

# **FRIGORIFICO CABILDO**

## **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL SISTEMA FRIGORIFICO - MEDIA TEMPERATURA**

### **1-Generalidades**

**El objeto del presente Pliego es detallar los trabajos a realizar en la instalación frigorífica de media temperatura (con glicol) en el frigorífico. Se deberá proveer e instalar el equipamiento para dos sectores adicionales, vinculándolos al sistema actual de refrigeración.**

Las instalaciones que se detallarán en los artículos siguientes se ejecutarán en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas.

La propuesta comprenderá todos los trabajos de provisión y montaje de máquinas y elementos, mano de obra, puesta en marcha, regulación y pruebas, ingeniería básica y de detalle que sea necesario para realizar las instalaciones frigoríficas objeto del presente Pliego; con todas las reglas del arte, incluyendo la provisión de cualquier trabajo accesorio o complementario que sea requerido para el completo y correcto funcionamiento y buena terminación de los mismos, estén o no previstos y especificados en el presente pliego de condiciones.

Cualquier dificultad originada por circunstancias que se presenten en la obra o divergencia de interpretación del presente Pliego de Condiciones será resuelta por el Director de la Obra.

Se deberá hacer una propuesta presentada de acuerdo a este Pliego, el oferente podrá sugerir, y evaluar por separado, todas las modificaciones y/o agregados que considere conveniente introducir para un mejor funcionamiento de la instalación.

Los datos de capacidades y medidas están considerados como mínimos necesarios, pudiendo ser ampliados cuando a juicio del proponente así correspondiese. Una vez formulada la oferta sobre la base de la presente documentación sin que el proponente haga reparo alguno, se considerará que el mismo está en un todo de acuerdo con la misma.

## 2-Alcances de la oferta

El Contratista deberá proveer todos los equipos, máquinas y elementos y la mano de obra necesaria para la instalación.

La provisión de ingeniería de detalle de las instalaciones frigoríficas y eléctricas (correspondiente a la misma instalación), tratamiento acústico y antivibratorio, sistema de control automático, pruebas y puesta en marcha y regulación de la instalación.

La provisión de equipos e implementos necesarios (y de mano de obra), para llevar a cabo la totalidad de los trabajos que se licitan.

Algunos equipos componentes de la instalación podrán ser provistos directamente por el propietario. En tal caso el instalador deberá incluir en su oferta la instalación, puesta en marcha y regulación de los mismos, estando incluidos los correspondientes seguros.

El precio global de la instalación se descompondrá por ítems, de acuerdo a la Planilla de Cotización, la que es ilustrativa pero no limitativa, debiendo el oferente agregar a dicho listado todos los ítems que considere conveniente.

Si entre las cantidades consignadas por el Oferente y las reales existieran diferencias, o si se omitiera algún ítem, tal diferencia u omisión no generarán adicionales, entendiéndose que el precio es total, para la instalación terminada y completa en todas sus partes, con arreglo a su fin.

Al presentar su oferta el Oferente reconoce haber estudiado todos los aspectos y factores que influyen en la ejecución de las instalaciones, como así también la totalidad de la documentación de la misma.

El Oferente asume por lo tanto plenamente su responsabilidad como constructor de las obras que se licitan y en consecuencia no podrá manifestar ignorancia ni disconformidad con ninguna de las condiciones inherentes al proyecto, a la naturaleza misma de la obra, ni efectuar reclamos extracontractuales de ninguna especie por estos conceptos

## 3-Marcas

Deberán colocarse equipos y componentes de la marca especificada en este Pliego. Cuando no se especifica marca, o cuando este Pliego permite más de una, el Contratista indicará en su oferta la marca y procedencia de todos los equipos y aparatos principales integrantes de las instalaciones y acompañará folletos de fábrica que indiquen capacidades y dimensiones.

Todos los equipos similares como motores, aparatos eléctricos, ventiladores, etc., tendrán que ser de la misma marca.

## 4-Condiciones de proyecto

El lugar de ubicación de la obra es en la localidad de Cabildo, Pcia. De Buenos Aires, por lo tanto el cálculo se realiza para una condición de diseño de 33,5°C de temperatura de bulbo seco y 23°C de temperatura de bulbo húmedo y una temperatura extrema anual de 38,6 °C (BS) en el exterior del edificio, que cumple con los requerimientos más exigentes para dicha ubicación.

### 5-Carga frigorífica

Para la determinación de las cargas frigoríficas en las cámaras y laboratorios se ha utilizado el método de cálculo descrito en el Refrigeration Handbook del año 2010 de ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers).

Las cargas frigoríficas que se agregan son las dos que siguen:

Cámara	Area int.	Vol. int.	Temp. int.	Pot. Frig.	Pot. Frig.
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kcal/h	W
Cámara n°15	69,4	437,0	0	13639,63	15854
Antecámara Cong.	19,7	98,6	10	7159,27	8322
TOTAL ADICIONAL	89,08	535,57		20798,90	24176

Las cargas térmicas que surgieron en el balance térmico para la instalación original son las que aparecen en las planillas a continuación.

### **CAMARAS FRIGORÍFICAS MEDIA TEMPERATURA**

Código	Cámara	Area int.	Vol. int.	Temp. int.	Pot. Frig.	Pot. Frig.
		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kcal/h	W
Sector 6	Cámara n°6	51,8	217,7	-1	32788,43	38113
Sector 7	Cámara n°3	51,8	217,7	-1	20240,88	23528
Sector 8	Camara n°2	51,8	217,7	-1	20240,88	23528
Sector 9	Cámara n°1	51,8	217,7	-1	21558,02	25059
Sector 31	Cámara n°5	16,8	58,8	1	7657,03	8900
Sector 32	Cámara n°8	37,2	130,2	1	9664,36	11234
Sector 43	Camara n°4	18,2	72,7	1	12751,33	14822
Sector 44	Cámara n°11	17,7	70,9	1	13355,02	15524
Sector 37	Cámara n°7	16,2	64,8	1	3249,39	3777
Sector 41	Cámara n°9	35,6	142,2	1	22651,64	26330
Sector 42	Cámara n°10	35,6	142,2	1	10315,24	11990
Sector 20	Fut. Camara n°16	33,9	135,7	1	6620,71	7696
Sector 21	Fut. Camara n°17	24,4	97,5	-2	6428,27	7472
Sector 25	Fut. Camara n°18	21,7	86,9	1	6142,69	7140
	Bomba Glicol				12904,5	15000
TOTAL CAMARAS MEDIA		464,60	1872,87		206568,41	240112

Como se observa remarcado en celeste se había previsto en el proyecto anterior una reserva para tres cámaras, que en el nuevo layout no existen, por lo tanto la línea que se había reservado para estas cámaras se utilizará para las dos nuevas cargas. Estas dos cargas nuevas sumadas se nota que tienen una potencia levemente mayor a las cámaras que reemplazan, pero esto es absorbido sin problemas por la reserva de potencia de la central existente.

### 6-Central Frigorífica

NO SE DEBEN REALIZAR TRABAJOS SOBRE LA CENTRAL ACTUAL. Tiene capacidad suficiente para atender a estas cargas que se agregan.

Solo como información se muestra aquí la central existente.

La central de media tiene 6 compresores, y trabaja a una temperatura de evaporación de  $-12^{\circ}\text{C}$ .

La central de media temperatura enfría glicol y este se bombea a las cámaras.

#### Rack Media Temperatura: Copeland Discus

Modelo	Capacidad	ERN	Pot. Req.	Corriente
	W	W	kW	A
6DJNR40ME-TSN	60000	49000	27,7	51,3
6DJNR40ME-TSN	60000	49000	27,7	51,3
6DJNR40ME-TSN	60000	49000	27,7	51,3
6DJNR40ME-TSN	60000	49000	27,7	51,3
6DJNR40ME-TSN	60000	49000	27,7	51,3
6DJNR40ME-TSN	60000	49000	27,7	51,3
<b>Total Media</b>	<b>360000</b>	<b>294000</b>	<b>166,2</b>	<b>292,2</b>

#### 7-Condensadores

COMO NO HAY CAMBIOS EN LA CENTRAL, NO HAY CAMBIOS EN LOS CONDENSADORES INSTALADOS.

#### 8-Evaporadores

Se deberán proveer e instalar los evaporadores para los dos nuevos sectores.

Los evaporadores deberán estar contruidos en tubo de cobre con aletas de aluminio, y provistos de ventiladores axiales con motores blindados aptos para trabajar en las condiciones de humedad de los espacios controlados.

Los evaporadores deberán tener la capacidad mínima que se indica en tablas siguientes, al ser seleccionados con el diferencial de temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$  que se toma entre entrada y salida del glicol.

### **EVAPORADORES CAMARAS FRIGORÍFICAS MEDIA TEMPERATURA**

Cámara	Vol. int.	Temp. int.	Cantidad Evaporadores	Pot. Frig. x Evaporador
	m3	$^{\circ}\text{C}$		W
Cámara n°15	437,0	0	2	7927
Antecámara Cong.	98,6	10	1	8322

Los evaporadores de media temperatura deberán ser para agua glicolada.

Todos los evaporadores deben contar con un sistema de descongelamiento que será por resistencias eléctricas.

La conexión eléctrica de las resistencias de descongelamiento de desagües, y puertas deberán hacerse desde la central de frío y ejecutadas por el oferente, al igual que las canalizaciones.

Los desagües de evaporadores se construirán en caño de PVC reforzado, diámetro 1 1/2", con uniones dobles desarmables al pie de cada evaporador, con curva de salida a 45°. Deberá ir directamente adosada a los muros de las cámaras y terminar abierta en cabezal de condensación de PVC, color blanco, de 2" de diámetro y 3,2 mm de espesor. Se deben aislar los desagües de condensación de las cámaras de congelados con AF/Armaflex de 3/4" o similar.

El calefactor para desagües para cámaras de congelados será de tipo autorregulable marca Frostex-RSI, Raychem, o similar. Es la responsabilidad del Contratista de asegurar que la línea de desagüe y el calefactor estén operando adecuadamente.

### 9-Refrigerante

No se debe proveer refrigerante, ni aceite para la central.

Tampoco se deberá proveer propilenglicol.

### 10-Cañerías y Aislaciones

Se debe proveer los materiales y ejecutar las cañerías para los dos sectores nuevos. Deberá proveer todos los materiales: tubería, accesorios, aislamiento para líneas de refrigerante, soportes, fijaciones, tornillos, abrazaderas, etc.

Para la solución de agua glicol se utilizarán caños de polipropileno con uniones por termofusión.

Las cañerías deberán estar recubiertas con espuma elastomérica marca Armaflex o K-Flex cuando la temperatura de la línea sea inferior al ambiente. El espesor del aislamiento debe ser del tipo espesor nominal 25 mm en las líneas de succión de media y en todas las cañerías de glicol. Las uniones se deberán realizar con cinta aislantes autoadhesivas. Las aislaciones de las cañerías exteriores deberán pintarse con pintura Arma-finish o K-finish color blanco. Si los códigos locales exigen aislación de mayor espesor, se hará de acuerdo a dichos requerimientos. El aislante se deberá insertar en tubería antes de unirlos. Aislación en secciones no será aceptada. Toda aislación será instalada de acuerdo a recomendaciones del fabricante.

Se proveerá del número suficiente de soportes a la cañería para evitar esfuerzos por flexión. Los ganchos, varillas roscadas y otros elementos utilizados para colocar las cañerías deberán ser de metal galvanizado o bronce, y ser aprobados por la dirección de obra.

Está incluida en esta licitación la provisión y colocación de los soportes estructurales, bandejas, y todo otro elemento, que el oferente crea necesario para la conducción y sujeción de cañerías. Todas las tuberías de refrigeración elevadas, serán suspendidas con colgantes tipo trapecio colocados cada 2 m como máximo. Se debe proveer varilla roscada galvanizada de 3/8" en colgantes de tubería tipo perfil "C".

Se deberá sujetar las tuberías de refrigerante instaladas en muros exteriores del edificio (si los hubiera) con sistema de fijación de tipo "perfil C" Unistrut, o similar con grapas Unistrut, o similar. Las grapas serán fijadas previendo que no haya puente térmico en el interior del edificio. Se podrá usar la aislación de la cañería protegida con una vaina de PVC. Además deberá sellar con espuma de poliuretano y terminación por encima con siliconas plásticas para todas las fijaciones exteriores, y los pases al exterior, del edificio y de Sala de compresores para evitar condensación y goteo.

### 11-Válvulas y filtros

Las válvulas de control de regulación y paso de glicol deben ser marca Danfoss, modelo AB-QM. Se deben aislar.

### 12-Sistema de control

El sistema frigorífico se comanda con un control electrónico marca Danfoss modelo AKSM850 u 880.

Este control está en funcionamiento y se deben agregar las plaquetas que sean necesarias para el correcto funcionamiento de los dos nuevos sectores.

Deberá sensar la temperatura de los sectores y accionar las válvulas que habilitan el paso de refrigerante. Deberá controlar los descongelamientos.

### 13-Instalación Eléctrica

Comprende la provisión de todos los materiales y mano de obra para realizar la instalación eléctrica de los sectores que se agregan, estando incluido el cableado entre los distintos tableros componentes de la instalación, el cableado a los ventiladores, y resistencias de descongelamiento y el cableado de sensores.

Los equipos y conexiones correspondientes a la instalación eléctrica deben ajustarse a las normas dictadas por la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) y del IRAM.

Los tableros tendrán acceso frontal únicamente y las acometidas de cables a este, tanto de alimentación como de salida, se realizarán por su parte inferior. Los tableros deberán tener el tamaño adecuado. El grado de protección debe ser IP54. En caso de tener perforaciones para ventilación deben estar protegidas contra la entrada de agua.

Todas las partes metálicas que no estén tratadas con baño electrolítico deberán estar pintadas con antióxido epoxi y dos manos de pintura sintética.

Las puertas deben poseer burletes de neopreno, Todos los tornillos, tuercas y arandelas de acero deberán ser galvanizados o cadmiados.

Todas las partes metálicas que no se encuentren bajo tensión serán conectadas debidamente a tierra

Cada uno de los conductores presentes en el tablero deberá ser identificado con anillos numerados de color amarillo con números en negro.

Todos los materiales aislantes usados en la instalación eléctrica deben ser auto extingüibles, de alta rigidez dieléctrica y no higroscópicos

Deberá incluir llaves seccionadoras, y todas las protecciones que fuesen necesarias.

Los cables de fuerza tendrán conductores de cobre y será de formación multipolar, aislados en PVC, con una tensión nominal de servicios entre fases de 1,1 kV y la sección de acuerdo al requerimiento individual

Se ejecutará con conductores, tipo LSOH (baja emisión de gases tóxicos) sobre bandejas metálicas perforadas, con cajas de conexión estancas con prensacables.

Los cables de señal para la conexión de sensores serán del tipo mallado y se colocarán con un separador en la bandeja porta cable para apartarlos de los cables de potencia.

El tendido de los cables dentro de la planta se realizará a través de bandejas porta cables. Toda la instalación se ejecutará con elementos normalizados (tramos, curvas, reducciones, tes). Las bandejas y sus accesorios serán de tipo perforado o escalera de acero galvanizado de un espesor mínimo de 1,6 mm, la separación máxima entre soportes en tramos rectos será de 1,5 m.

Se deberán colocar disyuntores diferenciales para los forzadores, solenoides y resistencias de descongelamiento.

Los disyuntores diferenciales serán para montaje sobre riel DIN, de la misma marca y modelo correspondientes a los termomagnéticos usados y actuarán ante una corriente a tierra de 30 mA. Deberán tener botón de prueba de funcionamiento.

#### 14-Trabajos de Instalación

Los evaporadores de cámaras de refrigerados serán suspendidos con algún elemento que no permita la formación de un puente térmico colgando del techo de la cámara, con un perfil tipo C de metal galvanizado en caliente, o similar para abarcar tres paneles de plafón. Todas las perforaciones a cámaras, (tubería de refrigerante, tubería conduit eléctrica, tuberías de desagüe y cualquier otro elemento), serán selladas por fuera y por dentro con espuma de poliuretano inyectado, y por encima cubierta con sellador de caucho siliconado por el Contratista de Refrigeración.

Instalar colgantes tipo trapecio a una distancia máxima de 60 cm de cada lado de una curva de 90 grados.

El Contratista será responsable de las conexiones finales eléctricas de la Instalación de Refrigeración: evaporadores, calefactores eléctricos de descongelado, unidades de condensación; todos los controles de refrigeración, sistema de control; etc. El Contratista deberá contratar los servicios de un Contratista eléctrico con experiencia en instalación eléctrica de equipos de Refrigeración. Todo cableado más allá de la unidad de Refrigeración o caja de registro del evaporador será responsabilidad del Contratista. La instalación se hará de acuerdo a las secciones eléctricas de estas especificaciones y a todos los códigos pertinentes.

#### 15-Documentación a presentar en la obra

La siguiente documentación deberá ser entregada en las sucesivas etapas de obra. El no cumplimiento de lo aquí solicitado, puede causar la rescisión del contrato, siendo todos los costos que esto causare a cargo del contratista, y sin que esto de lugar a reclamo alguno por parte del contratista que incurrió en el incumplimiento

Toda la información deberá ser entregada en CD e impresa en papel a la Dirección de Obra para su aprobación. Los planos deberán ser entregados en Autocad, los archivos escritos en Word y las planillas de cálculo en Excel.

##### 15.1-Documentación previa

Transcurridos 15 días desde la recepción de la orden de compra y previo a la iniciación de cualquier tipo de trabajo en obra el contratista deberá entregar:

- Planos de tendidos de cañerías en planta (si es que hubiese modificaciones con el de proyecto)
- Isometrías del tendido de cañerías
- Planos eléctricos unifilares de los sistemas de potencia y de control

La dirección de Obra aprobará esta documentación antes de iniciar los trabajos en obra. Si al cabo de 10 días de recibida esta información no mediara ninguna objeción por parte de la Dirección de Obra se considerará aprobada.

#### 15.2-Documentación durante la obra

En el transcurso de la obra, a medida que se desarrolle esta, el contratista entregará certificaciones de calidad del material utilizado.

#### 16-Documentación para cumplimentar la recepción provisoria

La siguiente documentación debe ser entregada al Propietario, previo a la recepción provisoria de la obra en un lapso no superior a los 15 días de la terminación de esta.

- a-** Planos de tendidos de cañerías en planta con posicionamiento real: 3 copias
- b-** Planos eléctricos unifilares de potencia y de comando: 3 copias.
- c-** Planos de borneras de todos los tableros instalados: 3 copias.
- d-** Manuales originales de cada componente instalado ya sea eléctrico o mecánico.
- e-** Capacitación al personal.
- f-** Planillas de configuración de la programación del sistema de control tales como compresores, controles de temperatura y descongelamiento, alarmas, setpoint, direcciones de cada punto de control entrada - salida y la plaqueta a la que corresponde.
- g-** Planilla de recepción final donde conste:
  - Temperaturas de todos los espacios refrigerados (los nuevos) medidos al concluir la puesta en marcha.

#### 17-Garantía

El Contratista garantizará la instalación en total y todos los elementos de la misma contra cualquier defecto por el término de un año, desde la fecha de la recepción provisoria. Durante el plazo de garantía el Contratista no solo procederá a remediar con prontitud cualquier defecto que se comprobara, cambiando si fueran necesarios los elementos defectuosos, sino que también se debe hacer cargo del mantenimiento preventivo, que consistirá de visitas periódicas al mercado, y su programa se deberá presentar junto con esta oferta. Para cubrir la garantía, personal capacitado del contratista deberá estar presente en las dos primeras semanas de funcionamiento. A partir de entonces deberá realizar una visita a los 20 días y luego mensualmente hasta cumplir los doce meses. Será por su exclusiva cuenta el desmontaje, cambio y montaje de los nuevos elementos al igual que todo el gas que se deba reponer durante el periodo de garantía. Deberá efectuar al menos un lavado de condensador, especialmente antes del verano.

Buenos Aires, 9 de Enero de 2017