



Estudio Rocha
Ingenieros Industriales

LABORATORIO CALMETTE

Ampliación

Acondicionamiento Térmico y Ventilación

Memoria Técnico Descriptiva

Revisión 1 - Enero 2024

Tel.: 2400 5142
Dir.: Brandzen 1956/605-MVD
www.rochaingenieros.uy

Tabla de Contenidos

LABORATORIO CALMETTE	1
1. Generalidades	3
2. Materiales y mano de obra	5
3. Planos, habilitaciones y permisos	5
4. Discrepancias	6
5. Modificaciones en obra	6
6. Instrucciones de operación y mantenimiento	6
7. Especificaciones de equipos y materiales	7
7.1. Rejas de toma de aire exterior	7
7.2. Registros de regulación	7
7.3. Ventiladores de inyección o de extracción	7
7.4. Conductos de aire	8
7.5. Rejas de inyección	9
7.6. Rejas de retorno y extracción	9
7.7. Equipos Split	9
7.8. Bases de unidades condensadoras	9
7.9. Cañería refrigerante	9
7.10. Control equipos split	10
7.11. Equipo enfriador de agua	10
7.12. Equipo Bomba de calor para calefacción	11
7.13. Acondicionadores de aire	12
7.14. Fan coil	13
7.15. Tanques de inercia (opcional)	14
7.16. Cañerías de agua helada y caliente	15
7.17. Electrobombas	15
7.18. Válvulas y accesorios	15
7.19. Válvulas de control	16
7.20. Sistema de Control Central o BMS	16
7.21. Humectadores	19
7.22. Instalación eléctrica	19
7.23. Registros cortafuego	20
7.24. Posicionamiento de unidades exteriores en las bases	21
7.25. Identificación de equipos cañerías y conductos	21
8. Pruebas, puesta en marcha y regulación	21
9. Ayudas del Contratista general	22

10.	Presentación de ofertas	22
11.	Niveles acústicos	23
12.	Representante técnico de Instalador Térmico	23
13.	Listado de obras	23
14.	Planilla de equipos	23

1. Generalidades

La presente memoria establece las especificaciones técnicas a las que se deberán ajustar los oferentes para la ejecución de las obras de aire acondicionado y ventilaciones para la reforma y ampliación del laboratorio Calmette. El edificio actual consta de un subsuelo, una planta baja y un nivel 1; en esta ampliación se plantea realizar a nuevo el nivel 2. Si bien el nuevo laboratorio se desarrolla principalmente en el nuevo nivel 2, existe un sector en el nivel 1 que forma parte del mismo; por eso el proyecto de acondicionamiento térmico y ventilación abarca el nivel 2 y un sector del nivel 1. Por otra parte, se interviene además en un pequeño sector de planta baja donde se agregan dos sistemas de extracción mecánica y equipos Split para dos locales.

Las instalaciones de acondicionamiento térmico y ventilación básicamente comprenden:

Un sistema de agua helada y agua caliente (sistema de 4 caños, frío y calor simultáneo) para realizar la refrigeración y calefacción de todo el edificio, en base a un enfriador de agua con condensador enfriado por aire y un equipo bomba de calor ambos instalados en una nueva plataforma exterior a realizar. El acondicionamiento interior del edificio se realiza en base a equipos fan coil del tipo doble serpentina, del tipo "cassette" y para sectores especiales del nivel 2 a través de dos acondicionadores de aire de doble serpentina y distribución de aire por conductos y difusores o rejillas de inyección de aire. Es de resaltar que en el nivel 2 existen locales en cascada de presión lo que implica que los ventiladores de los acondicionadores poseen velocidad variable a través de variador de frecuencia actuado por el BMS que comanda todo el sistema y que las rejillas de retorno son del tipo contrapesadas.

Todos los locales cuentan con aire exterior de renovación de aire a través de sistemas de inyección de aire con ventiladores del tipo centrífugo en gabinete y sistemas de extracción mecánica para los SS.HH.; en el caso de los sectores con distribución de aire tratado en los acondicionadores de aire; estos equipos son los encargados de tomar aire del exterior y hacer la mezcla con el retorno del sistema en el pleno de mezcla de los equipos.

Los dos acondicionadores de aire se regirán por todo lo establecido en la Ashrae 62.1 2010 "Indoor Air Quality" en lo que se refiere a la conformación del acondicionador de aire que debe ser de doble pared, totalmente accesible para limpieza de filtros y serpentinas, con puertas para poder realizar el mantenimiento e incorporando rayos UV como germicida, con dos etapas de filtrado: prefiltros 35% según Ashrae 52.1 (MERV 8 según ASHRAE 52.2) en el pleno de mezcla; prefiltro y filtros del tipo bolsa 95% según Ashrae 52.1 (MERV 13 según ASHRAE 52.2) posteriores al ventilador de inyección. El sistema se complementa con varios sistemas de extracción de aire en el nivel 2 y en el nivel 1.

Las serpentinas de agua caliente de los acondicionadores son alimentadas por el equipo bomba de calor del sistema central del edificio, previendo el no funcionamiento del equipo bomba de calor se ha previsto los acondicionadores con resistencias eléctricas para su funcionamiento ante esta

eventualidad. Asimismo, cada acondicionador contará con un humectador con descarga de vapor en conductos de inyección de aire con el fin de asegurar una humedad relativa interior no menor al 50% y de una capacidad de 5kg/h. Las serpentinas de agua helada de los acondicionadores son alimentadas por el equipo enfriador de agua con condensador enfriado por aire instalado junto al equipo bomba de calor en la plataforma exterior prevista para ambos equipos.

Para la Sala de Residuos de planta baja y para el laboratorio desde el mismo nivel se plantea instalar dos equipos Split y complementando los mismos los respectivos sistemas de ventilación.

El sistema de control centralizado o BMS deberá integrar todos los sistemas detallados y actuar en consecuencia de acuerdo a los "set point" establecidos.

El área de contención del nivel 2 se considera como un área de alto riesgo patogénico, por lo que además de deber mantener una presión negativa constante con el resto de las áreas, el sistema de descarga de aire al exterior deberá ser tratado en un banco de filtro de tres etapas, siendo estos prefiltros 35% según Ashrae 52.1 (MERV 8 según ASHRAE 52.2); filtros del tipo bolsa 95% según Ashrae 52.1 (MERV 13 según ASHRAE 52.2) y filtro 99.95% tipo HEPA H13 según EN-1822.

Las ubicaciones de: equipos, conductos, capacidades de las unidades exteriores e interiores y tendidos de las cañerías se establece en planos de proyecto adjuntos.

2. Materiales y mano de obra

Todos los materiales a emplear serán nuevos y de primera calidad; previamente a su instalación se someterán muestras y/o información técnica a la Dirección de Obra, requisito sin el cual no podrán ser instalados. La mano de obra será aquella especializada en este tipo de trabajos.

La instalación se hará en un todo de acuerdo con los planos y memoria de proyecto, debiendo el contratista de acondicionamiento térmico suministrar e instalar los materiales, dispositivos, accesorios o elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y la esmerada terminación de los trabajos, aunque no figuren expresamente detallados ya sea en los planos, memoria o planillas de proyecto.

3. Planos, habilitaciones y permisos

Todos los permisos y/o habilitaciones de carácter nacional y/o municipal estarán a cargo del contratista de acondicionamiento térmico y serán de su cargo los gastos que estas generen.

En especial, se realizarán las gestiones y trámites de habilitación ante la Intendencia de Montevideo SIME; para lo cual se presentarán ante el mismo los planos que se exijan con la memoria técnica

descriptiva correspondiente y la declaración jurada firmada por el técnico responsable del contratista de acondicionamiento térmico.

El contratista de acondicionamiento térmico confeccionará los planos de obra definitivos que reflejen todos los cambios experimentados durante el transcurso de los trabajos. Los mismos serán entregados en un CD o DVD en Autocad 2018 o superior y PDF, en el momento de procederse a la recepción provisoria de los trabajos.

4. Discrepancias

Cuando existan discrepancias o se susciten dudas entre los planos y la memoria de proyecto, el contratista de acondicionamiento térmico planteará dichas discrepancias o dudas a la Dirección de Obra, quien en definitiva será la que resuelva; en general, la memoria gobierna sobre los planos.

5. Modificaciones en obra

Toda modificación solicitada por la Dirección de Obra que no implique cambios sustanciales en el proyecto será ejecutada por el contratista de acondicionamiento térmico a su costo.

En el caso de introducirse modificaciones tales que a juicio de la Dirección de Obra implicare deshacer obra hecha con erogación importante, la misma le será abonada al contratista de acondicionamiento térmico, previa autorización de la cotización de los trabajos a realizar con el detalle de materiales y mano de obra.

Todo cambio en obra deberá ser reflejado por el Instalador de Acondicionamiento Térmico en planos, los cuales deberán contar con la aprobación de la dirección de obra, previo a la ejecución de los trabajos.

6. Instrucciones de operación y mantenimiento

El Instalado de Acondicionamiento Térmico entregará al propietario en el momento de la recepción de obra definitiva, tres juegos de manuales con instrucciones de funcionamiento y mantenimiento, por cada pieza de equipo o aparatos instalados dentro de este contrato.

Asimismo, realizará un pequeño curso de operación y mantenimiento para el personal encargado del mantenimiento. Todo el material técnico y de operación que se entregue deberá necesariamente estar en idioma español o se entregarán los originales de los equipos y su traducción por separado.

Deberá coordinarse con el Instalador Eléctrico la ubicación exacta de las puestas para equipos de aire acondicionado, ventiladores y termostatos.

7. Especificaciones de equipos y materiales

A continuación se detallan las características técnicas mínimas requeridas para los equipos y materiales integrantes del proyecto de Acondicionamiento Térmico y Ventilación.

7.1. Rejas de toma de aire exterior

Serán enteramente de aluminio y contarán en su interior con malla de alambre de aluminio de 12mm x 12 mm. Los modelos de referencia serán: A77D de Tuttle & Bailley o AR de Trox o GRA de Brofer, las que permitirán el pasaje del 100% de aire exterior o vendrán montadas de origen en los acondicionadores.

7.2. Registros de regulación

Se colocarán registros de regulación, del caudal de aire, antes de cada inyección de aire, reja de retorno, reja de extracción y en los ramales secundarios con el fin de poder regular el caudal de aire, los mismos tendrán accionamiento externo con sectores tipo Durodyne KSR195 o similar.

En el caso de los registros de rejas de retorno, serán del tipo "opposite blade damper" e irán montados junto con las rejas, todos en aluminio, de fácil accionamiento, de la misma marca de las rejas (Trox, Metalaire, Terminal Aire, Brofer, T&B o similar).

7.3. Ventiladores de inyección o de extracción

Los ventiladores centrífugos serán del tipo SISW o DIDW, según se especifique en los planos o en la presente memoria. Serán silenciosos, estática y dinámicamente balanceados, seleccionados en la parte de la curva de máxima eficiencia y en el caso que se instalen al exterior tendrán gabinete apto para exteriores IP65. Los motores que los accionen tendrán una potencia superior en un 20% al BHP de selección.

Los ventiladores se entregarán completos con su transmisión por poleas y correas, guarda poleas de chapa, conexión de lona en la descarga, base anti vibratoria y persianas batientes en el caso de los ventiladores de extracción.

Los ventiladores helicoidales de extracción serán de palas de aluminio fundido con motor blindado directamente acoplado para 1400 RPM. Se colocarán persianas batientes de aluminio en la descarga de aire al exterior.

Los ventiladores helicocentrífugos serán del tipo en línea para conductos del tipo Mixvent de S&P o Vents o similar.

Los ventiladores del tipo mural de extracción de SS.HH serán del tipo silencioso de S&P o Vents o similar.

7.4. Conductos de aire

La construcción de los conductos o forros de los conductos aislados (si corresponde) será realizado en chapa galvanizada lisa y se ajustaran a lo especificado por la Guide ASHRAE y a lo establecido por SMACNA para conductos de baja presión:

Hasta 30 cms. de lado mayor se empleará chapa N° 26

Hasta 75 cms. de lado mayor se empleará chapa N° 24

Hasta 125 cms. de lado mayor se empleará chapa N° 22

Hasta 150 cms. de lado mayor se empleará chapa N° 20

Los conductos de inyección de aire acondicionado se aislarán en toda su superficie con manta de lana de vidrio de 25 mm de espesor recubierta con folio de aluminio, sujeto a la chapa mediante flejes plásticos transversales al conducto (no se admitirá el uso de alambre como sistema de sujeción) separados 50 cm en sentido longitudinal con el fin de lograr que el aislamiento quede adherido a la chapa sin crear bolsas de aire internas. En las uniones de las mantas se utilizará cinta adhesiva de aluminio tanto en sentido longitudinal (para cerrar el aislamiento) como en sentido transversal (unión entre mantas consecutivas); no se admitirá el uso de cintas adhesivas de otro tipo. Sobre la aislación se instalará un forro de chapa galvanizada en todo su recorrido.

Los conductos de extracción, toma de aire exterior y retorno que se instalan dentro de edificio no se aislarán y su construcción se ajustará a lo detallado para los conductos de inyección de aire.

Todos los conductos de aire acondicionado irán sellados con el fin de no tener fugas de aire, se utilizará un producto en base acuosa del tipo Durodyne o United Duct Sealer WB de Mc Gill Airseal LLC o similar aprobado. Las pruebas de sellado se realizarán de acuerdo a lo establecido por SMACNA para conductos de la presión de trabajo establecida. Asimismo, como protocolo de instalación, al finalizar la jornada laboral se taparán los extremos de los ductos con polietileno y cinta con el fin de impedir el ingreso de suciedad a los mismos.

Los soportes de los conductos serán perfiles U galvanizados (U chanell) vinculados a la estructura metálica realizada por terceros, por varillas roscadas galvanizadas.

7.5. Rejas de inyección

Serán de aluminio similares al tipo A67 de Tuttle & Bayley o H4000 de Metalaire o VAT de Trox o similar de Brofer, con registro del tipo "opposed blade damper" y doble deflexión, con las medidas y ubicaciones indicadas en los planos, cumpliendo con las condiciones de caudal y alcance necesarios. Se suministrarán pintadas de color a elección de la dirección de obra.

7.6. Rejas de retorno y extracción

Serán del tipo de simple deflexión enteramente de aluminio, con registros incorporados, similares al tipo A77 de Tuttle & Bayley o HRE de Metalaire o AR de Trox o similar de Brofer; de las medidas mínimas indicadas en los planos y seleccionadas de acuerdo a los caudales efectivos de los equipos a suministrar. Se suministrarán pintadas de color a elección de la dirección de obra.

En el caso de las rejas de extracción deberán tener aletas a 45° que evite el ingreso de agua al edificio.

7.7. Equipos Split

Los equipos serán del tipo pared, con compresor "inverter" categoría A mínimo, refrigerante R410A o R32, con condensador enfriado por aire. Los equipos deberán tener la posibilidad que ante un corte de energía los mismos se re establezcan con el "set point" establecido.

7.8. Bases de unidades condensadoras

Las bases de las unidades condensadoras de los equipos tipo Split, sobre la azotea del nivel subsuelo se realizarán con soportes galvanizados pintados colocados en ménsula separados 30 cm del piso de la azotea con el fin de poder re impermeabilizar la azotea.

7.9. Cañería refrigerante

Las cañerías del circuito frigorífico serán de cobre tipo L deshidratado o en rollo en el caso de equipos split, aptas para trabajar con refrigerante ecológico R410A o R32 de los diámetros requeridos para los equipos establecidos en planos, las mismas se instalarán por cielorraso, piso o pared con sus aislaciones selladas en sentido longitudinal y transversal con el fin de evitar condensaciones, hasta las unidades condensadoras ubicadas en el exterior; en lugares previstos para alojarlas.

El aislamiento de las cañerías se realizará con aislamiento elastomérico tipo Armstrong espesor 9 mm hasta 3/8" de diámetro y 13 mm para diámetros superiores a 1/2".

Se utilizarán accesorios de cobre para las curvas y tes e irán soldadas al igual que las cañerías con metal de aporte de baja temperatura (aleación plata al 95%, EUTECTIC) y siempre con barrido interior de nitrógeno. Las cañerías serán dejadas herméticas con nitrógeno a presión previo al llenado final con refrigerante.

El recorrido de la cañería refrigerante por lugares exteriores será en bandeja de chapa galvanizada con tapa con el fin de proteger la aislación de las cañerías de los rayos UV o con protección específica para tal fin. El conductor de interconexión entre las unidades exteriores e interiores deberá obligatoriamente estar canalizado en flexible metálico revestido de pvc previendo el re enhebrado del mismo ante puestas a tierra o discontinuidad del conductor.

7.10. Control equipos split

Todos los equipos Split se entregarán con su control remoto, uno por cada equipo.

7.11. Equipo enfriador de agua

Se suministrará e instalará una unidad para enfriamiento del agua, "water chiller air cooled", con condensador enfriado por aire, armado en origen, de procedencia y marca reconocida con representante local.

La unidad vendrá probada de fábrica, debiéndose incluir una carga completa de refrigerante R410A o R134A.

Se instalará de forma tal que no se transmitan vibraciones a ninguna parte del edificio, colocando resortes anti vibratorios originales o que resistan el peso en cada tramo del equipo, de marcas reconocidas como Vibration Mounting, Mason o similar.

La unidad será compacta, incluyendo compresores, evaporador, condensador y tablero eléctrico, todos montados sobre la misma unidad.

Los compresores serán scroll del tipo hermético o tornillo preferentemente, con bombas de aceite, tendrán válvulas de regulación y vendrán montados sobre resortes anti vibratorios, conformando dos circuitos refrigerantes independientes.

Los evaporadores o intercambiadores de calor de refrigerante a agua serán del tipo de envolvente y casco o como alternativa de placas.

Los condensadores serán del tipo tubos de cobre con aletas de aluminio y ventiladores helicoidales de condensación.

Los circuitos de refrigerante incluirán: válvulas de servicio, tapones de alivio de presión, válvulas de seguridad, filtros secadores, mirillas indicadoras de nivel de líquido, válvulas de expansión termostáticas, etc..

Los controles vendrán montados en paneles montados sobre el equipo e incluirán controles de presión de alta y baja de refrigerante, de presión de aceite, control de temperatura de agua, termostatos de seguridad para agua fría y control de congelación temporizado, contactores, relays e interruptor termo magnético general.

Se cuidará especialmente el nivel de ruido de los equipos, por lo que se plantea enfriadores de agua de bajo nivel de ruido con los compresores encapsulados y ventiladores de baja revolución (equipos super "low noise" o "super quiet low noise").

Marcas de referencia: Aermec, Carrier, Climaveneta, Rhoss, Trane, York

7.12. Equipo Bomba de calor para calefacción

Se suministrará e instalará una unidad bomba de calor para calentamiento del agua de calefacción, con evaporador enfriado por aire, armado en origen, de procedencia y marca reconocida con representante local.

La unidad vendrá probada de fábrica, debiéndose incluir una carga completa de refrigerante R410A o R134A.

Se instalará de forma tal que no se transmitan vibraciones a ninguna parte del edificio, colocando resortes anti vibratorios originales o que resistan el peso en cada tramo del equipo, de marcas reconocidas como Vibration Mounting, Mason o similar.

La unidad será compacta, incluyendo compresores, evaporador, condensador y tablero eléctrico, todos montados sobre la misma unidad.

Los compresores serán scroll del tipo hermético o tornillo, con bombas de aceite, tendrán válvulas de regulación y vendrán montados sobre resortes anti vibratorios, conformando dos circuitos refrigerantes independientes.

Los condensadores o intercambiadores de calor de refrigerante a agua serán del tipo de envolvente y casco o como alternativa de placas.

Los evaporadores serán del tipo tubos de cobre con aletas de aluminio y ventiladores helicoidales de condensación.

Los circuitos de refrigerante incluirán: válvulas de servicio, tapones de alivio de presión, válvulas de seguridad, filtros secadores, mirillas indicadoras de nivel de líquido, válvulas de expansión termostáticas, válvula de 4 vías, etc..

Los controles vendrán montados en paneles montados sobre el equipo e incluirán controles de presión de alta y baja de refrigerante, de presión de aceite, control de temperatura de agua, termostatos de seguridad para agua fría y control de congelación temporizado, contactores, relays e interruptor termo magnético general.

Se cuidará especialmente el nivel de ruido de los equipos, por lo que se plantea equipos de bajo nivel de ruido con los compresores encapsulados y ventiladores de baja revolución (equipos super "low noise" o "super quiet low noise").

Marcas de referencia: Aermec, Carrier, Climaveneta, Rhoss, Trane, York

7.13. Acondicionadores de aire

El gabinete será de línea modular, del tipo doble pared: chapa exterior galvanizada pintada, aislamiento térmico y chapa galvanizada interior y cumplirán con lo establecido por ASHRAE en todo lo referente a la calidad de aire interior (IAQ Ashrae 62.1 del 2010)

Tendrá como mínimo los siguientes módulos:

Módulo de mezcla o toma de aire exterior con prefiltro de eficiencia 35% Ashrae 52.1 (MERV8 según ASHRAE 52.2); reja de toma de aire exterior con persiana y persiana en la toma de retorno.

Módulo con serpentina de agua helada (mínimo 4 filas).

Módulo blanco con puerta.

Módulo de serpentina de agua caliente.

Módulo con lámparas de desinfección UV o emisores UVC.

Módulo de ventilador.

Módulo de descarga como ecualizador de aire, solo para el caso que el ventilador no sea del tipo Plenum Fan.

Módulo con prefiltro y filtros bolsa 95% Ashrae 52.1 (MERV13 según ASHRAE 52.2).

Módulo de descarga.

Los módulos de mezcla, del ventilador y de los filtros; tendrán puertas de acceso para mantenimiento del tipo rebatible con bisagras.

Los prefiltros serán permanentes, de malla de alambre de aluminio y 2" de espesor, con marcos y bastidores de aluminio. Velocidad frontal de diseño máxima: 400 pies/min, ubicados en el módulo de toma de aire exterior o mezcla según corresponda.

La serpentina de refrigeración de aire trabajará con agua a +7°C, se construirá de tubos de cobre con aletas de cobre o aluminio, tendrá llaves de paso a la entrada y salida, purgadores automáticos, grifos de vaciado y la velocidad frontal no superará los 500 pies/min.

La serpentina de calefacción de aire trabajará con agua a +45°C, se construirá de tubos de cobre con aletas de cobre o aluminio, tendrá llaves de paso a la entrada y salida, purgadores automáticos y grifos de vaciado.

El ventilador será doble ancho doble entrada, silencioso, seleccionado en la región de la curva de máxima eficiencia, estática y dinámicamente balanceado, con transmisión por poleas y correas, guarda poleas de chapa, motor eléctrico blindado trifásico para 400V - 50Hz y base anti vibratoria o del tipo Plenum Fan.

Los filtros bolsa serán de 30 cm de largo como mínimo.

Todos los filtros serán de marcas reconocidas como American Air Filter; Airguard; Trox; Koch o similar aprobado.

Las lámparas ultravioletas de desinfección o emisores UVC serán de marcas reconocidas como Steril aire; Fresh Aire UV; o similar aprobado.

Los acondicionadores contarán con apoyos de neopreno similares a los BMKND o "isolation pad type W" de Vibration Mounting con el fin de no transmitir vibraciones a la estructura.

Marcas de referencia: Aermec, Carrier, Climaveneta, Rhoss, Trane, York

7.14. Fan coil

Serán con gabinete tipo "cassette", con carcasa de chapa galvanizada aislada o material termoplástico, batea de recolección de condensado incorporada y con aislamiento térmico, filtro

incorporado en la unidad del tipo permanente en malla de aluminio de 25 mm de espesor, ventilador centrífugo de inyección de aire de tres velocidades, doble serpentina en tubos de cobre y aletas de aluminio para trabajar con agua enfriada y agua caliente en un sistema de cuatro caños, válvula de tres vías de control y termostato incorporados en el equipo en el caso de los "cassette", desde el cual se podrá comandar el "set point", las tres velocidades y calefacción, refrigeración o sólo ventilación del equipo.

Se entregará catálogos técnicos de los fan coil presupuestados donde indique la capacidad en verano e invierno de los mismos y el caudal de aire. Debido a la ubicación de los equipos sobre cielorraso los mismos serán de muy bajo nivel de ruido, no sobrepasando las curvas de NC30.

Deberá preverse por parte del Instalador de Acondicionamiento Térmico las puertas de inspección sobre cielorraso (en el caso que no se pueda realizar mantenimiento por la reja de retorno cenital) con el fin de poder realizar mantenimiento a los equipos, retirar filtros, motores, etc; la dimensión mínima de las puertas de acceso a colocar en el cielorraso será de 60 x 60 cm, siendo el suministro por parte del Instalador de Acondicionamiento Térmico y la instalación por parte del Instalador de cielorraso.

Marcas de referencia: Aermec, Carrier, Climaveneta, Rhoss, Trane, York

7.15. Tanques de inercia (opcional)

Si bien el sistema de distribución de agua helada de refrigeración y de agua caliente de calefacción, posee una extensión apreciable que implica un volumen de agua considerable; esto no exime al Instalador de chequear el volumen de agua requerido por los equipos que pretende instalar con el fin de evaluar si se necesita un tanque de inercia para evitar el ciclado de los equipos y prolongar su vida útil.

Los tanques acumuladores de agua helada serán de marcas reconocidas en plaza, Baxi, Boilernova, Kodsan, Viadrus, Tonon o similar; totalmente armados en origen, con tanque interior en acero inoxidable, aislamiento térmico en poliuretano inyectado y recubrimiento exterior de chapa pintada si el Instalador considera que son necesarios. Tendrá ánodo de sacrificio de magnesio, conexión para sonda de temperatura de agua almacenada, conexión de drenaje inferior y conexiones laterales para entrada y salida del circuito de agua helada o caliente según sea el sistema. Se pretende utilizar los tanques de acumulación normalmente utilizados para almacenamiento de agua caliente pero sin la necesidad de serpentín interior. La función que cumple el tanque es de aumentar el volumen de agua de la instalación. Podrá optarse por suministrar el enfriador correspondiente con el tanque de inercia incorporado.

7.16. Cañerías de agua helada y caliente

Todas las cañerías de agua helada de refrigeración y los circuitos de agua caliente de calefacción serán negras sin costura Schedule 40, con uniones soldadas y se pintarán con dos manos de fondo anti óxido de distinto color. Luego de probadas se aislarán con aislamiento elastomérico Armaflex HT o similar para alta temperatura de 19 mm de espesor; en el caso de los recorridos aparentes exteriores, por azotea y en sala de máquinas llevarán un forro de chapa galvanizada calibre 26 o en su defecto podrá utilizarse aislación elastomérica Kaiflex Project F-ALUde Kaimann.

Se pondrá especial cuidado en darle a las cañerías las pendientes necesarias que permitan la fácil evacuación del aire, o se colocarán purgadores automáticos en los puntos altos de las mismas. Todas las cañerías se ajustarán a los recorridos y diámetros indicados en los planos. No se permitirá al Instalador de Acondicionamiento Térmico colocar las cañerías en contrapisos calcáreos o de cascote, sino protegerlas con arena y portland.

7.17. Electrobombas

Todas las bombas serán aptas para trabajar con agua a +90°C, centrífugas, de marcas reconocidas en plaza con representante local (Grundfoss, IMP, Salmson o similar) tendrán sellos mecánicos y rodetes de acero inoxidable. Serán del tipo en línea con conexiones roscadas o platinadas, con motor de tres velocidades tipo TEFC no ODP, trifásicas para 50Hz y 400V.

Las bombas serán seleccionadas en las curvas de mayor eficiencia. Podrán suministrarse como parte del kit hidrónico del equipo enfriador de agua y equipo bomba de calor.

7.18. Válvulas y accesorios

Se colocarán llaves de paso donde se indica en los planos y en todas aquellas ubicaciones en que sean necesarias por razones de mantenimiento y mejor servicio; en especial se colocarán a la entrada y salida de equipos, bombas, fan coil, etc.

Las llaves de paso para agua serán del tipo esclusa o esférica con esfera de acero inoxidable.

Las válvulas hasta 2 ½" de diámetro serán roscadas, mayores de 2 ½" serán del tipo con platinas.

Se colocarán uniones dobles y/o platinas antes de cada elemento susceptible de ser desmontado.

Se colocarán termómetros de vástago en la entrada y salida de calderas, intercambiadores de placa, serpentinas, acondicionador de aire, tanques intermediarios y en las cañerías de alimentación y retorno cuando lleguen a sala de máquinas previo a conectarse a los acondicionadores.

Se colocarán vacuómetros y manómetros de esfera no menor de 10 cm de diámetro en la succión y descarga de bombas.

Los tanques de expansión serán del tipo presurizado para insertar en cañerías, ubicados junto al enfriador de agua o junto al equipo bomba de calor; podrán suministrarse como parte del kit hidrónico del enfriador o equipo bomba de calor.

Los acoples flexibles o juntas anti vibratorias se colocarán a la entrada y salida de los enfriadores de agua y bombas circuladoras, siendo todos del tipo platinado con elemento anti vibratorio de neopreno, marca Dinactécnica, Vibration Mounting, Mason, Proco o similar; con el fin de no transmitir vibraciones ni ruidos a través de las cañerías. Asimismo, en las juntas de dilatación del edificio deberán colocarse juntas flexibles similares a las Proco serie FF y GF.

7.19. Válvulas de control

El sistema de distribución de agua helada y agua caliente consta de circuitos de caudal constante, por lo tanto, las válvulas de control de acondicionadores, fan coil y tanques de acumulación de ACS serán del tipo de tres vías modulante con actuador de 24 VCC de marcas reconocidas en plaza, Belimo, Jonson Controls, KMC, Honeywell, etc.

Las válvulas de balanceo o regulación de caudal serán similares al modelo STAD o STAF de Tour & Andersson, Armstrong o Taco; e irán colocadas en la cañería de alimentación de agua helada o agua caliente y en cada acondicionador o fan coil.

7.20. Sistema de Control Central o BMS

Se plantea instalar un sistema de control central o BMS para las instalaciones de acondicionamiento térmico y ventilación; dicha central de control se instalará en la sala de máquinas o de acondicionadores del nivel 2.

El sistema de control comandará el sistema de generación de agua caliente de calefacción, sistema de refrigeración por agua helada, válvulas de tres vías de acondicionadores, fan coil y actuará sobre los variadores de frecuencia de los acondicionares con el fin de establecer la cascada de presión establecida en algunos sectores; activará las bombas de los diferentes usos de acuerdo a un programa preestablecido que activará los diferentes usos si se llega a los set point de cada uno:

1. agua caliente para calefacción
2. agua helada para refrigeración

3. Adicionalmente el sistema de control comandara los variadores de las acondicionadoras ACo1 Y AC o2, el actuando mecánico previo al área de contención y el extractor del área de contención gestionando el mantenimiento de las presiones diferenciales entre las diferentes áreas. Se instalaran manómetros de presión diferencial con salidas analógicas en cada una de las fronteras de las áreas los cuales estarán vinculados al BMS

El sistema de control digital central, deberá haber sido instalado en edificios en Uruguay por lo cual deberá adjuntarse lista de edificios que cuenten con el sistema cotizado.

Se deberá prever el suministro del software correspondiente, el cual podrá ser instalado en dos PC, una ubicada en la oficina del Administrador del edificio y otra en la sala de máquinas del nivel 2 o en lugar a determinar por el Propietario.

El sistema tendrá a su cargo:

1. Sistema de generación de agua caliente de calefacción y ventilación:
 - a. Entradas analógicas:
 - i. Temperatura de entrada y salida a Bomba de calor calefacción (2)
 - ii. Horario
 - iii. Diferencial de presión de bombas de agua caliente (2)
 - iv. 2 Reservas
 - b. Entrada Binaria:
 - i. Alarma de incendio o corte general
 - ii. Alarma de falta de energia y encendido de grupo electrógeno
 - iii. Alarma Bomba de calor no operativa (1)
 - iv. Dos reservas
 - c. Salidas binarias:
 - i. Habilidad de bombas circuladoras agua caliente (2).
 - ii. Habilidad de acondicionador (2)
 - iii. Habilidad de calefactores eléctricos de acondicionadores (4 dos etapas por cada uno)
 - iv. Habilidad humectador (2)
 - v. Habilidad de ventiladores de extracción e inyección (13)
 - vi. Habilidad Bomba de calor (1)
 - vii. 4 Reservas
 - d. Salidas analógicas:

- i. Regulación V3V acondicionadores (2)
- ii. 4 Reservas

2. Sistema de refrigeración:

a. Entradas analógicas:

- i. Temperatura de ambiente por acondicionador (2)
- ii. Humedad relativa de ambiente por acondicionador (2)
- iii. Diferencial de presión filtros acondicionadores (4)
- iv. Diferencial de presión de zonas en cascada de presión (4)
- v. Temperatura agua entrada chiller (1)
- vi. Temperatura agua salida chiller (1)
- vii. 4 reservas

b. Salidas analógicas:

- i. Temperatura de consigna acondicionadores (2)
- ii. Humedad relativa de consigna de acondicionadores (2)
- iii. Control V3V serpentina de refrigeración acondicionadores (2)
- iv. Control de los variadores de frecuencia de los ventiladores de los acondicionadores (2)
- v. Control de los variadores de frecuencia de los ventiladores (2)
- vi. Cuatro reservas

c. Entrada Binaria:

- i. Estado de funcionamiento de chiller circuito refrigerante 1 (1)
- ii. Estado de funcionamiento de chiller circuito refrigerante 2 (1)
- iii. Dos reservas

d. Salidas binarias:

- i. Comando de chiller (1)
- ii. Habilitación de bombas circuladoras de refrigeración (2).
- iii. Alarma de chiller no operativo (1)
- iv. Alarma de paro total del sistema dado por otro sistema (incendio, etc) (1)
- v. Alarma de caída de diferencial de presión entre zonas aledañas(1)
- vi. Alarma de paro de funcionamiento de ventilador de extracción de contencion(1)
- vii. Dos reservas

Independiente mente del sistema de control se instalarán manómetros de presión diferencial fijos tipo Dwyer Magnehelic entre el área de laboratorio y los corredores y entre las respectivas esclusas y los pasillos para corroborar en todo momento las sobre presiones requeridas.

7.21. Humectadores

Se colocarán uno por cada acondicionador y serán del tipo S de DriSteem o similares a los Carel, con bateas de acero inoxidable, electrodos blindados en acero inoxidable calidad 316, nivel electrónico de agua, grifo de vaciado y panel electrónico de comando con entrada analógica para humidistato y salida binaria para alarma por falta de agua o resistencia eléctrica no operativa. Con vaina de acero inoxidable para colocar dentro de los conductos de inyección de aire en sala de equipos, capacidad 5 kg/h.

7.22. Instalación eléctrica

Al Instalador Térmico se le entregará los conductores necesarios junto a los equipos, ubicados respectivamente en la sala de acondicionadores del nivel 2 y junto al enfriador y equipo bomba de calor; deberá coordinar con el Instalador Eléctrico el lugar preciso donde se dejan los chicotes de alimentación y eléctrica y los circuitos que necesitan contactores para comandar los equipos. Desde dichos chicotes dejados por el Instalador Eléctrico alimentará todos los equipos y realizará su automatismo.

En el proyecto de instalaciones eléctricas se prevé que el Instalador Eléctrico deje los conductores de alimentación al lado de los siguientes equipos:

- a) Ventiladores
- b) Fan coil
- c) Unidades interiores de Split
- d) Acondicionadores
- e) Enfriador de agua
- f) Equipo bomba de calor

Desde dichas puestas el suministro de tableros de control y potencia con sus protecciones y conductores es de cargo del Instalador de Térmico; incluyendo canalizaciones que deberán ser en caño galvanizado con accesorios tipo Daisa.

Se ejecutará de acuerdo con el reglamento de UTE en vigencia.

Todos los equipos trifásicos serán para 400V voltios, 50 CPS, $\cos \varphi = 0,95$ y los monofásicos para 230V.

Todas las canalizaciones eléctricas aparentes serán en caño galvanizado con accesorios galvanizados y las conexiones a equipos serán en flexible metálico revestido de PVC con conectores galvanizados. Se permitirá el uso de bandejas porta cables galvanizadas con tapa.

Todos los conductores a utilizar deberán estar aprobados por la URSEA y UTE y serán del tipo multifilar con revestimiento de PVC.

El tendido de control entre los sistemas y su canalización siempre estará a cargo del Instalador Térmico y no hay previsiones para el enhebrado de las mismas (solo bandejas de tensiones débiles y de potencia por todo el edificio que podrán hacer uso); la interconexión eléctrica y de control entre las unidades interiores y exteriores de los equipos Split, deberá preverse canalizada en corrugado flexible metálico revestido de pvc en el caso de llevarse sobre cielorraso y de pvc corrugado en el caso de llevarlo por piso o pared; con el fin de poder re enhebrar los conductores ante posibles roturas o falta de continuidad en los mismos.

El Instalador de Térmico deberá entregar en forma detallada a la Dirección de Obra y al Instalador Eléctrico la potencia necesaria al lado de cada equipo a suministrar y si la misma es trifásica o monofásica; esto debe ser efectuado a la brevedad posible una vez confirmado por la Dirección de Obra como Instalador de Térmico. No se aceptarán adicionales de eléctrica por cambio de conductores o termo magnéticas por falta de entrega de estos datos o por entrega de los mismos en forma errónea, dicho adicional de existir se descontará del precio de las instalaciones de térmico. Se hace notar además que en este caso el edificio posee un suministro en 230V trifásicos y se está solicitando en el proyecto de eléctrica a UTE un suministro independiente para el acondicionamiento térmico en 400V; por lo cual previo a colocar las órdenes de fabricación de los equipos deberá solicitarse una confirmación por escrito del Propietario que los equipos pueden suministrarse en 400V.

7.23. Registros cortafuego

Se instalarán registros cortafuego accionados por eslabón fusible (fusible link), en los conductos de inyección de aire exterior. Se accionarán mediante eslabón fusible al subir la temperatura de un límite prefijado.

Marcas de referencia. Trox, Brofer, Ruskin, Metalaire

7.24. Posicionamiento de unidades exteriores en las bases

El posicionamiento de las unidades exteriores estará a cargo del Contratista General de la obra, lo cual no exonera al Instalador Térmico de coordinar con el Contratista que el agarre de los equipos se efectúe de acuerdo a lo establecido en los manuales o "installer guide" del respectivo fabricante de la marca.

7.25. Identificación de equipos cañerías y conductos

Se instalarán en todos los equipos placas plásticas identificadoras del equipo, las cuales tendrán la misma designación que las indicadas en planos.

Las cañerías y conductos tendrán etiquetas adhesivas con designación del sistema y características; las mismas se instalarán a una distancia de 15 m como máximo.

8. Pruebas, puesta en marcha y regulación

Se efectuarán los siguientes controles, sin perjuicio de realizar otros que la dirección de obra estime convenientes:

Verificación de falta de fugas de la cañería refrigerante, de la cañería de agua helada y de la cañería de agua caliente.

Verificación del funcionamiento de los ventiladores con control de caudales, presiones, consumos y velocidades.

Verificación del accionamiento de los termostatos sobre equipos de aire acondicionado.

Las cañerías refrigerantes se probarán con nitrógeno a 500 psi durante 72 horas previo a su aislamiento y llenado con refrigerante; las cañerías de agua helada y caliente se probarán a 1,5 veces su presión de trabajo durante 48 horas.

Verificación del funcionamiento del control central BMS y del control sobre los equipos Split.

Verificación del balanceo del sistema para que las áreas de presiones diferenciales se mantenga con un mínimo de presión de 15pa entre ellas

Una vez comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones y que las pruebas hayan sido satisfactorias, el Instalador de Térmico podrá solicitar la recepción provisoria de las instalaciones.

La recepción definitiva se hará de acuerdo a lo establecido en el Pliego o Memoria General de la Obra.

9. Ayudas del Contratista general

Las ayudas del contratista general en la ejecución de la presente obra comprenden:

Obras de albañilería y hormigón.

Bases de mampostería o metálicas en azotea para los equipos exteriores.

Pases y amures de elementos de sujeción para cañerías y conductos.

Desagües de condensado a no más de 90 cm de los acondicionadores, fan coil, y unidades interiores de split.

Fuerza motriz tal como se especificó en el capítulo correspondiente a Instalación Eléctrica.

Posicionamiento de unidades exteriores en sus lugares de trabajo definitivo.

10. Presentación de ofertas

Se dará precio por el total de los trabajos en la moneda que establezca el llamado respectivo, incluyendo los impuestos y leyes sociales en vigencia, de acuerdo a la Planilla de Desglose de Precios del Item 15.

Se indicarán en las ofertas los plazos de validez de las mismas, de garantía, de ejecución de los trabajos y la forma de pago.

Se entregarán listas de materiales con detalle completo de marcas, modelos, capacidades, cantidades y procedencias, así como cualquier otro dato que permita la identificación de los elementos cotizados para juzgar calidad y cantidad de los mismos.

Se incluirán en las propuestas catálogos e información técnica de lo ofertado.

En el caso que el oferente se encuentre amparado por la Ley 14.411 deberá declarar el Monto de mano de obra Imponible para el aporte de Leyes Sociales por parte del Propietario, de no declarar dicho monto se considerará que el precio ofertado contiene el aporte por Leyes Sociales incluidas.

11. Niveles acústicos

Al efectuarse la selección de equipos tales como ventiladores y en particular todos aquellos equipos que su instalación debe realizarse en el nivel de azotea o exteriores, deberá efectuarse de tal manera que los ruidos y vibraciones no ocasionen molestias a terceros. Para ello se deberán tener en cuenta las disposiciones municipales relativas a ruidos molestos en vigencia.

El Instalador de Térmico especificará y certificará en sus ofertas los niveles de ruidos que producen los equipos a instalar, para que se pueda avalar la magnitud e incidencia de los mismos.

12. Representante técnico de Instalador Térmico

A efectos de coordinar con la Dirección de Obra la correcta ejecución de los trabajos, el Instalador Térmico deberá designar un técnico especialista en el ramo de aire acondicionado, calefacción y ventilación, con título expedido por la Universidad de la República, Universidad de Montevideo, Universidad Católica o similar.

Previo a la instalación el Instalador Térmico deberá presentar los planos ejecutivos firmados por dicho técnico para ser aprobados por la dirección de obra, no podrá instalarse ningún equipo o elemento integrante del sistema sin contar con la aprobación expresa de la dirección de obra.

13. Listado de obras

Los oferentes deberán entregar listado de obras similares realizadas en los últimos 5 años, indicando marca, capacidad y tipo de equipos suministrados; así como referentes de dichos proyectos con el quien verificar lo declarado.

14. Planilla de equipos

Las planillas con la denominación y capacidades de los equipos se encuentran detallados en los planos de proyecto de la instalación.

Se deja expresa constancia que las capacidades de los equipos de expansión directa se encuentran expresadas en cientos de Kcal/h; a vía de ejemplo: SP-45, indica split de 4500 Kcal/h o sea 18MBH.

