

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL CLIMA DEL EDIFICIO DE CONTROL DE LA EDAR DEL BAIX LLOBREGAT.**

### **1. ANTECEDENTES**

El edificio de control de la EDAR Baix Llobregat dispone de un sistema de climatización frío-calor (reversible con bomba de calor) instalado y construido durante el año 2007. Posteriormente, durante el año 2017, la instalación fue legalizada por la empresa INDUS e inscrita en el **'Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya (RITSIC) d'una instal·lació tèrmica'** de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial de la Generalitat de Catalunya con el número RITE-14-1014423-Q.

La instalación de origen presenta deficiencias debido a una baja eficiencia en la climatización, básicamente, durante los meses de verano. Para solventar este problema se encarga a la empresa AIR-SAT la redacción del **'Informe y dictamen técnico de las deficiencias y anomalías de tres instalaciones de climatización emplazadas en las zonas de oficinas, pretratamiento y fangos en la EDAR Baix Llobregat (27 de diciembre del 2018)'** (para este pliego aplica sólo la primera instalación).

De este informe, y después de analizar las cargas térmicas de cada una de las diferentes zonas a acondicionar se desprende que la instalación actual es deficiente en cuanto a su diseño hidráulico. La instalación, diseñada para un caudal de recirculación de agua de unos 14.000 l/h, es insuficiente para cubrir la demanda recalculada de 20.000 l/h. Este nuevo caudal hace que los colectores existentes tengan un diámetro no adecuado para vencer la pérdida de carga del global de la instalación, generando una velocidad de paso excesivamente elevada.

Finalmente, se encarga también a AIR-SAT la redacción de la **'Memoria técnico-descriptiva y constructiva de la instalación de climatización para refrigeración en verano, calefacción en invierno y ventilación para local destinado a oficinas, control y laboratorio en su centro de la EDAR Baix Llobregat y situado en el Prat de Llobregat'** que es presentada el 19 de marzo de 2019 y firmada por el ingeniero Joaquín Sajat Costa. Con este nuevo informe, **base de trabajo de este pliego**, se pretende solventar los problemas detectados en la instalación de climatización del edificio de control de la EDAR. Cada uno de los informes mencionados en este apartado se encuentran referenciados en los anejos de este pliego.

Estas actuaciones complementan las ya realizadas durante los años 2014 y 2016 para corregir las deficiencias de aclimatación en las zonas del laboratorio y la sala de control debido a microfugas en el gas refrigerante y corrosión en la maquinaria existente dando lugar al montaje de una nueva enfriadora de la marca KOSNER.

## **2. OBJETO**

El objeto de este pliego es la ejecución de los trabajos necesarios para adaptar la instalación actual a los requisitos de cargas térmicas globales reestudiadas en la memoria técnica y constructiva presentada en el punto anterior. Las condiciones, consideradas de pleno confort, que deberán implantarse son las siguientes:

- Verano → 23 °C ( $\pm 1$  °C) y con una humedad relativa controlada del 50%
- Invierno → 21 °C ( $\pm 1$  °C) sin controlar la humedad relativa

Las condiciones de confort deberán darse en la totalidad de los espacios considerados dentro de las cuatro zonas a acondicionar, claramente definidas en la memoria descriptiva, y que se listan a continuación:

- Zona de oficinas
- Sala de control
- Sala polivalente (piso superior)
- Laboratorio

### 3. DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Como ya se ha comentado en los antecedentes de este pliego, el circuito hidráulico existente es insuficiente para suministrar los caudales de agua necesarios para las 4 nuevas zonas a acondicionar. Se definen en la memoria descriptiva un total de 4 circuitos (A, B, C y D) que sustituyen a los tres existentes (A, B y C). Cabe destacar, que los 4 circuitos son de nueva construcción y que difieren totalmente de los 3 existentes. Se definen un total de 18 espacios a acondicionar que se muestran a continuación. En los anejos pueden observarse estas zonas reflejadas en los planos de referencia:

Zonas a acondicionar					
Numeración	Nomenclatura PPT	Circuito agua	Zona	Uso	Nomenclatura (memoria descriptiva)
1	A01	A	Oficinas	Recepción	OF-1 (Recepción)
2	A02			Despacho	OF-2
3	A03			Despacho	OF-3 (A-B)
4	A04			Sala de reuniones	OF-4 (A-B)
5	A05			Despacho	OF-5
6	A06			Despacho	OF-6
7	A07			Despacho	OF-7
8	A08			Pasillo	P-10 (pasillo)
9	A09			Pasillo	P-11 (pasillo)
10	B01	B	Sala de control	Sala de control	Sala de control-17/18
11	B02			Sala de juntas	OF-19 (Sala de juntas)
12	C01	C	Sala polivalente	Sala polivalente	Sala actos-20/21/22/23
13	D01	D	Laboratorio	Despacho	OF-9 (despacho)
14	D02			Despacho	OF-8 (despacho)
15	D03			Laboratorio	Laboratorio 14/15
16	D04			Despacho	OF-12 (Sala técnica)
17	D05			Despacho	OF-13 (Sala técnica)
18	D06			Sala laboratorio	Sin fancoil (ubicado en sala aneja)

Actualmente, la instalación existente dispone de un total de 18 'fancoils' distribuidos de la siguiente manera:

Fancoils existentes						
Numeración	Marca	Modelo	Circuito agua (referencia actual)	Nomenclatura (memoria descriptiva)	Unidades	Nomenclatura PPT
1	Kaysun	KFC-PDH-2T-2200	B	Sala polivalente	1	C01
2	Kaysun	KFC-PDH-2T-1000	B	Sala de reuniones	1	B02
3	Kaysun	KFC-PDH-2T-500	B	Recepción	1	A01
4	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 2	1	A02
5	Kaysun	KFC-PDH-2T-500	B	Pasillo oficinas	1	A08
6	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 3A	1	A03
7	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 3B	1	A03
8	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 4A	1	A04
9	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 7	1	A07
10	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 6	1	A06
11	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 5	1	A05
12	Kaysun	KFC-CI-2T-500	B	Despacho 4B	1	A04
13	Kaysun	KFC-PDH-2T-500	B	Pasillo oficinas	1	A09
14	Kaysun	KFC-2200CD70X-2T	A	Zona laboratorio	1	D03
15	Kaysun	KFC-2200CD70X-2T	A	Zona laboratorio	1	(almacén)
16	Kaysun	KFC1-300CS-2T	A	Despacho 9	1	D01
17	Kaysun	KFC1-300CS-2T	A	Despacho 8	1	D02
18	Kaysun	KFC-2200CD70X-2T	C	Sala de control	1	B01

El número de equipos existentes por cada modelo es el siguiente:

Unidades por modelo		
Marca	Modelo	Unidades
Kaysun	KFC-CI-2T-500	8
Kaysun	KFC-PDH-2T-2200	1
Kaysun	KFC-PDH-2T-1000	1
Kaysun	KFC-PDH-2T-500	3
Kaysun	KFC-2200CD70X-2T	3
Kaysun	KFC1-300CS-2T	2

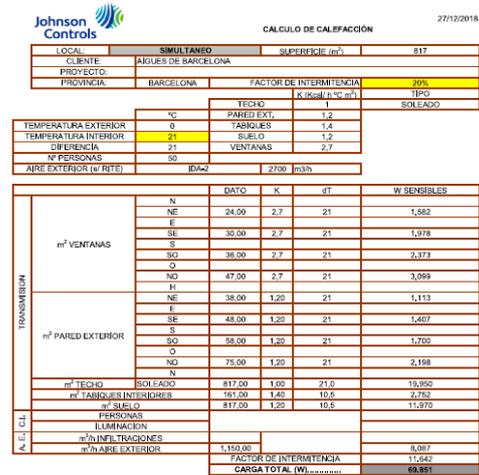
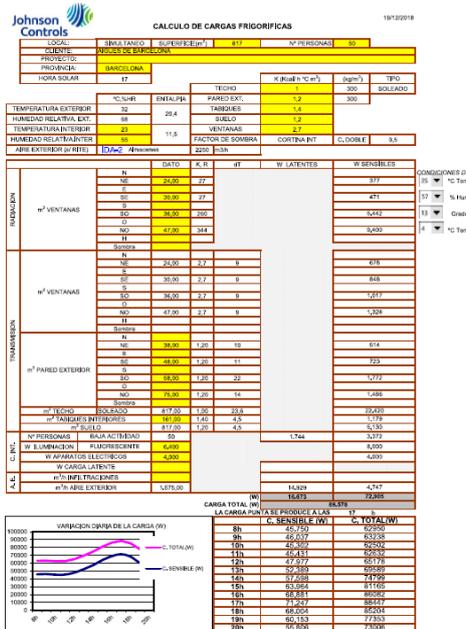
La propuesta técnica define la instalación de un total de 26 'fancoils' para dar servicio a los 18 espacios de trabajo a acondicionar, de los cuales, 15 serán unidades nuevas y 11 se mantendrán de la instalación actual. Se resume en la tabla que se muestra a continuación:

Fancoils en la nueva instalación						
Numeración	Nomenclatura PPT	Nomenclatura (memoria descriptiva)	Marca	Modelo	Unidades	Equipo
1	A01	OF-1 (Recepción)	York	RFHP-O-14	1	Nuevo
2	A02	OF-2	Kaysun	KFC-CI-2T-500	1	Recuperado
3	A03	OF-3 (A-B)	Kaysun	KFC-CI-2T-500	2	Recuperado
4	A04	OF-4 (A-B)	Kaysun	KFC-CI-2T-500	2	Recuperado
5	A05	OF-5	York	YHK-50-2	2	Nuevo
6	A06	OF-6	Kaysun	KFC-CI-2T-500	1	Recuperado
7	A07	OF-7	Kaysun	KFC-CI-2T-500	1	Recuperado
8	A08	P-10 (pasillo)	York	RFHP-O-13	1	Nuevo
9	A09	P-11 (pasillo)	York	RFHP-O-13	1	Nuevo
10	B01	Sala de control-17/18	York	RFHP-O-44	2	Nuevo
11	B02	OF-19 (Sala de juntas)	York	RFHP-O-44	1	Nuevo
12	C01	Sala actos-20/21/22/23	York	RFHP-O-44	4	Nuevo
13	D01	OF-9 (despacho)	Kaysun	KFC1-300CS-2T	1	Recuperado
14	D02	OF-8 (despacho)	Kaysun	KFC1-300CS-2T	1	Recuperado
15	D03	Laboratorio 14/15	York	RFHP-O-44	2	Nuevo
16	D04	OF-12 (Sala técnica)	York	YHK-50-2	1	Nuevo
17	D05	OF-13 (Sala técnica)	Kaysun	KFC-CI-2T-500	1	Recuperado
18	D06	Sala laboratorio	Kaysun	KFC-PDH-2T-1000	1	Recuperado
					<b>Total instalados</b>	<b>26</b>
					<b>Nuevos</b>	<b>15</b>
					<b>Recuperados</b>	<b>11</b>

La metodología de trabajo usada para definir la nueva instalación se basa en el cálculo de las cargas necesarias (en kW de potencia térmica), calor latente y sensible, para cada uno de los 18 espacios definidos y calculados tanto en verano (frigorías) como en invierno (calefacción) según los parámetros de diseño siguientes:

- Foco en el bienestar, higiene, eficiencia y seguridad que establece el RITE
- Condiciones climatológicas (verano e invierno) según la ubicación de la EDAR Baix Llobregat
- Coeficientes de transmisión térmica según construcción edificio
- Radiación solar según ubicación fachada
- Subzonas de trabajo: ocupación, superficie, volumen
- Cargas térmicas: iluminación, ordenadores, etc.
- Ventilación

Los datos globales obtenidos para la estación de verano y de invierno se muestran a continuación:



Las cargas térmicas necesarias, respectivamente para el verano y el invierno, son de 89,50 kW y de 69,80 kW. Estos valores permiten, que la unidad enfriadora de agua reversible ya instalada de la marca KOSNER pueda ser reaprovechada. La potencia térmica suministrada por esta unidad es de 81,80 kW en refrigeración y de 91,70 kW en calefacción, usando como gas refrigerante el R-410A. La unidad enfriadora puede dar el servicio perfectamente en los meses fríos y también en los meses de verano considerando un coeficiente de simultaneidad del 85% (76 kW).

La nueva instalación está fundamentada, básicamente, en la instalación de un nuevo sistema de distribución hidráulico del circuito cerrado de agua. Se instalará un colector general de diámetro 160 mm que permitirá distribuir equitativamente los caudales necesarios a las 4 zonas de trabajo con diámetros de 50 mm, llegando a la totalidad de 'fancoils' con diferentes diámetros tal y como se muestran en los planos de la memoria. La impulsión se realizará mediante bombas aceleradoras con los siguientes caudales de diseño para el circuito secundario:

- A → Zona de oficinas; 6,5 m<sup>3</sup>/h
- B → Sala de control; 6,5 m<sup>3</sup>/h
- C → Sala polivalente; 7,5 m<sup>3</sup>/h
- D → Laboratorio; 6,5 m<sup>3</sup>/h

Y una unidad para el circuito primario de 15 m<sup>3</sup>/h.

El circuito de agua será de polipropileno, aislado térmicamente, y contemplará la totalidad de elementos necesarios para su perfecto funcionamiento y mantenimiento: válvulas de corte, válvulas de tres vías, purgadores, bridas de desmontaje, termómetros, manómetros, etc.

El circuito de aire de la instalación está diseñado para el intercambio térmico con el circuito de agua en los diferentes 'fancoils' instalados en los 18 espacios estudiados y la distribución lo más equitativa posible. Para ello se prevé la instalación de difusores, compuertas de ajuste y rejillas de retorno. En la instalación se propone también la instalación de un total de 4 recuperadores de calor de aire: uno de 1.000 m<sup>3</sup>/h en la sala polivalente, dos unidades de 800 m<sup>3</sup>/h en la sala de control y en el laboratorio y una última unidad de 500 m<sup>3</sup>/h en las oficinas. La instalación de aire está contemplada también en los planos de detalle en el que se especifica diámetros, materiales, etc.

La maquinaria de la instalación actual está formada por tres equipos que se muestran a continuación:

- Enfriadora de la marca KOSNER, modelo KSWH080SNM
- Aerorefrigerador por aire de la marca FRIMETAL, modelo VLN-172
- y un depósito de 1.000 litros de la marca IDROGAS, modelo AR-A-1000I

En la siguiente fotografía se pueden observar los tres equipos comentados:



La enfriadora disipa calor a través del aerorefrigerador por aire (en forma de V). Este equipo tiene un rendimiento por debajo de sus especificaciones técnicas debido a que la ubicación dentro de la arqueta no permite un óptimo intercambio con el aire exterior. Se propone para mejorar este punto la construcción de un conducto vertical en chapa de acero inoxidable AISI-304L que permita este intercambio correctamente así como la adaptación al trámex existente en la parte superior de la arqueta.

De los 18 'fancoils' existentes se reaprovechan un total de 11 unidades, desestimando 7 unidades tal y como se muestra a continuación:

Unidades aprovechadas		
Marca	Modelo	Unidades
Kaysun	KFC-CI-2T-500	8
Kaysun	KFC-PDH-2T-1000	1
Kaysun	KFC1-300CS-2T	2
<i>Unidades aprovechadas</i>		<b>11</b>

Unidades desestimadas		
Marca	Modelo	Unidades
Kaysun	KFC-PDH-2T-2200	1
Kaysun	KFC-PDH-2T-500	3
Kaysun	KFC-2200CD70X-2T	3
<i>Unidades desestimadas</i>		<b>7</b>

Se incorporarán al cuadro eléctrico de potencia y control existente los componentes eléctricos, automatismos, protecciones eléctricas y líneas eléctricas hasta cada componente necesarios para la nueva instalación.

#### 4. MEJORAS SOBRE LA SOLUCIÓN TÉCNICA

Cualquier propuesta de mejora técnica deberá ser justificada con un grado de detalle suficiente para poder entenderla en su totalidad (descripción, cálculos, planos, etc.). Se deberán cumplir estrictamente cada uno de los requisitos mostrados en este pliego con el claro objetivo de **garantizar las condiciones de pleno confort de las 18 zonas de trabajo. Cualquier propuesta no supondrá un incremento en el presupuesto ni requerirá la creación de nuevas partidas presupuestarias.** Entre los posibles aspectos a considerar como mejora sería la utilización de los 'fancoils' existentes desestimados en la memoria.

#### 5. NORMATIVA APLICABLE

Será objeto de este pliego el cumplimiento de la normativa que establece el RITE así como de cualquier otra reglamentación que pueda ser de aplicación a esta tipología de instalación. La normativa aplicable y exigible para este tipo de instalación será:

- Instrucción 1/2015, de 12 de marzo, de la Direcció General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial, en relación con el procedimiento a seguir en las inspecciones a realizar por organismos de control que afectan a instalaciones en uso, no inscritas al RITSIC (Registre d'Instal·lacions Tècniques de Seguretat Industrial de Catalunya)



- Real decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y posterior corrección de errores
- Real decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por el RD 1027/2007 de 20 de julio
- Real decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el RD 1027/2007 de 20 de julio (BOE número 89 de 13 de abril de 2013)
- Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)
- Real decreto 1218/2002 de 22 de noviembre, por el que se modifica el RD 1751/1998 de 31 de julio por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE)
- Real Decreto 1618/1980 de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua caliente sanitaria con el fin de racionalizar su consumo energético

## **6. SERVICIOS Y OBRAS**

Se describen a continuación los servicios que deberán prestarse para ejecutar la totalidad de la obra descrita con anterioridad:

### **a. Ejecución global**

Ejecución global de los trabajos detallados en la memoria técnica y constructiva hasta su completo funcionamiento. Las ofertas contemplarán tanto los materiales como los medios y mano de obra necesaria para el montaje, desmontaje, cargas, descargas y transportes necesarios. Todas las herramientas y medios auxiliares estarán incluidos. Todos los materiales y consumibles estarán incluidos.

### **b. Desmontaje y retirada de los elementos no aprovechados**

Incluirá el desmontaje y retirada a vertedero autorizado de los elementos existentes obsoletos así como la retirada de los elementos generados en la propia obra que no puedan ser reaprovechados.

### **c. Pruebas y puesta en marcha**

La puesta en marcha incluirá los medios técnicos y de personal necesario para hacer las pruebas y ajustes de todos los elementos que forman parte de las

instalaciones. El protocolo de puesta en marcha deberá estar perfectamente detallado.

#### **d. Formación a los operadores**

La oferta incluirá la formación al personal de planta que sea necesaria para las operaciones rutinarias y de operación normal. El alcance mínimo de esta formación será de 2 sesiones de 2 horas y deberá incluir el material formativo necesario.

#### **e. Documentación a entregar a final de obra**

La documentación a entregar a final de obra será la siguiente:

- Memoria técnica de detalle revisada a modo de As Built (planos, especificaciones, etc.)
- Certificados CE de la maquinaria nueva instalada
- Manuales de operación y mantenimiento
- Mantenimiento anual de la instalación
- Legalización completa de la nueva instalación

Toda la documentación se entregará en ficheros tanto ejecutables como en formato pdf.

### **7. GARANTÍA**

Garantía contra cualquier defecto de materiales, fabricación y/o instalación por un periodo no inferior a 12 meses a contar desde el momento de la puesta en marcha de los equipos objeto de esta licitación. La garantía deberá incluir las piezas y mano de obra necesarias para el funcionamiento de la totalidad de los equipos ofertados.

### **8. PLAZOS DE ENTREGA Y EJECUCIÓN MÁXIMOS**

El plazo de entrega y la ejecución total de la obra será de 3 meses a contar desde el día siguiente al de la formalización del contrato. La documentación necesaria a entregar a final de obra así como la legalización de la instalación deberá ser facilitada a la propiedad un máximo de tres semanas después de la firma del acta de recepción de la obra.

## **9. ANEJOS**

- I. Informes
  - a. Proyecto de legalización
  - b. Acta favorable
  - c. Certificado inscripción
  - d. Informe deficiencias
  - e. Memoria nuevo clima
- II. Planos edificio de control (2004)
  - a. Planta y cubiertas
  - b. Fachadas
  - c. Planta baja
  - d. Despachos
  - e. Planta superior
  - f. Instalación aire acondicionado
  - g. Iluminación
- III. Esquemas AA. Situación actual
  - a. Sala de máquinas y circuito planta sótano. Líneas A, B y C
  - b. Circuito planta baja. Líneas: A y C
  - c. Circuito planta baja y planta superior. Línea B
- IV. Situación diseñada
  - a. Planta baja (formato Cad)
  - b. Sala polivalente (formato Cad)
  - c. Esquema de distribución (formato Cad)
  - d. Zonas a acondicionar. Circuito A
  - e. Zonas a acondicionar. Circuito B
  - f. Zonas a acondicionar. Circuito C
  - g. Zonas a acondicionar. Circuito D
- V. Especificaciones técnicas
  - a. Enfriadora de la marca KOSNER
  - b. Depósito de 1.000 l de la marca IDROGAS
  - c. Aerorefrigerador de la marca FRIMETAL
  - d. Fancoil de la marca KAYSUN (KFC-CI-2T-500)
  - e. Fancoil de la marca KAYSUN (KFC-PDH-2T-1000/2200)