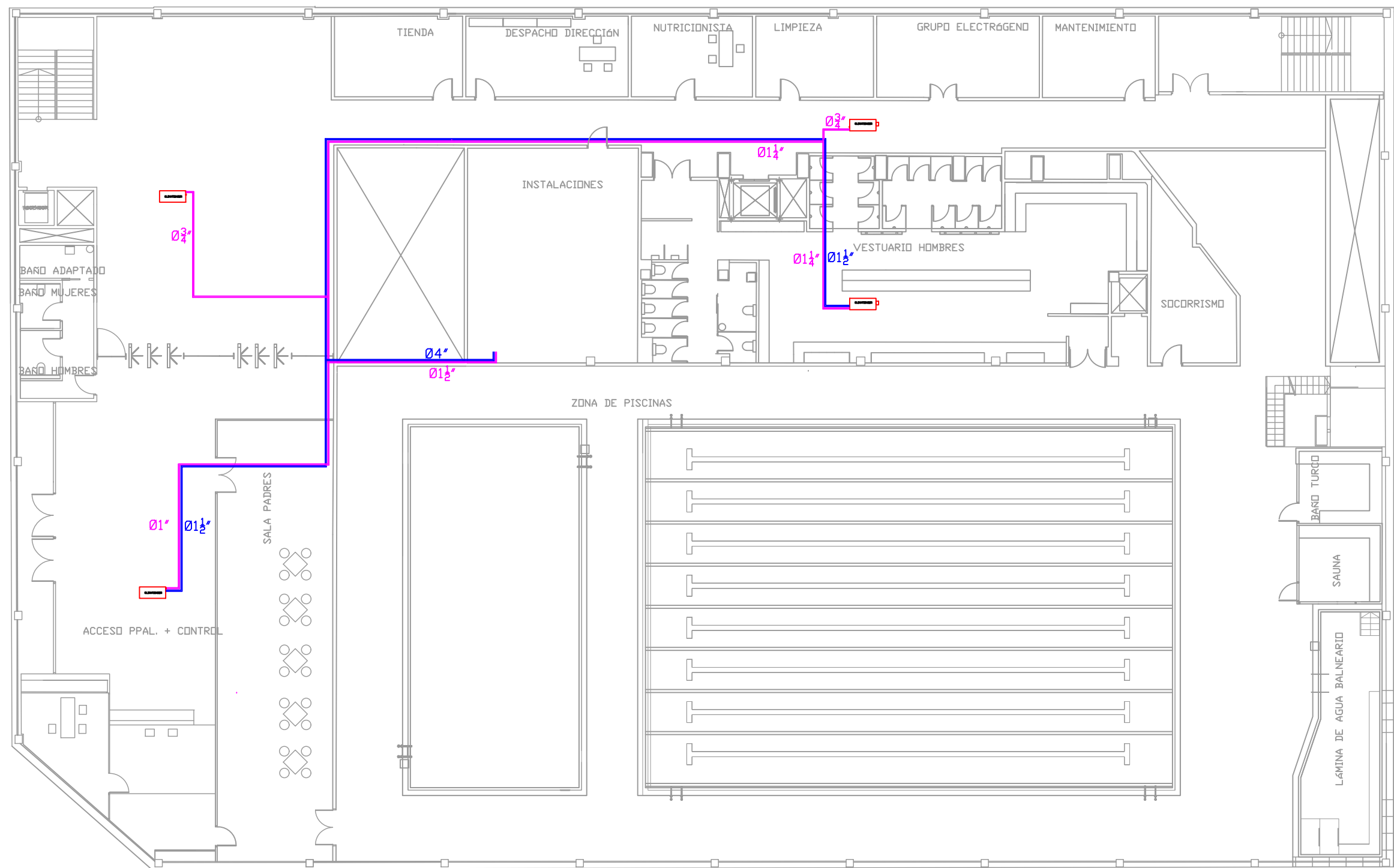
	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE TUBERÍAS FAN-COILS PLANTA BAJA			Fecha de edición:	
				Plano número: 2	



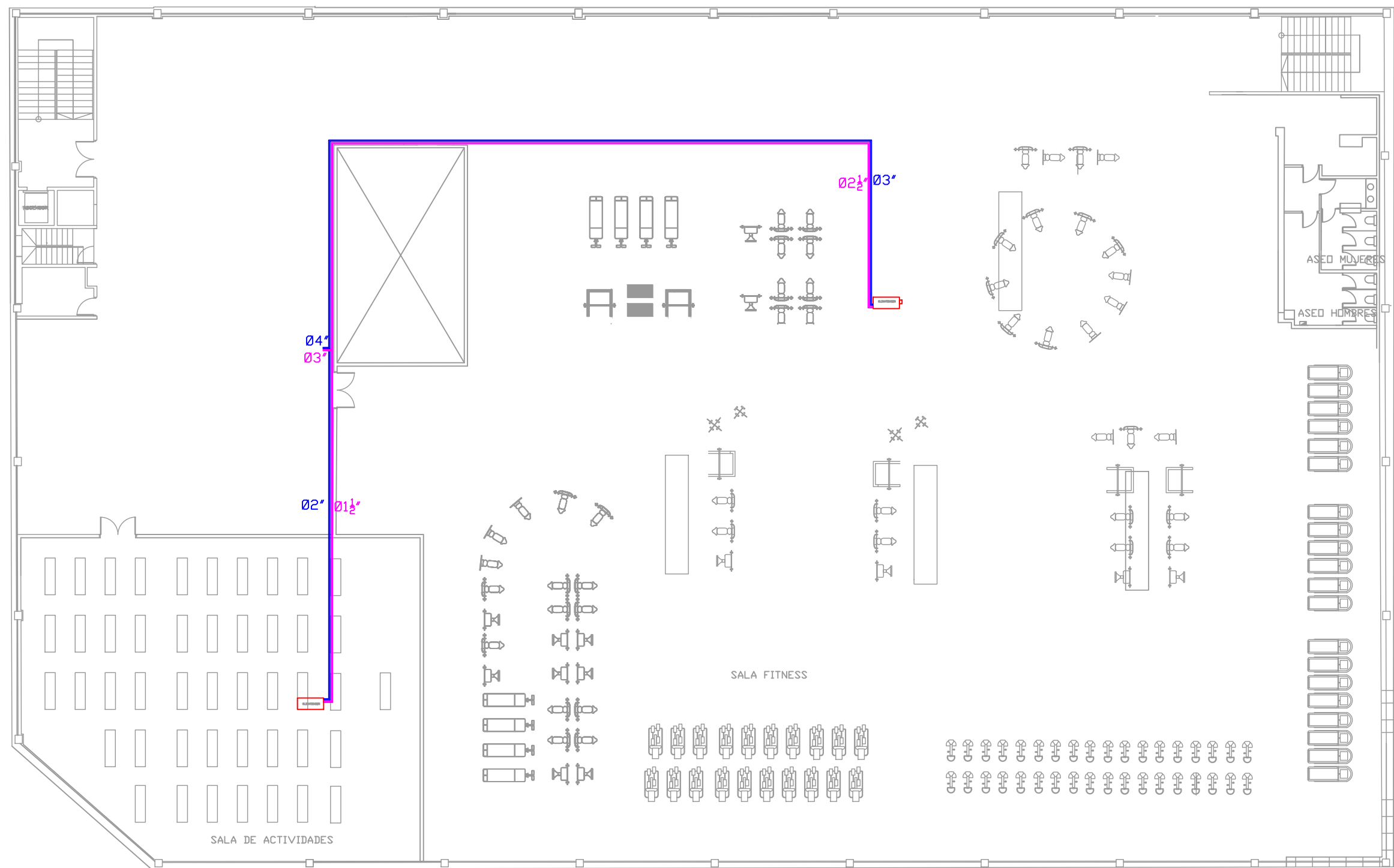
	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE TUBERÍAS FANCOILS PLANTA PRIMERA			Fecha de edición:	
				Plano número: 3	



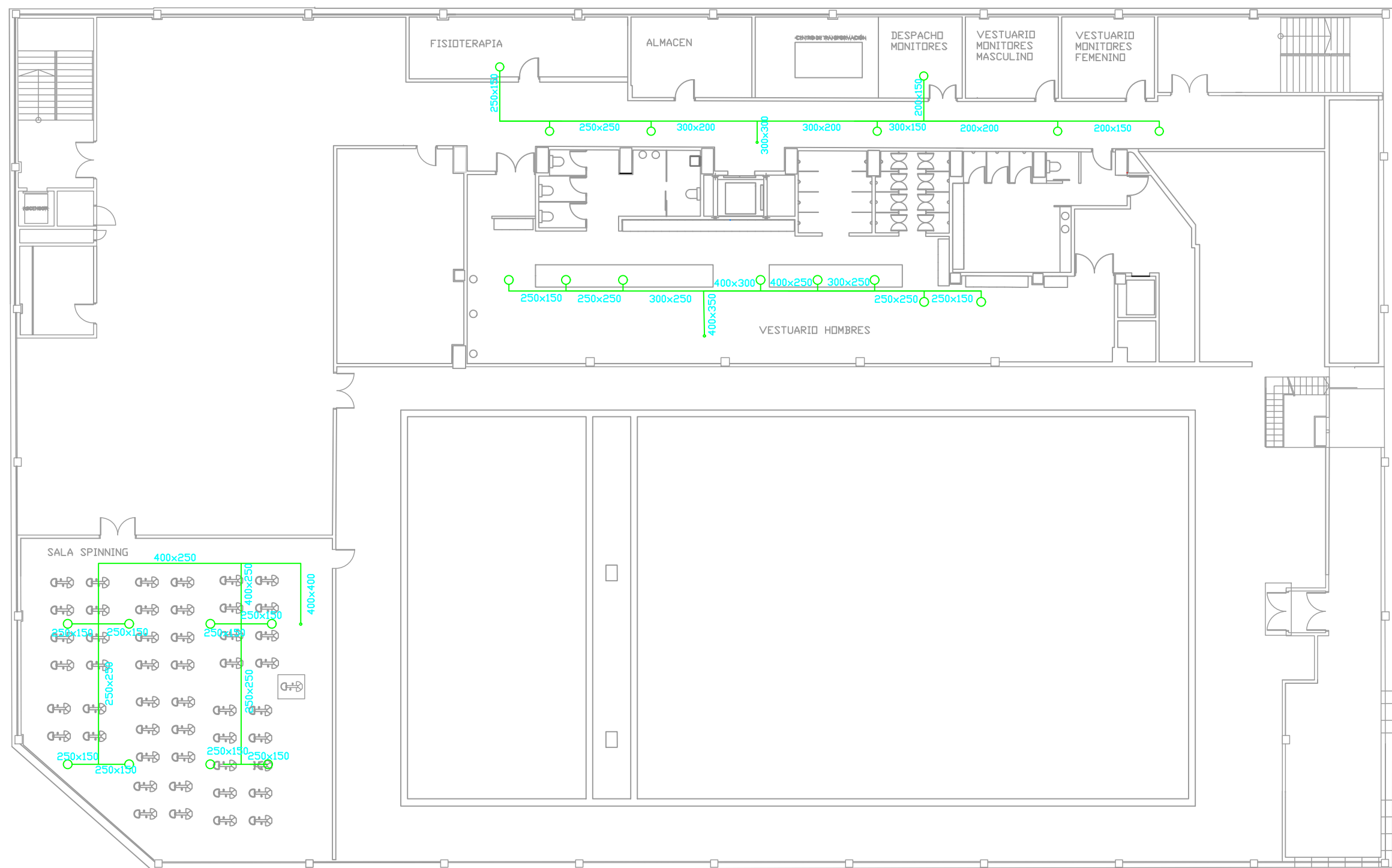
	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA SÓTANO			Fecha de edición:	
				Plano número: 4	



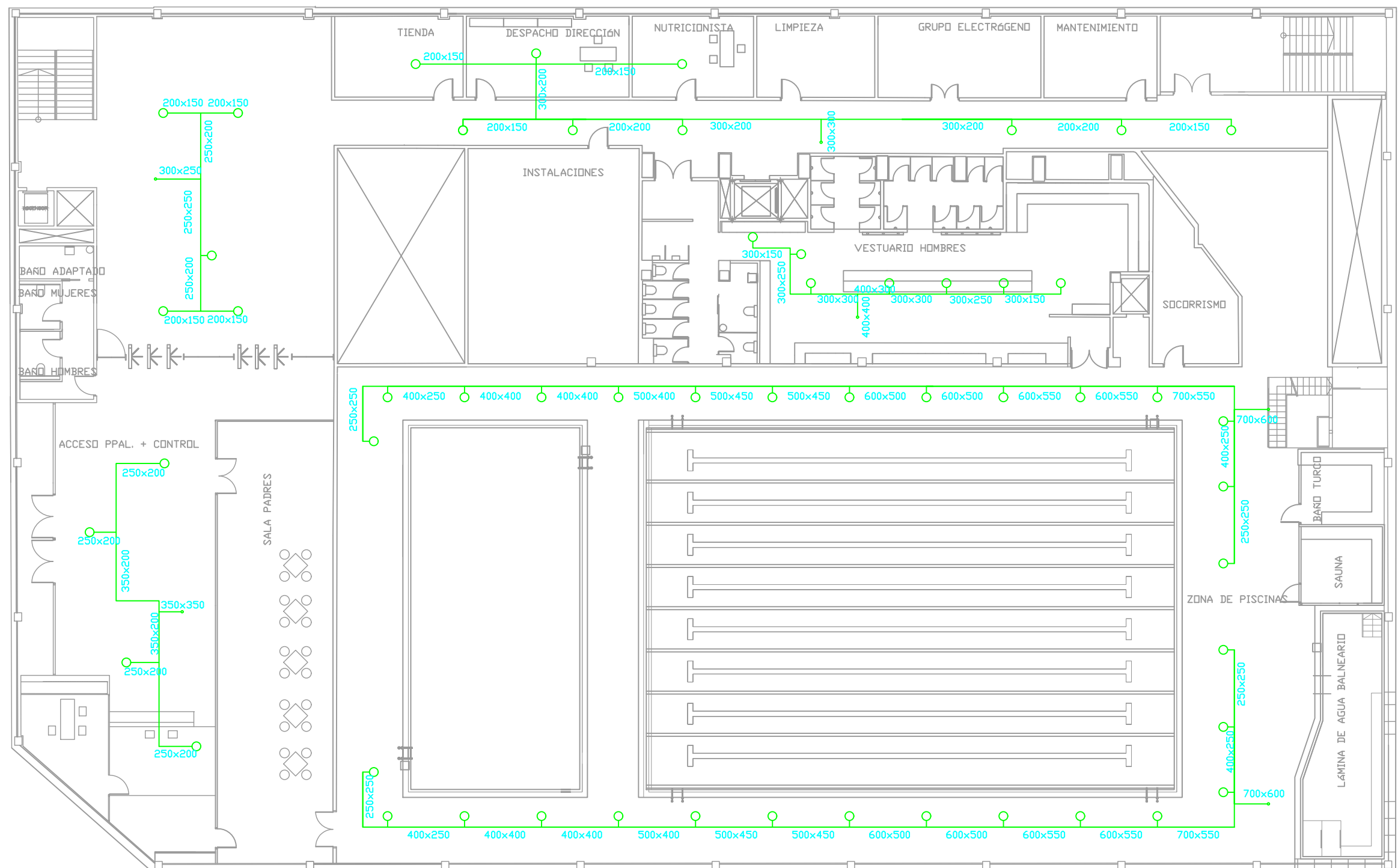
	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA BAJA			Fecha de edición:	
				Plano número: 5	



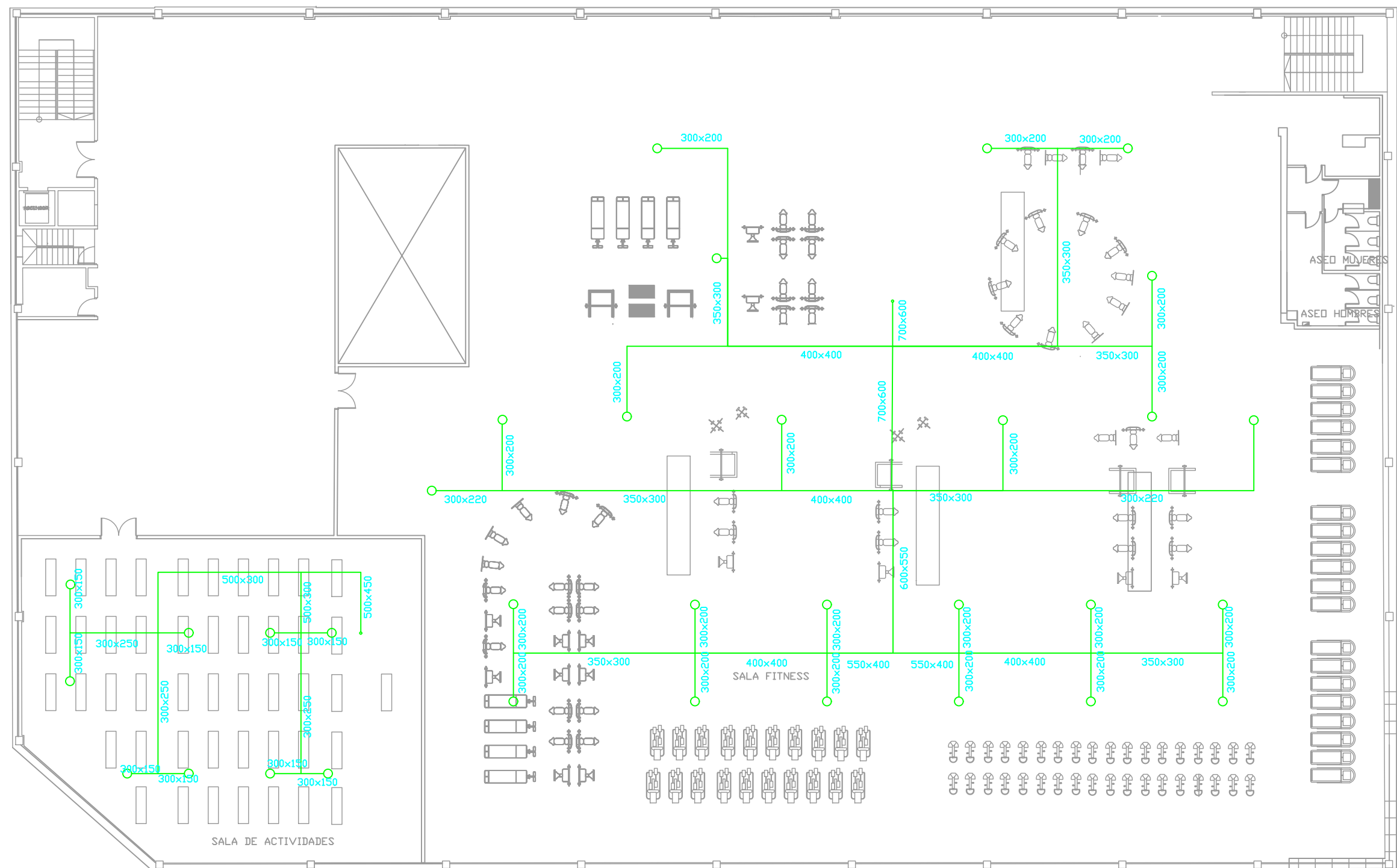
	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE TUBERÍAS CLIMATIZADORES PLANTA PRIMERA			Fecha de edición:	
				Plano número: 6	



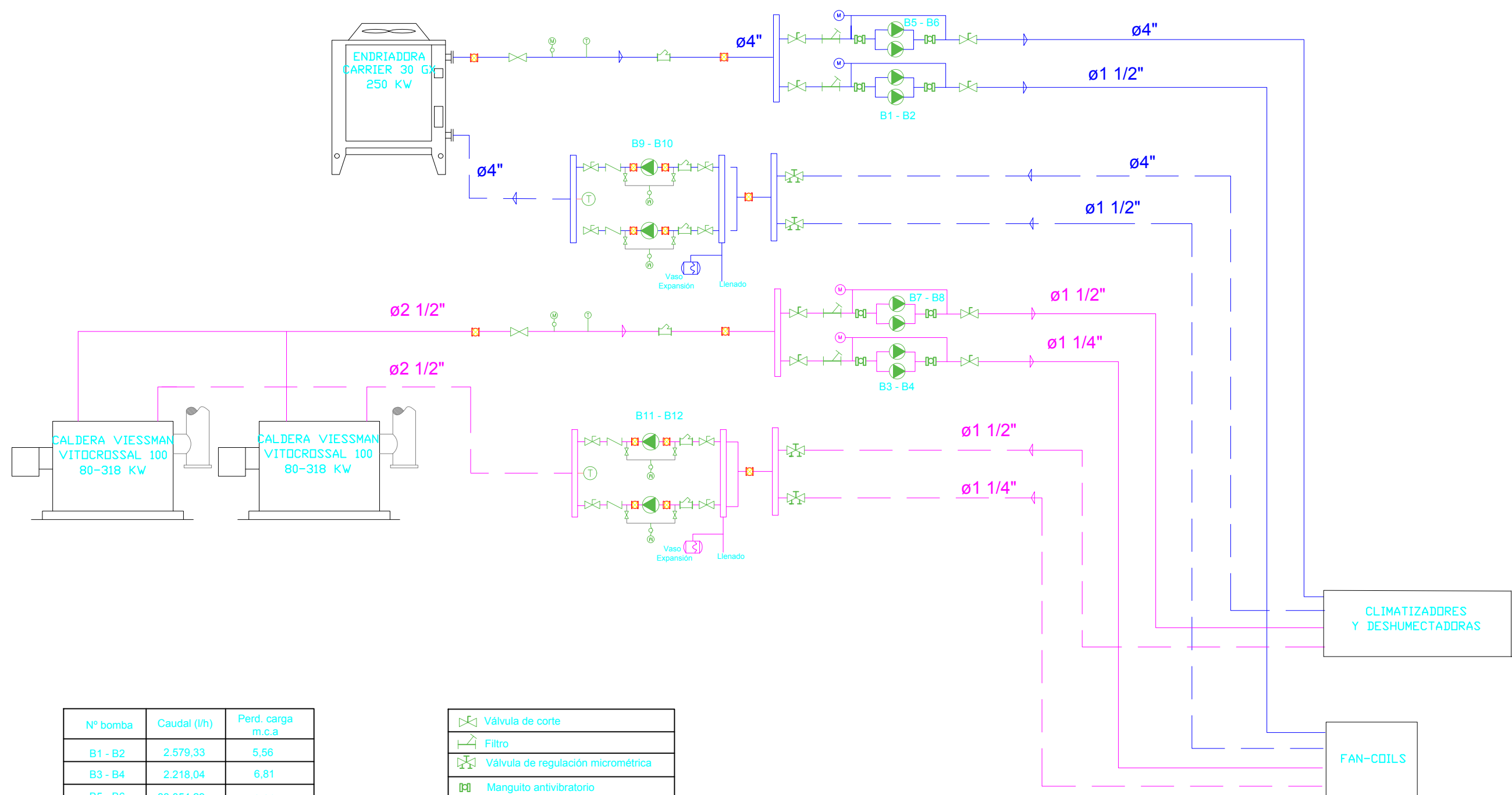
	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE CONDUCTOS PLANTA SÓTANO			Fecha de edición:	
				Plano número: 7	



	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE CONDUCTOS PLANTA BAJA			Fecha de edición:	
				Plano número: 8	



	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: 1/175	RED DE CONDUCTOS PLANTA PRIMERA			Fecha de edición:	
				Plano número: 9	



Nº bomba	Caudal (l/h)	Perd. carga m.c.a
B1 - B2	2.579,33	5,56
B3 - B4	2.218,04	6,81
B5 - B6	33.054,29	9,61
B7 - B8	16.794,09	6,50
B9 - B10	22.882,40	7,01
B11 - B12	7.108,25	4,77

	Válvula de corte
	Filtro
	Válvula de regulación micrométrica
	Manguito antivibratorio

	Nombre	Firma	Formato: A3	I.C.A.I	
Diseñado	A.Rambla			PROYECTO FIN DE MASTER	
Escala: -	ESQUEMA DE PRINCIPIO			Fecha de edición:	
				Plano número: 10	

4. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1	TUBERIAS GENERAL
1.1	TUBERIAS DE ACERO SIN SOLDADURA, SERIE NORMAL
2	VALVULAS. GENERAL
2.1	VALVULAS DE GLOBO O ASIENTO
2.2	VALVULAS DE MARIPOSA
2.3	VALVULAS DE ESFERA
2.4	VALVULAS DE RETENCION
2.5	VALVULAS DE RETENCION (TIPO RESORTE)
3	BOMBAS CENTRIFUGAS EN LINEA
4	CALDERAS
5	GRUPOS DE ENFRIAMIENTO DE AGUA DE CONDENSACION POR AIRE
6	CLIMATIZADORES. GENERAL
7	DESHUMECTADORAS
8	CONDUCTOS DE CHAPA
8.1	CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO
9	REJILLAS DE EXTRACCION
10	DIFUSORES DE AIRE
11	UNIDADES TERMINALES AGUA - AIRE
12	MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA (LIQUIDOS)
13	MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (LIQUIDOS)
14	MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (AIRE, GASES)
15	MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (AIRE, GASES)
16	MEDICION Y CONTROL DE PRESION (AIRE, GASES)
17	AISLAMIENTO TERMICO DE TUBERIAS (ESPUMA ELASTOMERA)
18	AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

1 TUBERÍAS GENERAL

Todos los tubos serán redondos (sin abolladuras), lisos, limpios exterior e interiormente y no tendrán defectos que puedan afectar desfavorablemente a su servicio.

La fabricación de estos será realizada según normas descritas y con las maquinas precisas para conseguir un correcto proceso sin presiones internas por conformado o soldadura.

La instalación de la tubería se realizará de acuerdo con normas y practica común para la misma asegurándose una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas.

Las tuberías serán instaladas de forma que permitan su libre dilatación sin causar ningún esfuerzo que pueda producir desperfectos en la obra o equipos a los cuales se encuentre conectada, equipando en caso preciso dilatadores, anclajes y soportería en general.

Las tuberías de evacuación y drenaje tendrán pendientes en la dirección del agua con un mínimo de 10 mm. por m.

Serán de aplicación las N.T.E. y Normas UNE en sus diferentes actividades de utilización.

1.1 TUBERIAS DE ACERO SIN SOLDADURA, SERIE NORMAL

Esta tubería será aplicable para tuberías con presión nominal hasta 25 atm (PN-25), para circuitos de agua de la instalación de aire acondicionado.

1. Materiales

- Diámetro nominal : DN-125 y superiores
- Norma de aplicación : Según UNE 19.040 coincidente con DIN-2448
- Material : Acero st. 35, según DIN-17100
- Ejecución : Sin soldadura
- Espesor de pared : Según DIN-2448
- Dimensiones y pesos : Según DIN-2448
- Acabados : Mano de imprimación antioxidante

2. Accesorios

- Tipo : Soldado
- Material : Accesorios soldados st-35, según DIN-17100
- Tes : Según DIN-2615
- Reducciones : Según DIN-2616
- Codos : Se usarán codos de radio largo en los lugares donde el espacio lo permita, según DIN 2605

3. Ejecución

Ver normas generales.

La tubería se instalará de forma que permita la libre dilatación sin producir esfuerzos que puedan ocasionar daños.

Cuando la tubería sea empotrada, se protegerá con cinta plástica de 0,4 mm. de espesor.

4. Recepción y Ensayos

- Tuberías y accesorios : Desengrasado y limpiado
- Almacenaje : Protección contra erosión y corrosión.
- Tubería enterrada : Una primera mano de cinta plástica de 0,4 mm de espesor, segunda mano, secado y aplicación de una protección adherente con un solape de 12 mm

- Pruebas : Se realizarán antes de arrollar la cinta protectora
Se realizarán de acuerdo con normativa UNE-100-151-88

5. Medición y Abono

Se medirá por metro lineal instalado con todos los elementos de fijación y montaje. Se incluirá la parte proporcional de accesorios y transporte.

Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

2 VALVULAS. GENERAL

El Contratista suministrará e instalará las válvulas de acuerdo con mediciones y planos.

Todas las válvulas serán transportadas en una caja no metálica, impermeable y resistente a golpes y al transporte.

Todas las válvulas serán nuevas y libres de defectos y corrosiones.

Los volantes serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

La superficie de los asientos estará mecanizada y terminada de forma que aseguren la hermeticidad adecuada para el servicio especificado.

Las válvulas se especificarán por su DN (diámetro nominal) y su PN (presión nominal).

La presión de servicio será siempre igual o mayor de la especificada.

De acuerdo con la "Deutsche Institut Normen" (DIN) la relación entre presión de servicio máximo permisible y la temperatura será la siguiente:

Válvulas de hierro fundido

Presión de servicio máxima permisible Kpa a las siguientes temperaturas

Presión
nominal
(Pn) Kpa

Por debajo	121	151	226	301
120°C	150°C	225°C	300°C	400°C

250	250	200	160	160
400	400	320	250	250
600	600	450	320	320
1000	1000	800	600	600
1600	1600	1000	1000	---

Válvulas de acero al carbono

Presión de servicio máxima permisible Kpa a las siguientes temperaturas

Presión
nominal
(Pn) Kpa

	Por debajo 120°C	121 °C	151 225°C	226 300°C	301 400°C
600	600	600	500	500	500
1000	1000	1000	800	800	800
1600	1600	1350	1300	1300	1300
2500	2500	2500	2000	2000	2000
4000	4000	4000	4000	3200	3200
6400	6400	6400	6400	5000	4000

Como los datos suministrados en las válvulas son función de la presión, la relación con la temperatura de la tabla arriba indicada deberá ser tomada en cuenta y se considera como mínima.

2.1 VALVULA DE GLOBO O ASIENTO

1. Materiales

- Cuerpo : Hierro fundido
- Tapa : Hierro fundido
- Asiento : Disco normal, con asiento cónico para regulación
- Cierre : Bronce
- Eje : Bronce
- Volante : Acero

2. Conexiones

- Roscada : Hasta diámetro 40 mm
- Embridada : Mayor diámetro 50 mm

3. Ejecución

- Tipo : Husillo no ascendente
- Diámetro nominal : Todas las medidas
- Presión nominal : 16 kg/cm²
- Accionamiento : Manual por volante
- Dimensiones generales : Según DIN-3216

4. Recepción y ensayos

Prueba del 10% de las unidades y certificado material.

Presión de prueba igual o mayor a 1,5 x PN a 20°C

5. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada.

2.2 VALVULA DE MARIPOSA

1. Materiales

- Cuerpo : Acero fundido rilsanizado ASTM (A-216 WBC).
- Mariposa : Fundición nodular rilsanizada (DIN GGG-45).
- Ejes : Acero inoxidable AISI- 304.
- Anillo : E.P.D.M., si no se especifica lo contrario.
- Volante de accionamiento : Fundición gris
- Tapa : Metacrilato o aluminio
- Junta tórica de accionamiento : Nitrilo

2. Ejecución

- Tipo : Mariposa
- Modelo
 - . Hasta DN 400 : Wafer
 - . Hasta DN 450 : Bridas
- Diámetro nominal : Todas las medidas
- Presión nominal : PN 16

- Cierre : Estanco
- Montaje : Vertical u horizontal (hasta DN-300). Horizontal para DN mayor de 300.
- Accionamiento
 - . Hasta DN 125 : Manual por palanca
 - . De DN mayor De 125 : Manual por volante y desmultiplicador.
- Tipo desmultiplicador
 - . Hasta DN 200 : Reductor planetario
 - . De DN mayor de 200 : Reductor tornillo sin fin
- Eje : De longitud especial para montaje en caso de tuberías aisladas.

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada.

2.3 VALVULAS DE ESFERA

1. Materiales

- Cuerpo : Latón estampado P-Cu Zn 40 Pb2
- Bola : Latón duro cromado P-Cu Zn 40 Pb2
- Eje : Latón niquelado P-Cu Zn 40 Pb2
- Asientos : Teflón
- Empaquetadura : Teflón

2. Ejecución

- Diámetro nominal : Todas las medidas
- Presión nominal : 16 bars
- Conexiones : Roscadas gas s/DIN 259
- Accionamiento : Manual por palanca

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad instalada.

2.4 VALVULAS DE RETENCION

1. Materiales

- Cuerpo : Acero moldeado o bronce
- Clapeta : Acero moldeado o bronce
- Asientos : Acero inoxidable
- Eje : Acero inoxidable
- Junta de cierre : Goma

2. Ejecución

- Tipo : Doble plato con resorte (DN ³32)
- Diámetro nominal : Clapeta oscilante (DN < 32)
- Presión nominal : 10 Kg/cm²/16 Kg/cm² según los casos
- Conexiones : Embridadas, taladradas, PN 10
- Montaje : Horizontal o vertical
- Cierre : Estanco

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad instalada.

2.5 VALVULAS DE RETENCION (TIPO RESORTE)

1. Materiales

- Cuerpo : Acero al carbono A-216 WCB
- Platos : Acero inoxidable AISI-304
- Resortes : Acero inoxidable AISI-302
- Ejes : Acero inoxidable AISI-304
- Asiento : Nitrilo (Buna-N)

2. Ejecución

- Diámetro Nominal : DN-50 y superiores
- Presión nominal : 10 Kg/cm² ó 16 Kg/cm² según los casos
- Conexiones : Embridadas, taladradas, PN 10
- Montaje : Horizontal o vertical
- Cierre : Estanco

3. Recepción y ensayos

Según normas generales.

Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad instalada.

3 BOMBAS CENTRIFUGAS EN LINEA

Esta especificación se refiere a grupos electrobombas centrífugas de tipo en línea, diseñadas y construidas para circulación de aguas limpias sin sustancias abrasivas en suspensión.

Las bombas en línea podrán ser de rotor húmedo o seco. En el caso de rotor bañado por el fluido en circulación carecerán de prensa-estopas.

El motor y el rodete de estas bombas se podrán extraer de la carcasa, quedando ésta conectada a la tubería.

Según se indique en la Especificación Particular, las bombas en línea podrán ser de tipo simple o doble (en serie o paralelo).

Las bocas de acoplamiento a las tuberías tendrán el mismo diámetro y los ejes coincidentes. El motor estará directamente acoplado al rodete.

Cuando se empleen estas bombas en circuitos de agua caliente para usos sanitarios deberán utilizarse materiales resistentes a la corrosión.

1. Materiales

a. Bomba en línea de rotor húmedo (agua fría o potable).

- Cuerpo : Fundición gris PN6 para presión de trabajo inferior a 3 bars. Modular PN10 para presiones superiores, hasta 6 bars.
- Rodete : Fundición gris (agua potable).
- Eje : Acero duro al cromo o acero inoxidable.
- Cojinetes de fricción : Acero al carbono o bronce.

b. Bomba en línea de rotor húmedo (agua caliente o sanitaria).

- Cuerpo : Fundición de latón Cu Sn 5 de PN6 o PN10, según presiones indicadas anteriormente.
- Rodete : Bronce o material plástico especial al calor.
- Eje : Acero inoxidable.
- Cojinetes de fricción : Acero al carbono o bronce.

c. Bomba en línea de rotor seco.

- Cuerpo : Fundición gris PN10. Nodular para PN16.
- Rodete : Fundición gris (agua fría o potable). Bronce (agua caliente o agresivas).
- Eje : Acero duro al cromo.
- Cojinetes : Bronce.
- Cierre : De tipo mecánico con muelle con lubricación forzada por agua.

2. Ejecución

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 bomba podrá ser roscado, hasta DN 32.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea 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 trifásico para potencias superiores.

El motor irá provisto de ventilador interior acoplado directamente al eje del mismo, y será de marca SIEMENS o ASEA.

3. 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.

En caso de dudas sobre el correcto funcionamiento de una bomba, la Dirección Facultativa tendrá derecho a exigir una prueba en obra, con los gastos a cargo de la

empresa instaladora, efectuando de acuerdo al procedimiento indicado en "centrifugal pumps test code" del Hydraulic Institute Standards for centrifugal, rotary an reciprocating pumps (edición 13).

4. Medición y abono

Los grupos electrobombas "in line" 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 anti-vibratorios, manómetros, termómetros, etc., a no ser que se especifique lo contrario.

El equipo será compacto y vendrá totalmente ensamblado de fábrica

1. Materiales

- Capa de acero con aislante de fibra de vidrio de 70 mm de espesor, calorifugada.
- Caja de humos con salida horizontal con puerta de seguridad antiexplosión.
- Puerta abatible a izquierdas o derechas según necesidades.
- Parte superior de la caldera dispuesta de conexiones de ida y retorno.
- El cuadro de control debe incluir termómetro, manómetro y termostatos.

2. Ejecución

El equipo se suministrará montado sobre una plataforma apta para resistir las temperaturas nominales de funcionamiento. Siguiendo la normativa establecida en el RITE, se instalarán sobre una bancada de hormigón con dimensiones en planta a cada lado de la caldera mayores de 150 mm y de 100 mm de altura.

El contratista es el responsable del suministro, montaje y puesta en servicio de las calderas.

3. Recepción y ensayos

La caldera deberá estar sometido a las pruebas de presión necesarias, cumpliendo con los reglamentos oficiales establecidos. Deberá soportar una presión 1,5 veces superior a la máxima en funcionamiento, que como mínimo será de 700 kPa.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada, incluyendo todos los elementos de fijación y dispositivos antivibratorios.

5 GRUPOS DE ENFRIAMIENTO DE AGUA DE CONDENSACION POR AIRE

Esta Especificación se refiere a equipos enfriadores de agua o agua glicolada con potencia entre 21 kw a 715 kw, condensadas por aire, para montaje en el exterior.

El equipo será compacto y vendrá totalmente ensamblado de fábrica.

1. Materiales

- Condensador : Tubo de cobre y aletas de aluminio
- Evaporador : Tubo de cobre con aletas integrales
- Envoltura : Estará preparada para montaje en intemperie
- Circuito frigorífico : Tubo de cobre

2. Ejecución

Llevará un microprocesador incorporado que permita mantener controlados las principales funciones de la máquina.

Las válvulas de expansión electrónicas operarán a una presión por debajo de 103 kpa, con un bajo EER de la máquina.

Los compresores serán tipo semi-herméticos.

Temperatura máx. funcionamiento + 52°C.

Dispondrá de un temporizador para mejorar los ritmos de parada.

3. Recepción y ensayos

El equipo vendrá completamente probado y ensayado en fábrica, según ASME.

4. Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad montada, incluyendo todos los elementos de fijación y dispositivos antivibratorios.

6 CLIMATIZADORES GENERAL

Esta Especificación se refiere a climatizadores compactos modulares de tipo horizontal, de caudal constante o variable según se indique, para uso en instalaciones de aire acondicionado.

Estos equipos estarán compuestos por las secciones que se indiquen en la Especificación Técnica Particular (Tablas de Características), debiendo cumplir éstas las siguientes especificaciones:

1. Envolvente

Estará formada por perfiles y paneles tipo "sandwich" de chapa galvanizada, pintada en caliente ya sea para instalación interior como a la intemperie.

El aislamiento térmico y acústico interior de los paneles será de 25 mm de espesor mínimo, siendo de material incombustible de acuerdo a DIN 4102.

Será totalmente desmontable y con manecillas para apertura y cierre de todos los paneles de registro, o puertas abisagradas en caso de que así se indique.

Para las secciones de ventiladores, en el caso que así se especifique, la chapa interior de los paneles será chapa perforada siendo en este caso el aislamiento en manta de fibra de vidrio.

En caso que así se indique, se preverá iluminación estanca en las secciones registrables, incluyendo la preinstalación eléctrica interior correspondiente, bajo tubo de acero galvanizado, hasta interruptor estanco exterior y caja de conexión.

También en caso que así se indique, se preverán en los paneles de sección de ventiladores "ojos de buey" para registro. En las secciones de humectación se preverán en cualquier caso.

2. Sección de entrada

Vendrá provista de compuerta de regulación, preparada para su motorización ya sea para aire exterior o de retorno. La velocidad de paso a través de las compuertas no será mayor de 5 m/s.

3. Sección de mezcla o de "free-cooling"

Vendrá provista de las compuertas de regulación que se indiquen, todas ellas preparadas para su motorización.

Se situarán dichas compuertas de forma que se asegure una buena mezcla de aire sin estratificar.

La velocidad de paso a través de las compuertas no será superior a 5 m/s.

4. Sección de prefiltros

Incorporará filtros de fibra plana, en "V", o de tipo metálico según se indique, con una eficacia mínima del 60% según AFI.

Serán de tipo desechable siempre que no se indique lo contrario, y en cualquier caso se montarán sobre marcos o carriles metálicos estanco respecto a la envolvente.

Deberán resistir el flujo de aire garantizando la imposibilidad de arrastre de fibras, siendo la velocidad de paso del aire por él la recomendada por el fabricante.

5. Sección de filtros

Incorporará filtro de fibra en "V", tipo "cassette" o de tipo rotativo según se indique, con un eficacia mínima del 85% (peso en polvo) según ASHRAE 52-68.

El resto de características serán similares a los anteriores.

6. Sección de filtros de media eficacia

Estará constituida por filtros modulares de eficacia mínima 85% "Dust-spot", según ASHRAE 52-68.

7. Sección de filtros absolutos

Será colocada en impulsión de aire y estará constituida por filtros modulares de muy alta eficacia (HEPA) de 99,997% ó 99,999% D.O.P. según se indique.

Tendrá las mismas consideraciones generales que los anteriores.

8. Sección de baterías

Las baterías estarán construidas en tubo de cobre y aletas de aluminio de tipo continuo estampadas, disponiendo los tubos al tresbolillo.

La circulación de fluidos irá a contracorriente no sobrepasando una pérdida de carga en el circuito de agua de 4 m.c.a.

Irán dotadas de drenaje y purga de aire, estando probadas en fábrica a una presión doble a las condiciones de trabajo.

Las baterías de agua fría dispondrán de bandeja de recogida de condensados en chapa de acero galvanizado impermeabilizada con capa asfáltica, que incorporará drenaje debidamente sifonado.

La velocidad máxima de paso del aire por las baterías será de 2,5 m/seg (frío) y 3 m/seg (calor), disponiendo en el sentido del flujo de aire de separador de gotas para las baterías de agua fría en caso de que la sección siguiente sea de ventilador.

El diseño de las baterías cumplirá en todos los casos las condiciones de entrada y salida de aire fijadas en Tablas de Características.

9. Sección de humectación por vapor

Dispondrá de espacio para lanza(s) de vapor, que estarán dispuestas uniformemente. Se preverá acceso a la sección y "ojo de buey" de inspección.

10. Sección de humectación por pulverización de agua

Se instalarán los pulverizadores de agua en una o dos bancadas para conseguir las condiciones de humectación requeridas.

El distribuidor estará construido en tubo de acero galvanizado, siendo las toberas de inyección construidas en bronce o material plástico adecuado.

La bandeja de recogida será de acero galvanizado con 2 capas de impermeabilizante y una superficie igual a la sección de humectación, disponiendo de desagüe, rebosadero y acometida de agua mediante válvula de flotador, incluyendo sistema de purga automática de desconcentración mediante válvula solenoide.

El humectador estará alimentado por bomba centrífuga de tipo "in-line" de características adecuadas.

Se dispondrá de doble separador de gotas a la salida de la sección.

La aspiración de la bomba dispondrá de filtro anticavitante.

Se preverá acceso a la sección y "ojo de buey" de inspección.

11. Sección de ventilación

Se dispondrán las secciones de ventiladores de retorno e impulsión con las condiciones que se indiquen en Tablas de Características.

En general, para sistemas de caudal constante, los ventiladores serán centrífugos, de doble oído, con álabes a acción.

Para sistemas de caudal variable, los ventiladores serán centrífugos, de doble oído, con álabes a reacción, y álabes reguladores en oídos de aspiración que estarán motorizados.

Deberán ser seleccionados en las zonas de funcionamiento recomendadas por el fabricante, a fin de obtener el mejor rendimiento. A modo de sugerencia indicamos las siguientes velocidades máximas de descarga, en función de diferentes presiones estáticas:

Presión estática inferior a 30 mm.c.a. : 10 m/s

Presión estática de 30 a 65 mm.c.a. : 12 m/s

Presión estática de 65 a 150 mm.c.a. : 13 m/s

Presión estática superior a 150 mm.c.a. : 15 m/s

El grupo moto-ventilador irá montado sobre bancada común, aislado de la envolvente del climatizador mediante antivibradores.

La transmisión se efectuará mediante poleas acanaladas intercambiables y correas trapezoidales, dimensionadas como mínimo para un 130 por 100 de la potencia del motor. La polea de transmisión del motor será regulable.

El motor será trifásico, con protección IP-54, montado sobre soporte regulable, marca SIEMENS o ASEA.

La impulsión del ventilador dispondrá de acoplamiento flexible para conexión a la embocadura de impulsión.

Se preverá acceso a la sección y "ojo de buey" de inspección, en caso de que así se determine en la Especificación Particular.

7 DESHUMECTADORAS

1. Material

- Carrocería de panel sándwich fabricado en chapa de acero galvanizada de 1 mm con pintura poliéster en exterior e interior, y aislamiento de fibra de vidrio de 25mm.
- Chasis autoportante y puertas con bisagras para acceso a las distintas secciones del equipo. Cierres con junta de goma en todos los paneles y puertas para asegurar la estanqueidad.
- Filtro G3 reutilizable montado sobre un bastidor. Filtros fácilmente accesibles para su limpieza o recambio.
- Caja de mezcla de 3 compuertas, con compuertas motorizadas accionadas por servomotores.
- Bandeja de recogida de condensados de acero inoxidable con orificio de salida.
- Ventiladores de impulsión plug-fan con motor EC y caudal de aire constante con sensor de medición del caudal de aire (señal analógica) que se encarga de ajustar el punto de funcionamiento para tener en cuenta la obturación del (de los) filtro(s) y optimizar su vida útil.
- Ventiladores de retorno plug-fan con motor EC y caudal de aire constante con sensor de medición del caudal de aire (señal analógica) que se encarga de ajustar el punto de funcionamiento para tener en cuenta la obturación del (de los) filtro(s) y optimizar su vida útil

2. Ejecución

Instalación completa del nuevo equipo deshumectador y conexionado de todos los elementos, tuberías, conductos y cableados. Se deberá proporcionar e instalar todo el material necesario para su completa instalación.

3. Recepción y ensayos

Realización de la puesta en marcha realizando las pruebas de funcionamiento necesarias, documentación y certificado de pruebas. El certificado deberá incluir como mínimo los siguientes parámetros:

- a) Datos específicos completos de la bomba de calor.
- b) Fecha/s de realización de la/s prueba/s.
- c) Mediciones de caudales y temperaturas de de entrada y salida a los siguientes elementos: evaporadores, condensadores y baterías.
- d) Mediciones de consumos, presiones y potencias del compresor.
- e) Mediciones del caudal de deshumectación.
- f) Indicación de los aparatos de medida utilizados.
- g) Firma del instalador autorizado.

4. Medición y abono

Las deshumectadoras se medirán por unidades completas instaladas. Los accesorios estarán incluidas en la medición.

En la medición se incluirá la mano de obra para las conexiones de las tuberías de alimentación, retorno y desagüe, asimismo incluirá las conexiones eléctricas y el montaje de las rejillas de impulsión y retorno.

Se excluirán los equipos de regulación y corte (válvula motorizada y válvula de corte).

El movimiento de las unidades en la obra será a cargo de la empresa instaladora.

8 CONDUCTOS DE CHAPA. GENERAL

Esta especificación se refiere a conductos de chapa en acero galvanizado, para uso en ventilación y aire acondicionado.

1. Materiales

a. Conducto

- Material : Chapa de acero galvanizado.
- Dimensiones : Según UNE 100.101.84-Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias.
- Espesor : Según UNE 100.102.88-Conductos de chapa metálica. Espesores, uniones y esfuerzos.

Siguiendo la norma antes citada los conductos se ordenarán en siete clases, de acuerdo a la velocidad máxima, según se indica en la tabla I de la norma, que a continuación se adjunta:

Clase de conductos	Presión máxima en ejercicio (PA)	Velocidad máxima (M/S)
baja B.1	150 (1)	10
baja B.2	250 (1)	12.5
baja B.3	500 (1)	12.5
media M.1	750 (1)	20
media M.2	1.000 (2)	-- (3)
media M.3	1.500 (2)	-- (3)
alta A.1	2.500 (2)	-- (3)

Notas:

- (1) Presión positiva o negativa
- (2) Presión positiva
- (3) Velocidad usualmente superior a 20 m/s

b. Accesorios

Se seguirán los criterios de la norma UNE 100.102.88, para el diseño de las diferentes piezas de los conductos de chapa.

Los soportes de los conductos, seguirán los criterios de la norma UNE 100.103.84, tanto en sentido vertical como horizontal.

2. Ejecución

Los conductos se construirán de acuerdo a la norma UNE 100.102.88 (IT.IC.-15.2).

Para la construcción y sucesiva instalación de conductos, la empresa instaladora deberá presentar, en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que pretende utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores. Igualmente, presentará planos a 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores (vease IT.IC.-15.5.1)

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del con relación al eje del conducto no superior a 15 grados. En las proximidades de rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5 grados (vease IT.IC.-15.5.2).

Durante el curso de montaje se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños y para la preparación de las pruebas estructurales y de estanqueidad.

Las conexiones entre la red de conductos, de un lado, y las unidades de tratamiento de aire, ventiladores o unidades terminales, de otro lado, deberá efectuarse siempre por medio de elementos flexibles para evitar la transmisión de vibraciones.

3. Recepción y ensayos

a. Recepción

Los conductos llegarán a obra libres de golpes y arañazos.

b. Ensayos

- Prueba preliminar : presión de prueba (PP) igual a presión de ejercicio (PE) mas 500 Pa: $PP=PE+500$. Sirve para la detección de fugas.
- Prueba estructural (obligatoria solo para los conductos de las clases M.1, M.2, M.3 y A.1): $PP=1,5 *PE$. La deflexión máxima permitida está indicada en la pag. 4 de la citada norma en función de la dimensión del lado.

- Pruebas de estanqueidad: $PP=PE$. El caudal de fuga no podrá ser superior al calculado con la formula indicada en la pag. 5 de la citada norma.

Las pruebas se efectuarán con el equipo indicado en la fig. 1 del anexo A de dicha norma, utilizando el procedimiento allí detalladamente escrito.

Los resultados de las pruebas se presentarán en una hoja como la del anexo D de la citada norma.

4. Medición y abono

Los conductos se medirán por superficies o longitudes de conducto, incluyendo la parte proporcional de piezas especiales, codos, grapas, soportes, etc.

No se incluirán, y por lo tanto se medirán por separado, los siguientes elementos:

- Compuertas contra-incendios.
- Rejillas y difusores.
- Atenuadores acústicos.
- Unidades terminales.

8.1 CONDUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO

Esta especificación se refiere a conductos de fibra de vidrio, para uso en ventilación y aire acondicionado.

1. Materiales

a. Conducto

- Material : Plancha de fibra de vidrio, recubierta interior y exteriormente por lámina de aluminio.
- Dimensiones : Según UNE 100.101.84 - Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias.
- Espesor : Según UNE 100.105.84 - Conductos de fibra de vidrio para transporte de aire.

Siguiendo la norma antes citada los conductos se ordenarán en tres clases.

b. Accesorios

Se seguirán los criterios de la norma UNE 100.105.84 y UNE 100.106.84, para el diseño de las diferentes piezas de los conductos de fibra de vidrio.

Los soportes de los conductos, seguirán los criterios de la citada norma.

2. Ejecución

Los conductos se construirán de acuerdo a la norma UNE 100.105.84.

Para la construcción y sucesiva instalación de conductos, la empresa instaladora deberá presentar, en escala igual o superior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales que pretende utilizar, de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores. Igualmente, presentará planos a 1:50 de los detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales, como curvas y derivaciones, deberán conformarse de tal manera que tengan la menor pérdida de presión y al mismo tiempo, constituyan un elemento de equilibrado de la red de distribución de aire.

Las curvas tendrán un radio mínimo de curvatura igual a vez y media la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando esto no sea posible, se colocarán álabes directores (véase IT.IC.-15.5.1)

En redes de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de distinta forma geométrica tendrán las caras con un ángulo de inclinación, con relación al eje del con relación al eje del conducto no superior a 15 grados. En las proximidades de rejillas de salida, este ángulo no podrá ser superior a 5 grados (véase IT.IC.-15.5.2).

Durante el curso de montaje se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños y para la preparación de las pruebas estructurales y de estanqueidad.

3. Recepción y ensayos

a. Recepción

Los conductos llegarán a obra embalados por planchas en cajas libres de golpes.

b. Ensayos

Si las necesidades de obra así lo exigen se someterán a una presión igual a 1,5 veces la máxima presión de ejercicio, utilizando los aparatos indicados en la norma UNE 100-104.

A la presión de prueba, la deflexión máxima de la plancha de fibra y de los refuerzos metálicos no deberá superar un centeavo de la luz del lado del conducto.

Las fugas de aire deberán ser inferiores a lo establecido en la norma UNE 100-104 para conductos de chapa.

4. Medición y abono

Los conductos se medirán por superficies o longitudes de conducto, incluyendo la parte proporcional de piezas especiales, codos, soportes, etc.

No se incluirán, y por lo tanto se medirán por separado, los siguientes elementos:

- Compuertas contra-incendios.
- Rejillas y difusores.
- Atenuadores acústicos.
- Unidades terminales.

9 REJILLAS DE EXTRACCION

Esta Especificación se refiere a rejillas de retorno de aire en sistemas de Aire Acondicionado o Ventilación

1. Material

- Rejilla : Aluminio anodizado. Serán lacadas en color a definir por la Dirección Facultativa si así se indica.
- Regulación : Chapa de acero fosfatado, recubierta por una pintura de color negro.

2. Ejecución

El montaje se realizará preferentemente con tornillos ocultos o clips de sujeción sobre marco de montaje.

Las lamas serán de tipo fijo con una inclinación de 45° hacia abajo.

El área libre será por lo menos del 70%.

3. Recepción y ensayos

La medición de caudal se realizará por medio de cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a la Norma UNE 100.010.89 Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado.

4. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad montada, considerando incluido el contramarco de fijación, tornillería y sellado.

10 DIFUSORES DE AIRE (GENERAL)

1. Materiales

- Difusor : Aluminio anodizado.
- Registro : Chapa de acero.

2. Ejecución

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.

3. Recepción y ensayos

La medición de caudal, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado por el fabricante y la lectura del instrumento recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

La medida se hará conforme a la Norma UNE 100.010.89. Climatización-Pruebas de ajuste y equilibrado.

4. Medición y abono

Se medirán por unidad montada, considerando incluido el contramarco de fijación y tornillería.

11 TERMINALES AGUA - AIRE

Esta especificación se refiere a unidades terminales aire-agua usadas para aire acondicionado.

Fan - coil (ventiloconvectores)

1. Material

- Envolvente:

Chapa de acero bonderizado y acabado de pintura acrílica secada al horno. La envolvente se instalará solamente en unidades vistas, según se indique en mediciones. La envolvente estará prevista interiormente de material aislante de 15 mm. de espesor incombustible e ininflamable y dotada de rejilla de descarga troquelada sobre la envolvente. La descarga debe tener un ángulo de 15 grados sobre el eje de la unidad, según la unidad sea vertical o horizontal.

- Estructura:

Perfiles y chapas de acero, galvanizados, aislados con fieltro de 3 a 4 mm. de espesor.

- Filtros:

Marco de chapa galvanizada, elementos de fijación y manta de tipo no regenerable o lavable, según se indique en mediciones o en cuadro de características.

- Batería:

Tubo de cobre (generalmente de 10 mm. de diámetro exterior) y aletas de aluminio (generalmente de 1,8 mm. de paso) provista de purgador de aire.

La presión máxima de trabajo será de 14 bars.

- Bandeja de recogida:

Construida en chapa de acero galvanizado, aislada con 15 mm. de espuma de poliestireno o material similar, provista de tubo de drenaje de DN 15 mm. por lo menos.

- Ventilador centrífugo:

Será de doble oído con turbina de álabes hacia adelante troqueladas en aluminio, equilibrado estática y dinámicamente, con envolvente de acero galvanizado o esmaltado por electroforesis y aros de aspiración desmontable.

- Motor:

Monofásico a 220 V., de inducción con protector térmico en el devanado, pudiendo ser de espira de sombra o de condensador permanente; los motores podrán operar satisfactoriamente con variaciones de tensión dentro de un margen de $\pm$ de 10 % sin ruidos objetables.

- Sistema eléctrico:

Formado por conmutador de 4 posiciones (3 velocidades más paro) instalado en la misma unidad o remota.

2. Ejecución

Cuando los ventiloconvectores sean de dos tubos dispondrán de una sola batería. En instalaciones de cuatro tubos llevarán dos baterías.

La unidad deberá instalarse perfectamente niveladas y quedarán todos sus elementos o accesorios perfectamente accesible para su uso o mantenimiento.

Cuando el mueble sea de madera se seguirán los mismos criterios indicados anteriormente, para el montaje de rejilla de impulsión y retorno formando parte de la decoración del local.

Se cuidará con esmero la unión entre la boca de salida de la unidad y la rejilla de impulsión, que deberán estar perfectamente centradas y canalizado de tal forma que el flujo de aire no encuentre obstáculo hacia su salida.

La bandeja de recogida de condensados se conectará a la red de evacuación de agua por medio de tuberías con su debida pendiente y a través de un sifón, individual o común.

3. Recepción y Ensayos

Cuando la unidad llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente; su recepción se realizará comprobando, únicamente sus características aparentes.

La comprobación que se realizará en obra, serán al menos las siguientes:

- Solidez de la fijación al paramento o techo.
- Horizontalidad del aparato.
- Accesibilidad de todas las partes de la unidad.
- Conexiones hidráulicas.
- Conexiones eléctricas.
- Conexiones de las partes del control.
- Conexiones de la bandeja de recogida de condensados y pendiente del tubo.

Los ventiladores estarán sometidos a las pruebas hidráulicas de estanqueidad del circuito de distribución de agua.

Durante la ejecución de las pruebas de funcionamiento de toda la instalación se comprobará la ausencia de corrientes de aire molestas en la zona ocupada por las personas y que el nivel sonoro está por debajo del límite fijado en proyecto.

4. Medición y abono

Los ventiloconvectores se medirán por unidades completas instaladas, con o sin envolvente según se indique en mediciones.

Los accesorios como rejilla de impulsión y retorno estarán incluidas en la medición.

En la medición se incluirá la mano de obra para las conexiones de las tuberías de alimentación, retorno y desagüe, asimismo incluirá las conexiones eléctricas y el montaje de las rejillas de impulsión y retorno.

Se excluirán los equipos de regulación y corte (válvula motorizada y válvula de corte).

El movimiento de las unidades en la obra será a cargo de la empresa instaladora.

12 MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA (LIQUIDOS)

1. Sondas de temperatura para inmersión

La sonda estará constituida por una caja con tapa, bornas de conexión y prensaestopas para entrada de cables, y un bulbo que contiene en su interior una resistencia como elemento sensible a la temperatura y que se introducirá en una vaina.

El elemento sensible se situará en el centro del conducto o según el tipo de sonda, en una tubería, en sentido contrario al de circulación del líquido, aprovechando, cada vez que sea posible, un cambio de dirección.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible (níquel, platino, etc.).
- Constante de tiempo.
- Tiempo muerto.
- Gama de utilización.
- Ley de variación de la resistencia con la temperatura.
- Longitud del bulbo.
- Longitud, diámetro y presión nominal de la vaina.

2. Sonda de temperatura por contacto

La constitución de esta sonda será igual a la de inmersión, con la diferencia que el elemento sensible estará introducido en una cabeza situada en la parte posterior de la caja, que se adaptará perfectamente a la curvatura de la tubería, y que la sonda tendrá una abrazadera de fijación para tuberías de diámetro entre 15 y 150 mm.

No será necesaria la aplicación de una pasta termoconductora entre el elemento sensible y la tubería.

13 MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (LIQUIDOS)

1. Emisores de impulsos

El emisor de impulsos funcionará según el principio inductivo, con detector de proximidad en forma de herradura activado por un disco metálico.

El emisor podrá montarse con facilidad sobre el contador de agua con el que deberá acoplarse y estará contenido en una caja con grado de protección IP 54.

El fabricante deberá suministrar la siguiente información:

- Tensión de alimentación.
- Corriente en posición activa y no activada.
- Resistencia interna en las dos posiciones arriba indicadas.
- Tipo de cabeza inductiva.
- Valores de impulsión.
- Temperatura máxima del agua.
- Esquema de conexiones.
- Condiciones extremas ambientales de trabajo.

Se recomienda que la Empresa Instaladora adquiera el contador volumétrico de agua y el emisor de impulsos del mismo fabricante.

14 MEDICION Y CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD (AIRE,GASES)

1. Sondas de temperatura de ambiente

Una sonda de temperatura de ambiente estará constituida por un elemento sensible a termistancia, una base y una caja.

La resistencia del elemento sensible de la sonda (níquel, platino etc.) disminuirá con la temperatura.

La base de enchufe será metálica, con terminales de conexión fácilmente accesibles, y el frente estará constituido por una placa de aluminio.

Los elementos de ajuste y conmutación, así como el botón para el cambio del valor de consigna y la lámpara indicadora, si existen, se encontrarán en el frente de la unidad.

Cuando la sonda esté equipada de potenciómetro para el cambio del punto de consigna, la señal de salida al regulador, de tensión o corriente, procederá de un amplificador diferencial acoplado a la misma sonda.

Dos topes de bloqueo, situados dentro de la unidad y accesible por el frente desmontado la tapa, permitirán limitar o bloquear el recorrido del cursor.

La instalación se efectuará sobre pared, en superficie o en caja de registro empotrada, en ambos casos con entrada posterior de cables, a una altura de 1,5 a 1,6 sobre el suelo.

La sonda se instalará sobre una pared interior, en lugar con buena circulación de aire; por ninguna razón debe montarse: en hornacinas y muebles, detrás de cortinas, expuesta a corrientes de aire caliente o fría procedente de unidades terminales, sometida a la radiación solar o de cuerpos emisores de calor.

La boca del tubo de la instalación eléctrica deberá sellarse para evitar falsas medidas de temperatura por presencia de corrientes de aire a través del tubo.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible.
- Constante de tiempo.
- Tiempo muerto.
- Ley de variación de la resistencia con la temperatura.
- Gama de utilización.

2. Sondas de temperatura para conductos

La sonda medirá la temperatura media del aire en una sección de un conducto o una un climatizador. El elemento sensible se instalará cubriendo toda la superficie transversal, al resguardo de la radiación procedente de eventuales cuerpos emisores de calor, utilizando soportes suministrados por el mismo fabricante.

La sonda estará constituida por un tubo capilar de cobre, que contiene en su interior una resistencia eléctrica como elemento sensible a la temperatura, una brida para la fijación al conducto de aire y una caja de plástico con tapa y prensaestopas para entrada de cables. Las bornas serán accesible desmontando la tapa.

La sonda podrá incluir un puente electrónico de medida y amplificación, cuando así se indique en las Mediciones.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible (níquel, platino, etc.).
- Constante de tiempo.
- Tiempo muerto.

- Gama de utilización.
- Ley de variación de la resistencia con la temperatura.
- Longitud del tubo capilar.
- Radio mínimo de curvatura del tubo capilar.

3. Sonda de temperatura para ventana

La sonda, que sirve para la detección de la temperatura superficial de la cara interior de un cristal, estará constituida por una caja, un elemento sensible de resistencia y un cable de conexión; los tres elementos formarán un bloque con inyección de una resina sintética.

En la parte posterior de la caja habrá una hoja autoadhesiva, para la fijación a la superficie de cristal, y brillante, para la reflexión de la radiación solar.

Para el montaje de la sonda, se seguirán las instrucciones del fabricante.

4. Sonda solar

La sonda solar, similar a la sonda anterior, se compondrá de una placa de medida con superficie captadora de color negro mate, en la cual estará incorporado el elemento sensible a resistencia.

La sonda se instalará sobre la superficie interior de un cristal, siguiendo las instrucciones del fabricante.

5. Sonda de temperatura exterior.

Se compone de una caja de plástico y una tapa, con elemento sensible encapsulado en resina sintética, bornas de conexión y prensaestopas para entrada de cables.

La sonda deberá instalarse en lugar donde el aire exterior pueda circular libremente y que no esté afectado por la radiación solar ni por corrientes de aire procedente de aberturas del edificio.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Material del elemento sensible (níquel, platino, etc.)
- Contante de tiempo.
- Tiempo muerto.
- Gama de utilización.

6. Sonda de temperatura para unidades terminales.

Esta sonda, especialmente diseñada para detectar la temperatura del aire de retorno en ventiloconvectores e inductores y del aire inducido en los difusores de caudal variable, estará constituida por una termistancia embutida en su cabeza de plástico que permite una rápida respuesta a los cambios de temperatura y, al mismo tiempo, la protege eléctrica y mecánicamente.

La cápsula detectora incorporará una pinza de presión para proteger el cable, mientras que la otra punta del cable estará preparada para conexión a bornas.

Un soporte de aluminio permitirá fijar el detector a la unidad terminal.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Constante de tiempo.
- Tiempo muerto.
- Longitud del cable.

7. Sonda de presencia.

La sonda para la detección de presencia de personas es un receptor pasivo que mide la radiación emitida por un cuerpo caliente.

La sonda estará formada por una base de plástico sobre la que se encuentra la cabeza detectora, orientable en un ángulo de ± 35 grados. El ángulo de detección horizontal será de al menos 90 grados y el vertical de 30 grados. El alcance de la sonda estará entre 8 y 12 m, según la dirección.

La cabeza detectora se compone de un sistema de espejos cóncavos y un elemento sensible situado en el centro del sistema de espejos.

La sonda reacciona solamente a las variaciones de la radiación infrarroja causadas por el movimiento de las personas y, siendo una sonda pasiva, deberá acoplarse a un relé con salidas de contacto conmutados.

La sonda estará alimentada a través del relé por una tensión de 12 a 17 V c.c. y producirá una señal de tensión o corriente intermitente.

El relé podrá estar equipado de dos potenciómetros para regular las temporizaciones de marcha y parada.

El relé estará constituido por una caja de plástico para montaje en armario, en cuyo interior se encuentran montados el circuito electrónico y las bornas de conexión de los cables.

La Empresa Instaladora seguirá las instrucciones de emplazamiento y montaje del fabricante.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Poder de corte de los contactos en salida.
- Temporización a la conexión (normalmente 3 minutos).

- Temporización a la desconexión (normalmente 10 minutos).

8. Sonda de calidad de aire.

Es una sonda de ambiente cuyo elemento sensible consiste en un material semiconductor poroso, sobre cuya superficie quedan fijados los gases oxidables procedentes de las emanaciones corporales del ser humano.

Dependiendo de la cantidad de gases fijados sobre la superficie, varia la resistencia del material semiconductor.

Para la instalación de la sonda se seguirán los criterios marcados en el párrafo A.

Siendo la sonda de tipo pasivo y necesitando estar continuamente calentada, es deberá acoplarse a un relé que recibirá la señal del sensor en forma de corriente modulada.

Esta señal será comparada con el valor de ajuste de la calidad del aire (del 0% al 100%) y con la banda proporcional seleccionada. Dependiendo de la desviación, el controlador producirá una señal de 0 a 10 V c.c., que se usará para controlar la apertura de una compuerta de aire exterior o, una vez convertida la señal proporcional en una señal toda-nada, la puesta en marcha de un ventilador.

El controlador servirá también como unidad de alimentación de potencia al elemento sensible que deberá estar continuamente alimentado.

9. Sonda de humedad para ambiente.

El elemento sensible constará de una cinta de material sintético higroscópico, cuya longitud variará en función de la humedad relativa del aire del ambiente.

La sonda se compondrá de una caja de material plástico, que se enchufa a un zócalo fijado a la pared mediante tornillos que contiene el elemento sensible, que actúa sobre el cursor de un potenciómetro, y las bornas de conexión.

La sonda podrá incorporar también un cursor accesible desde el exterior para la fijación del punto de consigna, cuyo recorrido puede limitarse o bloquearse mediante topes mecánicos. Una escala grabada permitirá la lectura del punto de consigna. En este caso, la sonda dispondrá de un amplificador diferencial que enviará al regulador una señal proporcional a la diferencia entre el valor de la humedad relativa medida y el valor de consigna.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior.

- Gama de regulación
- Valor de la señal de salida en función de la humedad relativa.
- Contante de tiempo.
- Tiempo muerto.

10. Sonda de humedad para conducto.

La sonda tendrá los mismos componentes que la de humedad relativa par ambiente, con las siguientes diferencias:

- El elemento sensible estará situado en un tubo de protección perforado, que se emplazará en el centro del conducto.
- El punto de consigna se fijará en el regulador al que la sonda se acopla.

En los lugares con elevada concentración de polvo la sonda estará equipada de un filtro.

Cuando así se indique en las mediciones, el elemento sensible de la sonda podrá basarse en la variación de la constante dieléctrica de un polímero situado entre dos placas de un condensador. La variación de capacidad del condensador se transformará en una señal proporcional a la humedad relativa.

11. Sonda de humedad y temperatura para ambiente.

Esta sonda será una combinación de la sonda de humedad para ambiente y de la sonda de temperatura para ambiente.

12. Sonda de humedad absoluta para conducto.

Esta sonda, combinación de las sondas de humedad y temperatura para conducto, será de tipo activo e incorporará un circuito electrónico para la transformación de las magnitudes medidas

como resistencias eléctricas en señales de salida proporcionales al valor de la humedad absoluta del aire.

Otro tipo de sonda incorpora un elemento sensible de cloruro de litio higroscópico calentado por medio de electrodos. Las variaciones de corriente a través de la sal conductora, proporcionales al contenido de humedad de la sal, provocan variaciones de su temperatura que son detectadas por un elemento sensible a resistencia.

13. Sonda de entalpia.

Esta sonda es idéntica a la sonda de humedad absoluta, con la única diferencia que el circuito electrónico transforma las medidas de temperatura y humedad relativa en señales de salida proporcionales a vapor de la entalpia del aire.

15 MEDICION Y CONTROL DE CAUDAL (AIRE Y GASES)

1. Sonda de velocidad.

La sonda de velocidad estará constituida por un tubo con cabeza de medida y brida de fijación y un convertidor de medida, unido mediante un cable.

El tubo, de material inoxidable, se introducirá en el conducto y tendrá una cabeza de medida de plástico donde se encuentran dos elementos sensibles de sicilio situados en dos ventanas que se dispondrán perpendicularmente al flujo de aire.

Uno de los elementos sensibles medirá la temperatura del aire y el otro vendrá calentado. La diferencia de temperatura entre el elemento calentado y el otro queda constante a lo largo de todo el campo de medida. La potencia absorbida para el calentamiento vendrá medida y será proporcional a la velocidad del aire.

El tubo tendrá una graduación en centímetros para la determinación de l profundidad de inserción. La cabeza de la sonda se situará en centro del conducto.

La brida de fijación sostendrá la sonda y asegurará la estanquidad del conducto de aire.

El convertidor de medida estará constituido por una caja de plástico que contendrá el circuito electrónico y las bornas de conexión a la sonda y al regulador.

El campo de medida se selecciona por medio de un puente sobre las bornas del convertidor.

El conjunto sonda-convertidor constituye una sonda activa que genera una señal entre 0 y10 V c.c. y está alimentada por una tensión a 24 V c.a.

El fabricante deberá suministrar las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior:

- Campo de medida.
- Velocidad máxima admisible.
- Ley de variación de la señal de salida en función de la velocidad del aire.
- Constante de tiempo.
- Profundidad máxima de inserción del tubo en el conducto.
- Longitud del cable entre sonda y convertidor.

16 MEDICION Y CONTROL DE PRESION (AIRE Y GASES)

1. Sonda de presión

Es una sonda activa con elemento sensible compuesto por un tubo de pequeño diámetro en el cual está montada una termistancia y cuyos extremos están conectados a las tomas de presión.

Al variar la presión diferencial entre los dos puntos de medida variará el caudal de aire que circula a través del tubo y, en consecuencia, el enfriamiento de la resistencia. La variación del valor de la resistencia se transforma, a través de un amplificador electrónico, en una señal de tensión.

En otra versión, la diferencia de presión actuará sobre una membrana, en contraste con la fuerza de un muelle. El movimiento de la membrana se transformará en variación de la resistencia de un potenciómetro. La señal vendrá transformada por un convertidor en señal de tensión o corriente.

El fabricante deberá suministrar los accesorios (captadores, tes, tubos), necesarios para la correcta instalación de la sonda, y las instrucciones de montaje, así como las siguientes características, además de las mencionadas en el apartado anterior.

- Diferencia de presión máxima admisible.
- Características del potenciómetro.
- Gama de regulación.
- Ley de variación de la señal de salida en función de la presión diferencial.
- Características de los gases admitidos.
- Longitud máxima admisible para los tubos de tomas de presión.

17. AISLAMIENTO TERMICO DE TUBERIAS (ESPUMA ELASTOMERA)

Esta especificación se refiere al aislamiento térmico de tuberías de agua caliente sanitaria y calefacción, para temperaturas menores de 100 °C.c.

1. Materiales

- Material : Espuma elastómera de polietileno.
- Coeficiente de conductibilidad térmica : < 0,040 W/mk según IT.IC.19 o DIN 52613.
- Comportamiento al fuego : Autoextinguible
- Aislamiento acústico : Cumplirá con DIN 4109.
- Espesor : Según se indique en mediciones.
- Toxicidad : No será tóxico, sin olor y químicamente puro.
- Temperatura de utilización : Entre -30°C y +100°C.
- Permeabilidad al vapor de agua : 0,30 g/cm/m² día mmHg.
- Absorción de agua : < 7,5% en volumen.

2. Ejecución

Se cuidará que el material aislante haga un perfecto asiento sobre la superficie a aislar, y que los espesores se mantengan uniformes.

Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica.

Los accesorios, válvulas, etc., deberán ser cubiertos con el mismo aislamiento que la tubería incluido una eventual barrera antivapor; el aislamiento será fácilmente desmontable para efectuar reparaciones o mantenimiento.

Cuando las tuberías estén situadas al exterior o en lugares vistos, irán protegidos con una funda en chapa de aluminio.

3. Recepción y ensayos

Se comprobará, a la recepción de los materiales, que estos cumplan con los requisitos de calidad indicados en esta especificación.

El material será fácilmente flexible o llegará adaptado a la forma de la tubería para su perfecta instalación. No deberá estar mojado ni humedecido.

4. Medición y abono

Se medirá por metro lineal de tubo aislado incluyendo codos, tes, derivaciones, reducciones y demás piezas especiales.

Se abonará según precios establecidos en el cuadro de precios.

18. AISLAMIENTO DE CONDUCTOS

Se refiere esta especificación a aislamiento de conductos de transporte de aire para instalaciones de ventilación y aire acondicionado.

Deberán ser aislados todos los conductos metálicos en los que pueda existir una diferencia de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 2° C, a excepción de los conductos de extracción y toma de aire exterior, a no ser que se indique lo contrario en la Especificación Técnica Particular.

El espesor del aislamiento será el suficiente para asegurar que las pérdidas o ganancias de calor no sean superiores al 1% de la potencia transportada, de acuerdo a normativa IT.IC.

En general, este espesor no será inferior a 25 mm. en distribuciones interiores y a 50 mm. si el conducto discurre por el exterior.

Se utilizará manta o fieltro de fibras de vidrio, aglomeradas con resinas termoendurecibles, pegada a una de sus caras a un papel Kraft alquitranado que actuará como soporte y barrera contra el vapor.

En el caso que el conducto quede visto una vez instalado, la manta de fibra de vidrio llevará pegada a una de sus caras papel Kraft de aluminio alquitranado.

En todos los casos el aislamiento irá firmemente sujeto mediante tela metálica de tipo hexagonal.

Caso de estar el conducto a la intemperie deberá llevar un acabado asfáltico o de chapa de aluminio de 0,8 mm de espesor, según se indique en la Especificación Técnica Particular.

El instalador deberá proteger estos materiales durante el montaje, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgaduras, humedades, etc.

6. PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE
2. CLIMATIZADORES Y FAN-COILS
3. DESHUMECTADORAS
4. BOMBAS
5. TUBERÍAS
6. VASOS DE EXPANSIÓN
7. VALVULERÍA
8. DISTRIBUCIÓN DE AIRE
9. OTROS
10. RESUMEN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
1. PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA Y CALIENTE				
1.1	Grupo frigorífico del fabricante CARRIER, modelo 30 GX, enfriadora de agua de condensación por aire. Bajo nivel sonoro Potencia frigorífica: 250 kW Temperatura de entrada del agua: 12°C Temperatura de salida del agua: 7°C	1,00 ud.	37.314,00	37.314,00
1.2	Grupo calorífico del fabricante VIESSMAN, modelo VITOCROSSAL 100. Caldera condensación a gas. - Pot entre 80 y 318 kW. - Quemador cilíndrico MatriX con rango de modulación 1:5. - Rendimiento estacional hasta 98 % -Combustión poco contaminante. - Bajo nivel sonoro Potencia calorífica: 200 kW	2,00 ud.	26.907,38	53.814,76
Subtotal producción de agua fría y caliente				91.128,76

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
2. CLIMATIZADORES y FAN-COILS				
2.1	Climatizador del fabricante TROX, modelo X-CUBE compact (Sala spinning, vestuario hombres, vestuario mujeres). Caudales de aire desde 600 a 6000 m³/h -Nivel de higiene en cumplimiento con la norma VDI 60222 -Recuperación de calor mediante recuperadores rotativos o estáticos -Filtros NanoWave o mini pliegue Comunicación por Bus para conexión con el sistema de gestión del edificio (BMS) Qaire: 4000 m³/h Potencia frigorífica: 20 kW Potencia calefacción: 18 kW	3,00 ud.	15.250,00	45.750,00
2.2	Climatizador del fabricante TROX, modelo X-CUBE compact (Acceso principal + Control). Caudales de aire desde 600 a 6000 m³/h -Nivel de higiene en cumplimiento con la norma VDI 60222 -Recuperación de calor mediante recuperadores rotativos o estáticos -Filtros NanoWave o mini pliegue Comunicación por Bus para conexión con el sistema de gestión del edificio (BMS) Qaire: 2500 m³/h Potencia frigorífica: 12 kW Potencia calefacción: 8 kW	1,00 ud.	11.480,00	11.480,00

2.3	Climatizador del fabricante TROX, modelo X-CUBE compact (Vestíbulo y pasillo). Caudales de aire desde 600 a 6000 m³/h -Nivel de higiene en cumplimiento con la norma VDI 60222 -Recuperación de calor mediante recuperadores rotativos o estáticos -Filtros NanoWave o mini pliegue Comunicación por Bus para conexión con el sistema de gestión del edificio (BMS) Qaire: 2000 m³/h Potencia frigorífica: 12 kW Potencia calefacción: 8 kW	2,00 ud.	10.350,00	20.700,00
2.4	Climatizador del fabricante TROX, modelo X-CUBE compact (Sala de actividades). Caudales de aire desde 600 a 6000 m³/h -Nivel de higiene en cumplimiento con la norma VDI 60222 -Recuperación de calor mediante recuperadores rotativos o estáticos -Filtros NanoWave o mini pliegue Comunicación por Bus para conexión con el sistema de gestión del edificio (BMS) Qaire: 5500 m³/h Potencia frigorífica: 30 kW Potencia calefacción: 27 kW	1,00 ud.	14.750,00	14.750,00

2.5	Climatizador del fabricante TROX, modelo X-CUBE compact (Sala fitness). Caudales de aire desde 600 a 6000 m³/h -Nivel de higiene en cumplimiento con la norma VDI 60222 -Recuperación de calor mediante recuperadores rotativos o estáticos -Filtros NanoWave o mini pliegue Comunicación por Bus para conexión con el sistema de gestión del edificio (BMS) Qaire: 22300 m³/h Potencia frigorífica: 105 kW Potencia calefacción: 102 kW	1,00 ud.	23.635,00	23.635,00
2.6	Fan-Coil de tipo Cassete del fabricante TERMOVEN, modelo FCS-20 a dos tubos. -Instalación en falso techo -Incluida bomba de condensados de 0,8 metros de poder de elevación con su correspondiente microflotador. - No se utilizan difusores Potencia frigorífica vel. media: / Potencia calorífica vel. media: 2374 W	7,00 ud.	1.274,00	8.918,00
2.7	Fan-Coil de tipo Cassete del fabricante TERMOVEN, modelo FCS-30 a cuatro tubos. -Instalación en falso techo -Incluida bomba de condensados de 0,8 metros de poder de elevación con su correspondiente microflotador. - No se utilizan difusores Potencia frigorífica vel. media: 2581 W Potencia calorífica vel. media: 2453 W	6,00 ud.	1.518,65	9.111,90

2.8	Fan-Coil de tipo Cassete del fabricante TERMOVEN, modelo FCS-50 a cuatro tubos. -Instalación en falso techo -Incluida bomba de condensados de 0,8 metros de poder de elevación con su correspondiente microflotador. - No se utilizan difusores Potencia frigorífica vel. media: 4047 W Potencia calorarífica vel. media: 2860 W	3,00 ud.	1.823,98	5.471,94
Subtotal climatizadores y fan-coils				139.816,84

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
3. DESHUMECTADORA				
3.1	Deshumectadora del fabricante CIATESA, modelo Aquair BCP 230. Equipo para deshumectación mediante circuito frigorífico, con recuperación total del calor de condensación, especialmente diseñadas para piscinas cubiertas convencionales y otras aplicaciones de deshumectación. Poder deshumectación: 44,6 kg/h Caudal de aire nominal: 11500 m ³ /h	2,00 ud.	40.710,50	81.421,00
Subtotal deshumectadora				81.421,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
4. BOMBAS				
4.1	Bomba del fabricante EBARA, modelo ELINE. Bomba centrífuga vertical de un solo impulsor con carcasa en espiral, no autoaspirante, en ejecución In-Line, con cierre mecánico. EBARA 40-125 Caudal: 4 m ³ /h Altura manométrica total: 6 m.c.l	4,00 ud.	1.450,00	5.800,00
4.2	Bomba del fabricante EBARA, modelo ELINE. Bomba centrífuga vertical de un solo impulsor con carcasa en espiral, no autoaspirante, en ejecución In-Line, con cierre mecánico. EBARA 40-160 Caudal: 4 m ³ /h Altura manométrica total: 7 m.c.l	2,00 ud.	1.417,00	2.834,00
4.3	Bomba del fabricante EBARA, modelo ELINE. Bomba centrífuga vertical de un solo impulsor con carcasa en espiral, no autoaspirante, en ejecución In-Line, con cierre mecánico. EBARA 65-200 Caudal: 35 m ³ /h Altura manométrica total: 10 m.c.l	2,00 ud.	2.231,00	4.462,00
4.4	Bomba del fabricante EBARA, modelo ELINE. Bomba centrífuga vertical de un solo impulsor con carcasa en espiral, no autoaspirante, en ejecución In-Line, con cierre mecánico. EBARA 50-160 Caudal: 18 m ³ /h Altura manométrica total: 7 m.c.l	2,00 ud.	1.486,00	2.972,00

4.5	Bomba del fabricante EBARA, modelo ELINE. Bomba centrífuga vertical de un solo impulsor con carcasa en espiral, no autoaspirante, en ejecución In-Line, con cierre mecánico. EBARA 65-160 Caudal: 25 m ³ /h Altura manométrica total: 7 m.c.l	2,00 ud.	1.732,00	3.464,00
Subtotal bombas				19.532,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
5. TUBERÍAS				
5.1	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 3/8 "	210,00 m	14,00	2.940,00
5.2	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 1/2 "	142,00 m	14,40	2.044,80
5.3	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 3/4 "	240,00 m	15,00	3.600,00
5.4	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 1 "	70,00 m	15,90	1.113,00
5.5	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 1 1/4 "	238,00 m	16,70	3.974,60
5.6	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 1 1/2"	250,00 m	17,65	4.412,50
5.7	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 2 "	40,00 m	18,10	724,00
5.8	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 2 1/2"	84,00 m	19,10	1.604,40
5.9	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 3 "	84,00 m	19,90	1.671,60
5.10	Tubería de acero negro estirado DIN 2440. Incluye soportes y accesorios Ø: 4 "	24,00 m	20,80	499,20
5.11	Colector de distribución para circuitos de agua caliente y fría DIN 2440. -Acero negro sin soldar. Una entrada, dos salidas	4,00 ud.	110,00	440,00

5.12	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 3/8 "	210,00 m	6,89	1.446,90
5.13	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 1/2 "	142,00 m	7,65	1.086,30
5.14	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 3/4 "	240,00 m	8,43	2.023,20
5.15	"Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 1"	70,00 m	9,32	652,40
5.16	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 1 1/4 "	238,00 m	9,98	2.375,24
5.17	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 1 1/2 "	250,00 m	13,04	3.260,00
5.18	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 2 "	40,00 m	15,14	605,60
5.19	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 2 1/2 "	84,00 m	16,89	1.418,76
5.20	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 3 "	84,00 m	18,65	1.566,60

5.21	Aislamiento tubería -Coquilla de espuma elastomérica -Terminación película de aluminio Ø 4 "	24,00 m	23,05	553,20
Subtotal tuberías				38.012,30

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
6. VASOS DE EXPANSIÓN				
6.1	Vaso de expansión del fabricante IBAIONDO 1500 L, DG-10 Galvanizado, 10 bar	2,00 ud.	2.977,81	5.955,62
Subtotal vasos de expansión				5.955,62

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
7. VALVULERÍA				
7.1	Válvula de corte tipo bola PN-16 fabricante HARD 2000 ø 3/8"	10,00 ud.	19,56	195,60
7.2	Válvula de corte tipo bola PN-16 fabricante HARD 2000 ø 1/2"	9,00 ud.	21,76	195,84
7.3	Válvula de corte tipo bola PN-16 fabricante HARD 2000 ø 3/4"	13,00 ud.	23,24	302,12
7.4	Válvula de corte tipo bola PN-16 fabricante HARD 2000 ø 1"	6,00 ud.	28,87	173,22
7.5	Válvula de corte tipo bola PN-16 fabricante HARD 2000 ø 1 1/4"	14,00 ud.	41,98	587,72
7.6	Válvula de corte tipo bola PN-16 fabricante HARD 2000 ø 1 1/2"	20,00 ud.	58,35	1.167,00
7.7	Válvula de corte tipo bola PN-16 fabricante HARD 2000 ø 2"	4,00 ud.	63,56	254,24
7.8	Válvula de corte tipo mariposa fabricante HARD 2000 ø 2 1/2"	8,00 ud.	198,76	1.590,08
7.9	Válvula de corte tipo mariposa fabricante HARD 2000 ø 3"	4,00 ud.	198,76	795,04
7.10	Válvula de corte tipo mariposa fabricante HARD 2000 ø 4"	6,00 ud.	254,67	1.528,02
7.11	Válvula de regulación PN-20 ø 1/2 "	9,00 ud.	39,87	358,83
7.12	Válvula de regulación PN-20 ø 3/4 "	7,00 ud.	41,99	293,93

7.13	Válvula de regulación PN-20 ø 1"	3,00 ud.	48,93	146,79
7.14	Válvula de regulación PN-20 ø 1 1/4"	4,00 ud.	84,57	338,28
7.15	Válvula de regulación PN-20 ø 1 1/2"	6,00 ud.	100,87	605,22
7.16	Válvula de regulación PN-20, ø 2"	1,00 ud.	150,87	150,87
7.17	Válvula de regulación PN-20 ø 2 1/2"	1,00 ud.	234,87	234,87
7.18	Válvula de regulación PN-20 ø 3"	1,00 ud.	456,76	456,76
7.19	Válvula de regulación PN-20 ø 4"	1,00 ud.	496,54	496,54
7.20	Manguito antivibratorio ø 1 1/2"	4,00 ud.	198,76	795,04
7.21	Manguito antivibratorio ø 1 1/4"	2,00 ud.	214,78	429,56
7.22	Manguito antivibratorio ø 2 1/2"	2,00 ud.	256,78	513,56
7.23	Manguito antivibratorio ø 4"	4,00 ud.	313,57	1.254,28
7.24	Válvula de control 3 vías ø 3/8"	10,00 ud.	16,46	164,60
7.25	Válvula de control 3 vías ø 1/2"	9,00 ud.	33,98	305,82
7.26	Válvula de control 3 vías ø 3/4"	7,00 ud.	60,46	423,22
7.27	Válvula de control 3 vías ø 1"	3,00 ud.	82,64	247,92
7.28	Válvula de control 3 vías ø 1 1/4"	3,00 ud.	120,65	361,95
7.29	Válvula de control 3 vías ø 1 1/2"	4,00 ud.	143,98	575,92
7.30	Válvula de control 3 vías ø 2"	1,00 ud.	186,54	186,54
7.31	Válvula de control 3 vías ø 2 1/2"	1,00 ud.	203,56	203,56

7.32	Válvula de control 3 vías ø 3"	1,00 ud.	281,98	281,98
7.33	Válvula de retención -Cierres acero inoxidable PN-16 -Clapeta doble ø 3/4"	2,00 ud.	203,45	406,90
7.34	Válvula de retención -Cierres acero inoxidable PN-16 -Clapeta doble ø 1"	1,00 ud.	303,45	303,45
7.35	Válvula de retención -Cierres acero inoxidable PN-16 -Clapeta doble ø 1 1/4"	3,00 ud.	295,54	886,62
7.36	Válvula de retención -Cierres acero inoxidable PN-16 -Clapeta doble ø 1 1/2"	4,00 ud.	203,95	815,80
7.37	Válvula de retención -Cierres acero inoxidable PN-16 -Clapeta doble ø 2"	1,00 ud.	222,87	222,87
7.38	Válvula de retención -Cierres acero inoxidable PN-16 -Clapeta doble ø 2 1/2"	1,00 ud.	228,76	228,76
7.39	Válvula de retención -Cierres acero inoxidable PN-16 -Clapeta doble ø 3"	1,00 ud.	276,54	276,54
7.40	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 3/8 "	10,00 ud.	30,05	300,50
7.41	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 1/2 "	9,00 ud.	31,45	283,05
7.42	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 3/4 "	7,00 ud.	32,76	229,32
7.43	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 1"	3,00 ud.	37,98	113,94

7.44	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 1 1/4"	4,00 ud.	86,57	346,28
7.45	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 1 1/2"	6,00 ud.	134,56	807,36
7.46	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 2"	1,00 ud.	234,45	234,45
7.47	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 2 1/2"	1,00 ud.	276,58	276,58
7.48	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 3"	1,00 ud.	350,98	350,98
7.49	Filtro de agua tipo Y. DN-10 ø 4"	1,00 ud.	361,64	361,64
7.50	Termómetro bimetálico para tuberías	4,00 ud.	65,78	263,12
7.51	Manómetro de esfera -Tubo Bourdon de líquido -Acero inoxidable, roscado	10,00 ud.	75,96	759,60
Subtotal valvulería				23.082,68

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
8. DISTRIBUCIÓN DE AIRE				
8.1	Conducto de fibra de vidrio rectangular, fabricante ISOVER. -Diferentes medidas dependiendo del caudal que circule por el conducto, la pérdida de carga y la velocidad. Se estima el precio mediante el precio medio ponderado por metro de conducto.	1.120,10 m ²	18,96	21.237,10
8.2	Conducto de chapa rectangular, fabricante ISOVER. -Diferentes medidas dependiendo del caudal que circule por el conducto, la pérdida de carga y la velocidad. Se estima el precio mediante el precio medio ponderado por metro de conducto.	266,20 m ²	38,98	10.376,48
8.3	Difusor circular de conos múltiples del fabricante AIRFLOW, modelo DCI-1 -Fabricado en aluminio -Adaptación a techo modular Dimensión nominal: 12" Caudal nominal: 300m ³ /h	16,00 ud.	75,00	1.200,00
8.4	Difusor circular de conos múltiples del fabricante AIRFLOW, modelo DCI-1 -Fabricado en aluminio -Adaptación a techo modular Dimensión nominal: 12" Caudal nominal: 500m ³ /h	8,00 ud.	75,00	600,00

8.5	Difusor circular de conos múltiples del fabricante AIRFLOW, modelo DCI-1 -Fabricado en aluminio -Adaptación a techo modular Dimensión nominal: 14" Caudal nominal: 500m ³ /h	8,00 ud.	85,00	680,00
8.6	Difusor circular de conos múltiples del fabricante AIRFLOW, modelo DCI-1 -Fabricado en aluminio -Adaptación a techo modular Dimensión nominal: 14" Caudal nominal: 600m ³ /h	20,00 ud.	85,00	1.700,00
8.7	Difusor circular de conos múltiples del fabricante AIRFLOW, modelo DCI-1 -Fabricado en aluminio -Adaptación a techo modular Dimensión nominal: 14" Caudal nominal: 1000m ³ /h	34,00 ud.	85,00	2.890,00
8.8	Rejilla del fabricante TROX, serie AH -Aluminio con acabado anodizado natural -Marco frontal con anodizado natural -Fijación oculta 225x75	10,00 ud.	32,00	320,00
8.9	Rejilla del fabricante TROX, serie AH -Aluminio con acabado anodizado natural -Marco frontal con anodizado natural -Fijación oculta 425x75	4,00 ud.	43,00	172,00

8.10	Rejilla del fabricante TROX, serie AH -Aluminio con acabado anonizado natural -Marco frontal con anonizado natural -Fijación oculta 625x75	12,00 ud.	56,00	672,00
8.11	Rejilla del fabricante TROX, serie AH -Aluminio con acabado anonizado natural -Marco frontal con anonizado natural -Fijación oculta 1225x225	22,00 ud.	142,00	3.124,00
8.12	Tobera de largo alcance del fabricante MADEL. Serie KAM-W -Construcción en aluminio. Junta de rotación de material inmutable. Ø 400 mm	30,00 ud.	286,15	8.584,50
Subtotal distribución de aire				51.556,07

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	PRECIO (€/ud.)	IMPORTE (€)
9. OTROS				
9.1	Instalación eléctrica -Cableado -Cuadros eléctricos -Conexionado -Cajas de registro -Empalmes -Coste de instalación, materiales, medios auxiliares	1,00 ud.	21.432,00	21.432,00
Subtotal otros				21.432,00

RESUMEN		
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TOTAL €
1	PRODUCCIÓN DE FRIO Y CALOR	91.128,76
2	CLIMATIZADORES Y FAN-COILS	139.816,84
3	DESHUMECTADORAS	81.421,00
4	BOMBAS	19.532,00
5	TUBERÍAS	38.012,30
6	VASOS DE EXPANSIÓN	5.955,62
7	VALVULERÍA	23.082,68
8	DISTRIBUCIÓN DE AIRE	51.556,07
9	OTROS	21.432,00
TOTAL	Cuatrocientos setenta y un mil novecientos treinta y siete con veintisiete céntimos.	471.937,27