



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 1 de 26

EL INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO INVITA A PRESENTAR PROPUESTAS PARA CONTRATAR LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ESPACIOS QUE CONFORMAN LA CENTRAL DE MEZCLAS Y REORDENAMIENTO DEL SERVICIO DE FARMACIA DEL SEGUNDO PISO DEL EDIFICIO "A8", DANDO CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES Y NORMATIVIDAD VIGENTE PARA ENTIDADES PRESTADORES DE SERVICIO EN SALUD COMO MEJORA EN LA INFRAESTRUCTURA, ACORDE A ESTA INVITACIÓN, SUS ANEXOS Y EL CONTRATO QUE SE CELEBRE PARA EL EFECTO.

ANEXO No. 8

ESPECIFICACIONES TECNICA HVAC

CODIGOS Y ESTANDARES APLICABLES

Para el diseño, la construcción y cualquier etapa del proyecto, el contratista debe seguir y aplicar la última edición y adenda vigente de los códigos y estándares listados a continuación, los cuales hacen parte de esta especificación.

Los parámetros de diseño y construcción deben estar acordes con las normas de American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), principalmente:

ASHRAE HANDBOOK – Fundamentals 2013

ASHRAE HANDBOOK – HVAC SYSTEMS AND EQUIPMENT, 2012

ASHRAE Std. 62.1 2013, R. Ventilation for acceptable indoor air quality.

ASHRAE Std. 170 2013, R. Ventilation of Health Care Facilities.

ASHRAE HVAC design Manual for Hospital and Clinics, 2013.

ASHRAE Std. 55-2013. Thermal environmental conditions for human occupancy.

ASHRAE Std. 90.1-2013 Energy Standard for Buildings.

ASHRAE Handbook: "HVAC Applications": Sound and Vibration Control.

ANSI/ASHRAE 52.2 Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size

SMACNA, IAQ Guidelines for Occupied Buildings under Construction, 2007.

Se debe considerar el estándar SMACNA, Sheet Metal and Air Conditioning contractors National Association, para el diseño y la fabricación de conductos.

Los materiales deben cumplir con lo especificado con el AISC Manual of Steel construction – American Institute of Steel Construction y el ASTM American Society for Testing and Materials:

NFPA Standard 72, National Fire Alarm Code

NFPA Standard 75, Protection of electronic computer / data processing equipment

NFPA Standard 90A, Standard for installation of air conditioning and ventilating systems

OSHA, Occupational Safety and Health Act

El diseño sísmico debe cumplir con los códigos UBC Diseño por sismo y viento y el NSR Norma Sismo Resistente Colombiana.

En caso de discrepancia y/o prioridad entre documentos, el oferente debe consultar a la interventoria o supervisor designado por el INC, para solucionar cualquier inconsistencia antes de proceder.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª N° 9-85 - PBX: 4320160

NIT: 899.999.092-7

www.cancer.gov.co

Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 2 de 26

CONDICIONES DE DISEÑO

Para el presente diseño se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones

CONDICIONES GENERALES

Localización: Bogotá D.C, Colombia

Altura s.n.m: 2560 m (8399 ft) Temperatura máxima bulbo seco: 70.3 °F (21.3 °C)

Temperatura máxima bulbo húmedo: 56.2 °F (21,1 °C) Rango diario de temperatura: 20 °F (13.4 °C)

Latitud: 4.7° N

CONDICIONES INTERIORES ZONAS GENERALES

Temperatura de bulbo seco: 72 °F $\pm$ 3.6 °F (22.7 °C $\pm$ 2 °C)

Humedad relativa: 50% $\pm$ 10%

ALTERNATIVAS

Las presentaciones de alternativas no son aceptadas en este diseño, y el listado de cantidades no se podrá modificar o ajustar, en el evento que el oferente encuentre diferencias entre los documentos y/o planos deberá generar un documento de PARTIDAS NO CONTEMPLADAS, en el cual indicara los ítems afectados.

Los equipos y materiales especificados en este diseño fueron seleccionados teniendo en cuenta aspectos de eficiencia, funcionalidad, dimensiones, calidad de fabricación, representación en el país etc., por tal motivo el oferente que presente una alternativa de equipos y/o materiales diferentes a los indicados en este pliego deberá generar un documento o memoria descriptiva donde se indiquen las ventajas técnicas ofrecidas y que beneficio traería al proyecto. Lo anterior deberá venir soportado por las certificaciones solicitadas, simulaciones y/o cálculos que apliquen.

En caso de ser aceptada la alternativa, el proponente asumirá a su costo todos los cambios resultantes de la instalación.

NOTA: No se aceptarán cambios de equipos, ni de materiales, ni cambios de marca de fabricantes después de adjudicado el contrato resultante del presente diseño al oferente favorecido.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las presentes especificaciones corresponden a cada uno de los equipos y materiales a ser suministrados. Las marcas referenciadas son las recomendadas en este diseño debido a su calidad y tecnología y son las utilizadas como referencia para los cálculos de eficiencias de equipos, tamaños, caídas de presión etc. Solo se aceptarán equipos y materiales de la misma o mejor calidad de la marca en referencia. Se deben llenar las tablas de características con los datos de los equipos ofrecidos versus los equipos diseñados.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESI

Calle 1ª N° 9-85 - PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 3 de 26

UNIDADES CONDENSADORAS VRF

Se suministrara e instalara unidades condensadoras del tipo de refrigerante variable condensadas por aire tipo solo frio o bomba de calor según se especifique en las tablas de características; fabricadas para conectarse a varias evaporadoras en la misma tubería de refrigeración, las unidades condensadoras se deben conectar al número de evaporadoras mostradas en este diseño, sin embargo la configuración de la tubería de refrigeración y los accesorios utilizados podrá cambiar de acuerdo a la marca favorecida con el proyecto, por esta razón el contratista favorecido debe presentar los planos de su sistema que estén debidamente aprobados por el fabricante de los sistemas con su software especializado para este propósito, no se reconocerán adicionales en tuberías por cambios de la configuración de tuberías vs el diseño original, estos se debe tener en cuenta a la hora de presentar la propuesta original.

Las capacidades indicadas corresponden a las capacidades nominales mostradas en los catálogos del fabricante rateadas a 27°C [80.6°F]DB/ 19°C [66.2°F]WB.

El tendido de tuberías y su configuración deberá siempre cumplir con las reglas establecidas por el fabricante para la instalación de sus sistemas, por lo tanto, debe montarse sobre el software del fabricante la información actualizada con la posición de las evaporadora, accesorios, etc para verificar que el sistema funcionara correctamente.

Los accesorios a utilizar en las tuberías serán siempre suministrados por el mismo fabricante de los equipos como los son branches (ramales), headers (cabezales) para varias evaporadoras, no se aceptan accesorios de otras marcas o fabricados por el contratista o un tercero.

Las unidades evaporadoras asociadas al sistema serán de la misma marca del fabricante de las condensadoras y en los modelos compatibles con estas. Los cambios en el tipo de evaporadora o su capacidad deben ser sometidos a aprobación por el cliente o su representante y deben estar validados por el fabricante en su software del sistema y compensar debidamente la selección de las condensadoras en caso de requerirse.

No se aceptarán accesorios que no sean originales del fabricante de los equipos.

Las condensadoras contarán con compresores scroll tipo inverter (con variación de velocidad) para suministrar al sistema la cantidad de refrigerante requerida esto de acuerdo a la información que por la red de control se recibe de las unidades evaporadoras. Las unidades con solo un compresor este debe ser con variador de velocidad, las unidades con más de un compresor podrán combinar compresores normales y uno con variación de velocidad. Cada uno de los módulos que componen la condensadora debe tener por lo menos un compresor con variación de velocidad. La tecnología que se use debe proveer un control lineal de la capacidad del equipo de tal manera que el consumo de energía sea óptimo.

Los compresores tendrán protección para alta temperatura, estarán montados sobre soportes antivibratorios.

El compresor(es) será de bajo consumo de energía, bajo nivel de ruido, y funcionaran con refrigerante R410A.

Las unidades evaporadoras estarán conectadas a la unidad condensadora por una red de control que arrancara desde la condensadora y conectara en serie a cada una de las unidades evaporadoras





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 4 de 26

interiores. El sistema de control deberá tener sistemas de auto-diagnóstico para verificar la operación e igualmente poder verificar el correcto cableado.

El serpentín de condensación será fabricado en tubos de cobre con aletas de aluminio probado en fábrica a 400 psig.

El gabinete de las unidades condensadoras debe estar fabricado en lámina galvanizada pintada con pintura resistente a la corrosión o fabricado en otro material que sea resistente a la corrosión. El gabinete tendrá puertas con bisagras que permitirán inspeccionar y dar mantenimiento la unidad accediendo a todos sus componentes principales y a las tarjetas del sistema de control. La unidad debe poderse inspeccionar estando en operación.

En el circuito de refrigeración se tendrán válvulas de servicio en las líneas de succión y líquido, las conexiones de la tubería serán soldadas fuera del gabinete.

NOTA: Los instaladores seleccionados deben ser distribuidores directos y deberán contar con técnicos certificados por el fabricante del equipo.

UNIDADES MANEJADORAS

Se suministran e instalarán unidades acondicionadoras de aire con sección de ventilador, sección de serpentín para refrigerante, sección de pre filtros, filtros y las otras secciones accesorias respectivos que se indiquen en las tablas de características y/o en los planos anexos a este documento.

Se entiende como parte del suministro de la unidad manejadora todo elemento que este sobre la tubería desde las válvulas de corte para aislamiento de la unidad, válvulas de control o expansión directa, accesorios menores de montaje mencionados en esta especificación y/o mostrados en los planos de detalles. Igualmente, en el lado del aire es parte del suministro de la unidad manejadora los acoples flexibles de los ductos de aire.

Las unidades serán ensayadas de acuerdo a las siguientes normas de estanqueidad: HVAC DW 143 o DIN 24194. Este ensayo deberá ser realizado en terreno y deberá estar documentado mediante un protocolo de ensayo, esto podrá ser remplazado por unidades que estén certificadas de fábrica con la norma European Standard EN 1886:1998, Euroventcasing air leakageclass 2A o norma similar de una entidad reconocida a nivel internacional. Deberán además tener la certificación AMCA – Sound and Air performance o Eurovent equivalente.

Las unidades y sus componentes deberán cumplir con las normas ASHRAE 62-2000 calidad de aire, ASHRAE 90.1, desempeño energético, ARI 430 desempeño de la unidad ARI 410 para desempeño de los serpentines o tener la certificación Eurovent equivalente para el desempeño mecánico y térmico de los equipos.

El proveedor de las manejadoras de aire deberá fabricar las unidades con certificación de normas ISO 9001 versión 2000 o superior y certificar los siguientes requerimientos.

NO SE ACEPTARÁN UNIDADES QUE NO CUMPLAN CON LAS CERTIFICACION AQUÍ SOLICITADAS. GABINETE Las unidades serán tipo interior o intemperie según se muestre en los planos y en las tablas de características técnicas del proyecto, el gabinete de todas las secciones será del tipo de doble pared de



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª N° 9-85 · P.O. 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 5 de 26

mínimo 48mm de espesor con aislamiento en Fibra mineral 50kg/m³ (fire class A1 – no inflamable) entre las paredes para conformar una construcción rígida y libre de vibraciones. El aislamiento no absorbe humedad. Los paneles tendrán un aislamiento con un coeficiente de transferencia de calor (U) no mayor de 0.70 W/m²-K para evitar condensación en el exterior de la unidad. Los paneles se sujetan a la estructura de la unidad mediante ganchos de acceso rápido que se pueden remover con el uso de una llave tipo Allen, contará con un marco perimetral y un sistema modular de paneles estandarizados con alma de refuerzo interior (tipo “sandwich”). La integridad estructural de las unidades no se verá afectada al remover los paneles. El marco estará construido con perfiles de aluminio extruido no corrosivo encajados dentro de piezas de fundición de aluminio en las esquinas. Los perfiles tendrán un aislamiento elastomérico interior de 12 mm de espesor. La unidad deberá estar libre de bordes filosos o puntiagudos que puedan provocar accidentes y lesiones. Para evitar las fugas de aire, la unidad irá sellada con junta de empaque comprimida entre el panel y el marco de aluminio.

El gabinete tendrá aislamiento

La cubierta exterior de los paneles será de lámina de acero galvanizada de mínimo cal 20 tratada químicamente, con una primera capa de tapaporos y plastisol con el fin de resistir golpes y raspones y permitir su fácil limpieza. La cubierta exterior deberá ser resistente a la luz ultravioleta y a la intemperie, pudiendo limpiarse con detergente. La cubierta interior estará construida de lámina de acero galvanizada.

Pintura: para todos los componentes galvanizado estarán pintados con pintura en polvo a base de poliéster, aplicada electroestáticamente y horneada, espesor 80 micrones.

Cada sección tendrá paneles fácilmente removibles para inspección y mantenimiento, cada sección tendrá orejas de anclaje para su transporte.

COMPUERTAS DE INSPECCION

El panel de las compuertas de inspección será del tipo doble pared con sello de caucho alrededor del marco, de una configuración y construcción tal que comprima uniformemente el sello de caucho sobre el marco para evitar fugas de aire. La sujeción de la puerta a la unidad sera por medio de bisagras de aluminio, mínimo 2 para compuertas de hasta 1500 mm y mínimo 3 para compuertas superiores; tales que permita además de abrir remover la totalidad de la compuerta. Dichas compuertas contarán con la misma cantidad de bisagras.

El sentido de apertura de las puertas debe tener en cuenta la presión positiva o negativa de cada sección tal que la puerta sea presionada contra el marco perimetral cuando el ventilador esté en funcionamiento.

BASE

La unidad entera estará montada en una base estructural fabricada de lámina de acero galvanizada para facilitar el transporte y las maniobras de la misma. La altura de la base será de 100mm diseñada para asegurar la circulación de aire y evitar la acumulación de humedad debajo de la unidad.

SECCIÓN DE VENTILADORES

Las secciones de ventiladores tendrán ventiladores del tipo “PLENUM FAN” de transmisión directa, eje común motor y ventilador, balanceados estática y dinámicamente.





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 6 de 26

El conjunto del ventilador, motor y soporte, estará montado sobre resortes aisladores de vibración, que garanticen impedir el paso de ruidos y vibraciones a la estructura de la Unidad.

El motor que se suministre en conjunto con cada unidad será trifásico para 208/60/3 Voltios, tipo EC, electrónicamente conmutado- eficiencia IE4 de clase NEMA SUPER PREMIUM como mínimo.

Para la selección de los ventiladores, se tendrá en cuenta la pérdida de presión exterior y la resistencia ofrecida por los diversos componentes de las unidades seleccionadas, considerando la operación de motores con filtros sucios al 100%.

Cada unidad estará provista de interruptores incorporados, para la operación de los ventiladores cumpliendo con la norma para seguridad del personal de mantenimiento.

La sección ventiladora tendrá ventana de inspección de mínimo 150 x 150 mm y 4 mm de espesor y lámpara marina que facilite la inspección del estado del conjunto motor-ventilador.

Control Caudal Aire

Los ventiladores de las unidades tendrán un medidor de caudal de aire para ser controlado por el sistema general o un microprocesador de control electrónico con pantalla que mida el flujo de aire; el sistema propuesto debe permitir la programación del volumen de aire suministrado, de forma que los ventiladores varíen su velocidad y mantengan constante el caudal de aire deseado, independientemente de las condiciones de los filtros.

SERPENTIN DE ENFRIAMIENTO / CALEFACCION

El serpentín debe ser del tipo de tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio de las cuales habrá un mínimo de ocho y un máximo de diez por pulgada de longitud, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada; el serpentín debe ser ensayado a una presión de 300 Psig.

La sección del serpentín de enfriamiento tendrá una bandeja para drenaje que será de acero inoxidable, con doble inclinación y cumplirá con los requerimientos del Standard 62 de ASHRAE, de tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín y sus distribuidores, estando aislada con aislamiento de 1" del tipo repelente al agua. El marco y guías del serpentín de enfriamiento serán en acero inoxidable.

El serpentín tendrá asociado un kit de valvula electronica con válvulas de servicio y control especiales para refrigerante al igual que los sensores de temperatura requeridos para la operación del sistema de refrigeración, este kit de refrigeracion debe ser suministrado por el mismo proveedor de las unidades condensadoras de refrigerante variable asociadas.

La sección tendrá mínimo 24 pulgadas de ancho. LAMPARAS UV

En la sección serpentín se incluirá de fabrica lámparas UV que mantendrá el serpentín descontaminado, la lámpara emitirá luz con longitud de onda de 253 nanómetros generando irradiación electromagnética UV, esto eliminará la formación de biocapas (hongos, bacterias, y virus que se pueden depositar en la superficie del serpentín), estas deben venir instaladas de fabrica debidamente cableadas con adecuados



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª No 9-85 · PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia



Incancerologia



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 7 de 26

soportes, no se aceptara instalaciones en campo

Las lámparas deben tener certificación UL o CE y ser de marca reconocida con representación en el país.

SECCIONES DE TOMA DE AIRE Y PLENUM DE ALIMENTACIÓN

Esta sección será de las mismas características constructivas de las demás secciones, equipadas con una o varias tomas para ingreso o egreso de aire y perfil aerodinámico. Tendrá además dampers de balanceo tipo multihoja de alabes opuestos de cierre hermético, con brida de conexión para conductos de accionamiento liviano, con ejes montados sobre bujes de bronce auto lubricados con fleje de sellado lateral y palanca de accionamiento exterior. Todos los componentes en aluminio, con sistema de fijación que garantice que mantiene la posición ajustada.

BANDEJA DE CONDENSADO

Las secciones de serpentines deben traer una bandeja de drenaje de doble pared en acero inoxidable de 1mm de espesor con pendiente doble para garantizar la captura correcta del condensado hacia el drenaje.

FILTROS

La unidad tendrá secciones de prefiltros y filtros de acuerdo a lo especificado en la tabla de características técnicas, además todas las secciones de filtros tendrán instalados en la parte exterior de la unidad manómetros de presión diferencial del rango apropiado para cada etapa de filtrado para la fácil verificación del estado de los filtros, estos manómetros serán iguales o similares al tipo Magnahelic fabricados por Dwyer con graduación 0 a 3" c.a.

Cada sección de filtros tendrá las compuertas requeridas para el retiro e instalación de los filtros. Solo se aceptarán secciones que estén conformadas con filtros de medidas normalizadas comercialmente.

La ultima sección de filtración debe estar aguas abajo del ventilador de la unidad y el serpentín, solo un plenum de descarga es la única sección aceptable aguas abajo de la ultima etapa de filtración.

COMPUERTAS DE ACCESO

Se instalaran como mínimo compuertas de acceso en la sección de ventilador, y en la caja de mezclas. Serán del tipo con bisagra y con ajuste por palanca con llave. La compuerta de la sección ventiladora tendrá ventana de inspección. Estas compuertas son independientes de las requeridas para el retiro e instalación de los filtros.

Notas:

Si hay diferencias importantes en las caídas de presión en los serpentines en el lado del aire se deberán recalcular las caídas de presión y reseleccionar los ventiladores. Es responsabilidad del contratista asegurarse que las caídas de presión de aire de sus equipos estén en concordancia con los ventiladores a suministrar, verificando la caída de presión externa del sistema a atender.

Se deben adjuntar con la propuesta las selecciones del fabricante donde se muestren como mínimo curvas de ventiladores y serpentines.





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 8 de 26

Todas las unidades manejadoras y ventiladores contarán con un switch de desconexión para seguridad del operario de mantenimiento el cual debe poder operar al momento de hacer el mantenimiento.

VENTILADORES

VENTILADORES DE EXTRACCION TIPO HONGO

Se suministrarán e instalarán ventiladores centrífugos del tipo hongo especiales para Intemperie, con rotor de aletas planas inclinadas hacia atrás, contruidos en aluminio y accionados a través de correas y poleas en "V" por motores eléctricos monofásicos a 115 V o trifásicos a 208 o 460 V.

CONSTRUCCION

El gabinete del ventilador será construido en aluminio de alto calibre y con una fuerte estructura de soporte. La cubierta del ventilador que será fácilmente desmontable para su revisión, se construirá en aluminio.

MOTOR

Los motores serán de trabajo pesado con balineras de bolas, estarán montados sobre aislantes de vibración y fuera de la corriente de aire. Estarán debidamente seleccionados para la carga del ventilador con las características eléctricas indicadas en tablas.

Los motores deben ser fácilmente accesibles para operaciones de mantenimiento, el aire para enfriamiento del motor estará tomado de un área libre de contaminantes de la descarga.

Todos los motores de los ventiladores deben cumplir con el estándar 90.1 del ASHRAE. COJINETES
Los cojinetes se escogerán para un mínimo (L60) la vida por encima de 200.000 horas a la velocidad máxima de operación en catálogo. El eje estará seleccionado para mínimo 160% de la potencia de trabajo. Las poleas serán de hierro fundido mecanizado con asegurados con cuñeros al motor y la rueda.

GENERALIDADES

El ventilador tendrá switch de desconexión cableado e instalado en fábrica desde el motor del ventilador hasta la caja de paso instalada dentro del compartimiento del motor.

Las poleas del motor serán del tipo ajustables para balanceo final de sistema.

Todas las unidades serán fabricadas en instalaciones que tengan certificación ISO9001 que aseguren la calidad de los equipos, las unidades tendrán certificación UL y AMCA para niveles de ruido y rendimiento de aire.

Serán iguales al modelo CUBE fabricado por Greenheck o similar aprobado.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª No 9-85 · PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 9 de 26

FILTROS DE AIRE

PRE FILTROS

Se suministrarán e instalarán filtros con rangos de eficiencia del 25% al 30% de acuerdo al estándar ASHRAE 52.1 del tipo preplegados de alta capacidad con 15 pliegues por pie.

FILTROS DE ALTA EFICIENCIA

Desde la segunda etapa de filtración, es decir los filtros de alta eficiencia, deberán ir ubicados aguas debajo de serpentín en caso de estar en una unidad manejadora.

Se suministrarán e instalarán filtros de alta capacidad del tipo bolsa, fabricados con media sintética poliolefin micro fina del tipo sin costura e hidrofóbica con una eficiencia promedio en los rangos del 75% al 95% según se indique en planos y/o tablas esta eficiencia es de acuerdo al Estándar 52.1 de ASHRAE. Los filtros serán listados UL 900 clase 2.

El área libre en la cara de los filtros no debe ser nunca menor al 90%

FILTROS 95% DOP y HEPA

Los filtros indicados tendrán la eficiencia indicada en la tabla y deberán ser iguales o similares a los fabricados por Flander Precisionaire de Estados Unidos, del tipo con media auto soportante tipo "Pureform", por lo tanto, no usará separadores de aluminio. Los filtros deben ser listados UL900 Clase 1 y UL900 clase 2.

Los filtros HEPA vendrán probados y certificados de fábrica, cada filtro tendrá adherido una calcomanía la cual tendrá los datos de resistencia y eficiencia medidos a la capacidad nominal del filtro.

Los filtros indicados del 95% tendrán una eficiencia del 95% con partículas de 0.3 micrómetros a una velocidad de 500 ppm de acuerdo al método DOP.

Los filtros HEPA tendrán una eficiencia mínima del 99.97% con partículas de 0.3 micrómetros cuando son probados y a la capacidad solicitada con un penetrometro Q-107. Cada filtro debe ser sometido a pruebas de aceite monodispersado en aerosol de partículas de 0.3 micrómetros. Se debe medir la cantidad de partículas antes y después del filtro con un fotómetro de luz, determinar la penetración y calcular la eficiencia.

Los filtros estarán sellados dentro de un marco del material indicado en la tabla tal que se garantice un sello antifugas.

Descripción	Material del marco	Profundidad del marco	Resistencia Inicial	Resistencia Final
Filtros 95 % DOP - H10	Acero Galvanizado cal 16	11 ½"	1.0" c. a. @ 500 ppm	2.0" c.a. @ 500 ppm





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 10 de 26

Filtros 99.9 % DOP- H11	Acero Galvanizado cal 16	11 ½"	1.0" c. a. @ 500 ppm	2.0" c.a. @ 500 ppm
Filtros 99.97% DOP - H12	Acero Galvanizado cal 16	11 ½"	1.0" c.a. @ 250 ppm	2.0" @ 250 ppm

El marco de soporte de los filtros será fabricado en acero galvanizado calibre 14 iguales o similares al modelo Alpha Frames fabricado por Precisionaire de Estados Unidos, con huecos preponchados para sujetadores para facilidad de instalación en campo.

CONDUCTOS

CONDUCTOS EN LÁMINA (PARA SUMINISTRO DE AIRE ACONDICIONADO EN INTEMPERIE, RETORNOS, SUMINISTRO DE AIRE FRESCO Y EXTRACCIONES)

Se suministrarán conductos metálicos prefabricados cuya fabricación y montaje cumplan la norma técnica internacional SMACNA - DCS 1995 (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association inc. - HVAC Duct Construction Standards) de los siguientes tipos:

MATERIA PRIMA:

La materia prima utilizada para la producción de los conductos metálicos prefabricados, será lamina de acero galvanizado de primera calidad.

Esta lámina de acero galvanizada por inmersión en caliente es un producto que combina las características de resistencia del acero y la durabilidad del zinc, trae un mayor recubrimiento de Zinc para una mayor protección contra la corrosión y además trae su espesor real marcado para una fácil verificación en obra de las especificaciones.

Norma ASTM A 653

Ref. Calibre Espesor Recubrimiento Peso Kilos/
mm de Zinc gr/m2 metro cuadrado

LGR	16	1.60	275	11.87
LGR	18	1.20	275	9.49
LGR	20	0.90	180	7.09
LGR	22	0.70	180	5.51
LGR	24	0.60	180	4.71
LGR	26	0.46	180	3.60

DIMENSIONES Y CALIBRES:

Se construirán según lo recomendado por la norma SMACNA como se indica en las tablas anexas tanto para los conductos tipo TDF como para los circulares de grafado longitudinal o en espiral.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª No 9-85 · PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



DUCTOS RECTANGULARES

Sistema TDF: Conducto rectangular metálico prefabricado modular conectado con una brida transversal atornillada para conductos con perímetro mayor o igual a 40" (100 cm), con el lado menor del conducto, mayor a igual a 6" (15 cm) y longitud estándar de 1.12 m.

Fabricado industrialmente a partir de un rollo de lámina de 1220 mm de ancho y calibres 0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) y 1.20 mm (18 ga); con unión tipo brida transversal reforzada TDF (Transversal Duct Flange) (ver Norma SMACNA / T-25 b / Fig. 1-4), integrada a la pared del conducto y complementada con la instalación de cuatros esquineros metálicos galvanizados calibre 1.5 mm (16 ga) donde se alojan los cuatro juegos completos de tornillos de carriage galvanizados (perno de 3/8" de diámetro, arandela, arandela de presión, tuerca). La hermeticidad de la unión se debe garantizar con un empaque de caucho espumoso de etil vinil acetato, no tóxico y antialérgico de 2.5 mm X 1 1/4", adherido a la brida del conducto con pegante para caucho, adicionalmente se le instalarán clips metálicos con distancia entre centros de máximo 15" para 2" c.a. de presión y ajustada para presiones mayores, y calibre mínimo de 0.90 mm (20 ga), (ver Norma SMACNA / fig.1-15b).

La costura longitudinal debe ser un grafado mecánico sin soldaduras ni remaches, evitando la distorsión o deterioro del material, proporcionándole buena resistencia y excelente presentación, del tipo Button Punch Snap Lock (ver Norma SMACNA / L-2 / fig.1-5) para calibres

0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) y/o Pittsburgh (Norma SMACNA / L-1 / Fig.1-5) para calibres 0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) y 1.20 mm (18 ga), además debe contar con pestañas dobles en los extremos del conducto que le proporcionen una mayor hermeticidad en su esquina de ensamble, ventaja exclusiva del sistema TDF (mr), evitando el uso de masilla plástica para sellar las fugas que se generan sin esta característica.

Se aceptará también sistema TDC cumpliendo igualmente con las normas constructivas para este sistema de SMACNA.

SISTEMA DSS:

Conducto rectangular metálico prefabricado, para elementos de pequeña sección cuyo perímetro sea menor de 40" (100 cm) y cuyo lado mayor sea menor a 20" (60 cm) con longitud estándar de 1.20 m.

La unión transversal es del tipo DS, corredera deslizante (drive slip) (ver Norma SMACNA / tipo T-1 / fig.1-7) y "S", ese reforzada con dobladillo deslizante (hemmed "S" slip) (ver Norma SMACNA / tipo T-6 / Fig. 1-7) fabricada en calibres 0.60 mm (24 ga), 0.70 mm (22 ga), 0.90 mm (20 ga) máximo, ver ensamble en (Norma SMACNA / Fig.1-13A).

Las costuras longitudinales serán similares a las ya especificadas para el sistema TDF. REFUERZOS TRANSVERSALES:

Todos los conductos llevarán un reborde transversal (bead) perimetral cada 12" (30 cm) cumpliendo así la norma SMACNA (ver Fig. 1-8A) y garantizando la uniformidad en su presentación. Los accesorios también lo llevarán de forma aleatoria.

SELLAMIENTO DE CONDUCTOS

Todos los conductos deben estar sellados tanto transversal como longitudinalmente tal como lo especifica SMACNA para conductos tipo B. El sellador debe ser del tipo a base de resinas sintéticas del



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 12 de 26

tipo resistente a la humedad no tóxico y no inflamable, con excelente adhesión y elasticidad, se podrán usar selladores de alta calidad de los utilizados en construcción para paredes exteriores.

En las uniones transversales tipo flanche se usará empaques de caucho espumoso de etil vinil acetato, no tóxico y antialérgico de 2.5 mm X 1 1/4", adherido a la brida del conducto con pegante para caucho lo suficientemente fuerte para mantener el empaque durante la fabricación de la unión.

CLASIFICACION DE CONDUCTOS

Los conductos serán fabricados de acuerdo a la clasificación de presión, siguiendo los parámetros dictados por la norma SMACNA para esta clasificación, las siguientes tablas muestran los calibres a utilizar de acuerdo a las presiones 2" o 3" de presión, que aplica para secciones estándar hasta 4 pies (1.2 mts) para mayores secciones se debe consultar la norma sobre el tipo de refuerzo y/o cambio de calibre.

La presión de diseño de los conductos de áreas clasificadas y/o producción será hasta 3", para áreas administrativas será hasta 2".

Se empleará lámina lisa de acero galvanizado de primera calidad, de acuerdo con los calibres que se enumeran enseguida. En ningún caso se aceptará el empleo de lámina galvanizada que muestre deterioro de sus condiciones en los dobleces o quiebres. Se usarán los siguientes calibres de acuerdo al lado mayor del ducto, se debe tener en el tamaño de cada lado del ducto para la aplicación o no de refuerzos.

Ductos hasta 2" de presión

De	Hasta	Calibre	Notas
0 cms	60 cms (24")	24	Refuerzo tipo D cada 1.8 mts (6 pies)
62 (25")	76 cms (30")	24	Refuerzo tipo E cada 1.5 mts (5 pies)
78 cms (31")	138 cms (54")	22	Refuerzo tipo G cada 0.9 mts (3 pies)
140 cms (55")	214 cms (84")	20	Refuerzo tipo I cada 0.9 mts (3 pies)
216 cms (85")	243 cms (96")	18	Refuerzo tipo I cada 0.9 mts (3 pies)
244 cms (97")	108"	18	Refuerzo tipo K cada 0.9 mts (3 pies)
109"	120"	18	Refuerzo tipo K cada 0.75 mts 2.5 pies

Ductos hasta 3" de presión.

De	Hasta	Calibre	Notas
0 cms	76 cms (30")	24	Refuerzo tipo E cada 1.2 mts (4 pies)
78 cms (31")	138 cms (54")	22	Refuerzo tipo H cada 0.9 mts (3 pies)
140 cms (55")	214 cms (84")	20	Refuerzo tipo I cada 0.75 mts (2.5 pies)
216 cms (85")	(96")	18	Refuerzo tipo K cada 0.75 mts (2.5 pies)
97"	108"	18	Refuerzo tipo L cada 0.75 mts (2.5 pies)
109"	120"	18	Refuerzo tipo L cada 0.75 mts (2.5 pies)

Notas:

Los refuerzos podrán ser las mismas uniones transversales o refuerzos con ángulos paralelos a las uniones en el lado que aplique.

Ver tipo de refuerzo en norma SMACNA tablas capítulo 1.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 14 No 9-85 - PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 13 de 26

La información de estas tablas se complementa con la norma SMACNA donde se debe verificar la aplicación de venas, refuerzos y soportes.

Se deben soportar los conductos cumpliendo con la norma SMACNA para zona de riesgo alto.

AISLAMIENTO EXTERIOR DE CONDUCTOS (PARA CONDUCTOS DE SUMINISTRO DE AIRE ACONDICIONADO EN INTEMPERIE)

El aislamiento será de mantas de espuma elastomérica de celda cerrada igual o superior al AF Armaflex, con conductividad térmica @0°C $k = 0.033$ (W/mK) según normas ASTM C177 y C518. Resistencia a la difusión de vapor de agua $\mu \geq 10,000$ según norma ASTM E96. Comportamiento frente al fuego C1 (Autoextinguible, no propagará ni goteará llama) según norma BS 476 part 7 1997. El aislamiento debe ser instalado utilizando el adhesivo recomendado por el fabricante para garantizar la hermeticidad de la instalación.

Las uniones de espuma elastomérica deben hacerse con Adhesivo 520s. La unión entre las mantas y el ducto puede hacerse con cemento de contacto.

Recomendaciones básicas de instalación:

- Utilizar cuchillos de zapatería y afilador para el corte de las mantas. Recordar que la espuma es muy abrasiva y reduce el filo del cuchillo rápidamente.
- La aplicación del adhesivo debe hacerse con brochas de cerdas duras
- Las uniones entre mantas deben hacerse con adhesivo para garantizar la hermeticidad de la instalación.
- El aislamiento y los ductos deben estar completamente limpios antes de la instalación para garantizar las uniones con adhesivo.
- La unión entre las mantas y el ducto se harán con cemento de contacto

PROTECCION INTEMPERIE.

Los mantos de aislamiento instaladas en el exterior deben estar protegidas contra los rayos UV para evitar deterioro prematuro. Esta protección debe hacerse utilizando pintura elastomérica igual o superior a la referencia Armaflex Finish con un rendimiento máximo de 6m²/litro, se deben seguir las instrucciones del fabricante para su aplicación.

SISTEMAS DE LIQUIDACION DE CONDUCTOS

El aislamiento será de mantas de espuma elastomérica de celda cerrada AF Armaflex, con conductividad térmica @0°C $k = 0.033$ (W/mK) según normas ASTM C177 y C518. Resistencia a la difusión de vapor de agua $\mu \geq 10,000$ según norma ASTM E96. Comportamiento frente al fuego C1 (Autoextinguible, no propagará ni goteará llama) según norma BS 476 part 7 1997. El aislamiento debe ser instalado utilizando el adhesivo recomendado por el fabricante para garantizar la hermeticidad de la instalación. Las uniones de espuma elastomérica deben hacerse con Adhesivo 520s. La unión entre las mantas y el ducto puede hacerse con cemento de contacto.





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 14 de 26

Recomendaciones básicas de instalación:

- Utilizar cuchillos de zapatería y afilador para el corte de las mantas. Recordar que la espuma es muy abrasiva y reduce el filo del cuchillo rápidamente.
- La aplicación del adhesivo debe hacerse con brochas de cerdas duras
- Las uniones entre mantas deben hacerse con adhesivo para garantizar la hermeticidad de la instalación.
- El aislamiento y los ductos deben estar completamente limpios antes de la instalación para garantizar las uniones con adhesivo.
- La unión entre las mantas y el ducto se harán con cemento de contacto

CONDUCTOS RECTANGULARES: TDF – DSS

Para costear el sistema de conductos metálicos prefabricados rectangulares se tendrá en cuenta el método del Metro Cuadrado Geométrico donde el contratista debe ofertar un valor unitario por metro cuadrado para cada calibre de lámina especificado, incluyendo en el precio de venta tanto el suministro de los conductos como la instalación de los mismos a todo costo, este método es el más recomendado pues desde los puntos de vista administrativo, comercial y de presupuesto, son los más precisos para controlar y garantizar una clara negociación entre el fabricante, el contratista y el cliente final.

Metro Cuadrado Geométrico: se tiene en cuenta el área efectiva sin sumar costuras longitudinales ni uniones transversales las cuales deben ir incluidas en el precio, básicamente es el Perímetro del conducto multiplicado por su Longitud efectiva, como generalmente se muestra en los planos del proyecto. El conducto debe suministrarse completo, con todos los elementos necesarios para su conexión (esquineros, tornillos, tuercas, arandelas, empaque, pegante, correderas, etc.), elementos de anclaje en la obra y mano de obra.

Para medir el área geométrica de los conductos rectangulares nos podemos basar en la práctica generalizada con el siguiente procedimiento:

Conductos Rectos: se toma el perímetro de la boca del conducto, sumando las longitudes exteriores de sus cuatro lados y se multiplica por la longitud efectiva del conducto.

Codos: la longitud de los codos se establece sumando las distancias de los dos ejes hasta su intersección y multiplicando el resultado por el perímetro.

Reducciones: o cambios de sección conocidas también como transiciones, se toma el perímetro de la sección mayor y se multiplica por la longitud efectiva de la pieza.

Zapatos para ramales: se calcula con el perímetro de la sección constante del ramal y se multiplica por la longitud medida desde el lado del conducto principal.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª No 9-85 · PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



Cuellos para rejilla: similar al ítem anterior.

Codos reducidos: en este caso se aplica el mismo criterio de los codos, usando el perímetro de la sección mayor.

Desviación Offset: la longitud equivale a la suma de los catetos ubicados en los ejes longitudinal y transversal respectivamente, el eje de la pieza se asimila como la hipotenusa del triángulo, esta longitud se multiplica por el perímetro de la sección.

Tapas: el lado mayor multiplicado por el lado menor.

CONDUCTOS FLEXIBLES

En donde se indique en los planos se instalarán conductos flexibles de los diámetros especificados para la conexión de difusores laminares y lineales, estarán diseñados especialmente para soportar presiones de hasta 2" C.A y contarán con aislamiento térmico de 1-½" de espesor y barrera de vapor.

El tubo interior será construido en polipropileno Calibre No. 4 y alambre acerado tipo piano de 1 mm, con la espiral separada 1".

El alambre será adherido con cinta de Polipropileno tipo "Super Ecoflex" de 72 mm de ancha. La barrera de vapor será construida en polipropileno Calibre No. 4.

Serán iguales al modelo M-KE fabricado por THERMAFLEX o similar aprobado.

INDICACIONES DURANTE EL MONTAJE

El contratista protegerá de manera adecuada durante el montaje de los sistemas la parte interior de los conductos para evitar que entre polvo y otras suciedades, para esto se deben tapar siempre las bocas de ductos los cuales no se estén trabajando con plástico asegurándolo de manera adecuada, la interventoría debe aprobar el método de sellamiento.

ACCESORIOS

DAMPERS MANUALES DE BALANCEO

Se suministrará e instalaran compuertas de regulación de volumen de caras opuestas donde se indique en los planos y en otros lugares requeridos para un buen balanceo del sistema. Las compuertas serán fabricadas e instaladas de tal forma que permitan su operación desde la parte exterior del ducto, pudiendo ser aseguradas en la posición de balanceo permanentemente serán iguales al modelo L-OB-D fabricado por Laminaire o similar aprobado.

En ningún momento los dampers de difusores y rejillas remplazan la compuerta de balanceo si así es indicada.

DAMPERS DE GRAVEDAD

Se suministrará e instalaran compuertas de gravedad donde se indique en los planos para alivio por presión positiva, con apertura en una sola dirección, el marco estará construido en lámina de acero galvanizado y las aletas en aluminio.



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 16 de 26

Serán iguales al modelo L-BD fabricado por Laminaire o similar aprobado. **EXTRACTORES DE FLUJO**

Se suministrarán e instalarán extractores de flujo para balanceo y direccionamiento de caudal en los ductos de suministro en donde sean requeridos para un buen balanceo del sistema, serán iguales al modelo L-EXR fabricado por Laminaire o similar aprobado.

DIFUSORES Y REJILLAS

DIFUSORES GENERALES

Rectangulares o cuadrados de las dimensiones y capacidades que se indican en los planos construidos en aluminio.

Los difusores rectangulares serán iguales o similares a los fabricados por Laminaire modelo L-AV-1/2/3/4-OB. El tipo de marco a emplear en los difusores será del tipo descolgado, el difusor incluirá dämpers del tipo OV para accionamiento mediante piñón.

El núcleo central deberá ser removible por medio de resortes para facilitar la instalación y el accionamiento del dämpers.

DIFUSORES DE FLUJO LAMINAR CON FILTRACIÓN HEPA

Los difusores de flujo de aire laminar serán para aplicaciones críticas de difusión de aire, serán iguales o superiores a los fabricados por Tuttle & Bailey modelo Tensor. Las unidades instaladas deberán presentar una línea de lavado con sistema de techo, difusores sin sistema de lavado no serán aceptados. La unidad estará conformada por un conjunto de difusor frontal y un panel trasero.

El montaje frontal del difusor debe ser instalado en fábrica con el panel trasero del difusor y ser entregado listo para instalar.

El montaje frontal del difusor debe tener un diseño de una sola pieza con un marco perimetral sólido integral. Las perforaciones de la cara serán de 1/16" de diámetro con centros a 1/8". El conjunto de la cara deberá ser desmontable con herramientas comunes. Se debe asegurar con sujetadores de acero inoxidable de cuarto de vuelta e incluir cables de seguridad unidos al panel trasero.

El conjunto difusor y panel trasero debe fabricarse como una sola unidad completamente montada. La unidad estándar se compone del conjunto de bastidor de respaldo, un deflector de cono de entrada integral y un cuello alto de 2 pulgadas para permitir una conexión segura del ducto.

La unidad sub-plenum estará formada por el conjunto de bastidor trasero, una cámara de ecualización secundaria, y un deflector de distribución perforada extraíble para distribuir por igual el aire suministrado a lo largo de toda la superficie.

La unidad de filtro HEPA estará conformada por el conjunto de bastidor trasero, una cámara de ecualización secundaria y un borde fino para aceptar el sello de gel del filtro HEPA.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª No 9-85 - PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co

Bogotá D.C., Colombia

incancerologia



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 17 de 26

Abrazaderas giratorias de alta resistencia se utilizarán para asegurar el sello de gel del filtro a la unidad. Todas las juntas y uniones deben estar selladas con silicona RTV para evitar fugas de aire.

El plenum sera de 8" de alto y el filtro HEPA será de 2" de alto y dimensiones 48"x24" o 24"x24" adecuadas para el uso en el panel aquí especificado.

Los datos de ingeniería se basarán en pruebas realizadas de conformidad con la norma ASHRAE 70-1991 (método de pruebas para evaluar la eficiencia de salidas y entradas de aire). Los criterios de ruido (NC) se determinarán en base a una absorción en el espacio de 10 dB en todas las bandas de octavos.

El acabado será pintura en polvo blanca.

SOLO SE ACEPTAN SUMINISTROS DE FILTROS EN CONJUNTO CON SU CAJA PROVENIENTES DE UNA MISMA FABRICA, NO SE ACEPTAN CAJAS PARA FILTRO ARMADAS EN CAMPO O LOCALMENTE DE MANERA ARTESANAL.

DIFUSORES LINEALES

Se suministrarán e instalarán difusores del tipo lineal, estos difusores tendrán el gabinete fabricado en lámina galvanizada y aislado interiormente con ductoglass de Fiberglass Colombia, tendrán una rejilla de 2, 3 o 4 ranuras de $\frac{1}{2}$ o $\frac{3}{4}$ " según lo indicado en planos, fabricado en aluminio extruido. Serán iguales o similares al modelo L-SD de Laminaire. El color de los difusores lineales deberá ser coordinado previo al pedido con la obra.

REJILLAS DE SUMINISTRO DE AIRE

Las rejillas de suministro de aire se fabricarán en aluminio, de las dimensiones y capacidades indicadas en los planos de tipo de descarga lateral e igual o similar a las fabricadas por Laminaire del tipo doble aleta modelo L-HV-OB, las cuales estarán soportadas por bujes de nylon para evitar su vibración, la rejilla incluirá dámper del tipo OV para accionamiento mediante piñón.

REJILLAS DE RETORNO Y EXTRACCION DE AIRE

Estas rejillas serán fabricadas en aluminio de las dimensiones y capacidades indicadas en los planos, con aletas horizontales. Las rejillas de retorno serán iguales o similares a las fabricadas por Laminaire modelo L-RA-OB tipo aleta fija, para las instaladas en pared en la parte inferior, la rejilla incluirá dámper del tipo OV para accionamiento mediante piñón.

PERSIANAS LOUVER

Las persianas de descarga y toma de aire serán construidas en perfiles de aluminio extruido con perfil especial para evitar el paso de lluvia o rocío hacia el interior, iguales a las fabricadas por Laminaire modelo L-OL con malla protectora contra pájaros e insectos incluirán dámper del tipo OV para accionamiento mediante piñón.





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 18 de 26

TUBERIAS DE REFRIGERACION

Se suministrará e instalará tubería de cobre sin costura, tipo L, con accesorios de cobre para soldar, para conectar las líneas del circuito de refrigeración, línea líquido y succión, que conectan las unidades condensadoras y las unidades evaporadoras interiores, utilizándose soldadura de plata para todas las uniones. La soportería de las tuberías de refrigeración será de acuerdo a lo mostrado en los planos de detalles, cada 1.2 metros y mínimo un soporte en cada cambio de dirección.

Los diámetros y los espesores mínimos de las tuberías de refrigeración, así como los equipos que interconectan están indicados en los planos, los diámetros de tuberías se deben ajustar adecuadamente de acuerdo a la distancia equivalente final entre unidad condensadora y unidad evaporadora.

El procedimiento de soldadura de las tuberías de refrigeración deberá realizarse utilizando un gas inerte a fin de evitar la oxidación en la unión soldada que pueda repercutir en deterioro de la operación del equipo.

AISLAMIENTO

El aislamiento de la tubería, deberá cumplir con los parámetros recomendados en el documento ASHRAE 90.1 de 2007 de resistencia térmica. Las tuberías de succión y de líquido serán aisladas térmicamente. El aislamiento será elastomérico de celda cerrada AF/Armaflex de ½" de espesor, con conductividad térmica @0°C $k = 0.033$ (W/m K) según norma EN ISI 13787. Resistencia a la difusión de vapor de agua $\mu \geq 10,000$ según norma EN 12086. Comportamiento frente al fuego BL-s3, d0 (Autoextinguible, no propaga ni gotea llama) según norma EN 13501-1, supervisión conforme a norma UL94. Característica antimicrobiana Microban incorporada según normas ASTM G21 y 1338. El aislamiento debe ser instalado utilizando el adhesivo recomendado por el fabricante para garantizar la hermeticidad de la instalación. Se recomienda revisar el cálculo del espesor del aislamiento si la instalación se encuentra fuera de la envolvente.

Las tuberías aisladas instaladas en el exterior deben estar protegidas contra los rayos UV para evitar deterioro prematuro. Esta protección puede hacerse utilizando pintura elastomérica Armaflex Finish o con chaquetas en lámina de aluminio, teniendo en cuenta que con aluminio se debe aumentar el espesor del aislamiento para compensar el efecto de la baja emisividad de la superficie.

Los diagramas de las redes son indicativos y aunque deben servir de pauta en cuanto a distribución, accesorios y tamaños.

El Contratista debe acomodarlos de acuerdo con el equipo que suministre.

TABLEROS ELECTRICOS Y ARRANCADORES TABLERO

El Sistema de aire acondicionado deberá suministrarse con – tableros de control, provisto con los arrancadores para los motores y con los elementos de control necesarios para el correcto funcionamiento y operación del sistema de aire acondicionado. Las características de los equipos y su capacidad las deberá seleccionar el CONTRATISTA de acuerdo con la capacidad de los motores y sus equipos ofrecidos.

El tablero de control y los arrancadores deberán ser para montaje sobre pared, hasta un peso de 60 kilogramos, después de este peso serán tipo autosoportado, con base de 100 mm, estructura rígida soldada, tipo cerrado (siempre y cuando, no se manifieste lo contrario), con encerramiento adecuado para uso interior, NEMA 12 (IP54), deberán cumplir, con las normas de tratamiento anticorrosivo, lavado



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 14 No 9-85 - PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

InCancerología



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 19 de 26

de lámina, sellantes, pintura final en RAL7032 (beige) u otra que determine el cliente, electroestática, horneable, con un mínimo de 60 micras de espesor.

Debe tener una puerta frontal con cerradura, de un punto o tres de acuerdo a la altura del cofre, el calibre de lámina cold rolled, debe ser entre 14 y 16.

BREAKER TOTALIZADOR

El tablero debe poseer breaker totalizador, con una capacidad de 30%, superior a la sumatoria de las cargas instaladas, con un poder de corte mínimo de 40 kA a 220/480 V AC. En el caso de que la corriente sea menor o igual a 60 A, se podrá instalar breaker disyuntores, tipo taco, trifasicos, industriales, con un poder de corte mínimo de 10 kA a 220 /480 V AC.

Para corrientes superiores de 60 A., serán breaker, tipo caja moldeada. BARRAJE

El tablero estará provisto de un barraje trifasico, calculado a un 30%, por encima del breaker totalizador, fabricado en barras de cobre de alta pureza, garantizando un mínimo de 5 amp/mm2., soportado sobre aisladores de resina epoxica, con características de aislamiento de 1,2 kV, alta resistencia a torques y esfuerzos mecánicos.

El barraje será protegido con una lámina de acrílico, debidamente señalizado de la tensión de trabajo, para evitar contactos fortuitos.

ARRANCADORES

Para aplicaciones en motores hasta 10 HP a 208/220 Voltios o de 20 HP para 440/460 Voltios tendrán sistema de arranque a través de la línea, pero aquellos cuya potencia sea mayor, se proveerán de un sistema de arranque del tipo arrancador suave, o similar a menos que tengan un variador de velocidad.

VARIADORES DE FRECUENCIA

General

Proveer unidades de convertidor de frecuencia completas como las aquí especificadas para los ventiladores y las bombas que en los dibujos se consideren de velocidad variable. Todas las características estándar y optativas deben incluirse en el alojamiento del Variador a menos que se especifique lo contrario.

Todos los ajustes de la unidad y su programación personalizada deben poderse almacenar en una memoria no volátil (EEPROM).

La frecuencia de funcionamiento debe limitarse a 0-60 Hz.

Características mecánicas

A. El convertidor de frecuencia debe cubrirse con un alojamiento IP 54 metálico según IEC 529, en caso de estar a la intemperie.

Características eléctricas



El convertidor de frecuencia debe convertir la entrada de corriente alterna trifásica de frecuencia fija en frecuencia y tensión variables para controlar la velocidad de motores trifásicos de CA.

El convertidor de frecuencia deberá filtrar armónicos en un valor THID $\leq 48\%$ cumpliendo con los estándares IEEE 519-1992 Y EN 61000-3-2 de la Unión Europea y Estados Unidos respectivamente.

El convertidor de frecuencia y sus opciones deben comprobarse según el estándar 608 ANSI/UL.

Una agencia de pruebas reconocida internacionalmente, como UL, C-UL, ETL o CSA, describirá el Variador completo, incluidas todas las opciones especificadas.

El convertidor de frecuencia debe ser capaz de proporcionar continuamente una intensidad de salida nominal máxima, un 110% de la intensidad nominal durante 60 segundos y un par del 140% durante un mínimo de 0.5 segundos para cargas de alta inercia y alta fricción.

Para ventiladores y bombas el variador será de par variable.

Características de protección

Protección electrónica contra sobrecargas del motor de clase 20 I2t para aplicaciones de un solo motor y sobrecargas termo mecánicas en aplicaciones de varios motores.

Protección contra transitorios de entrada, pérdida de fase en la línea de CA, cortocircuitos, fallos a tierra, sobretensión, baja tensión, excesos de temperatura del Variador y del motor. El convertidor de frecuencia debe indicar los fallos en el display con texto normal.

Protección del Variador contra pérdidas prolongadas de potencia o fase.

Para evitar averías en el aislamiento del bobinado del motor, UPICO debe ser inferior a 1000 V. El proveedor debe incluir en las cifras los valores de UPICO del Variador.

Control

Control de velocidad digital manual. No se aceptan potenciómetros.

La unidad debe disponer de una señal lumínica de fallos, advertencias y de encendido fácilmente diferenciables.

El convertidor de frecuencia debe estar provisto de un puerto de comunicación serie RS 485 y de software para presentar todas las señales de control, fallos, alarma y estado. El software permitirá realizar cambios en los ajustes de los parámetros del Variador y almacenar los parámetros de funcionamiento y ajuste de cada operador.

Debe poderse obtener la información del medidor de tiempo transcurrido y de kWh.

El convertidor de frecuencia debe detectar pérdidas de carga y emitir advertencia o fallo de falta de carga/correa rota.



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 21 de 26

El convertidor de frecuencia debe almacenar en memoria los últimos 10 fallos y registrar todos los datos de funcionamiento, obtenidos por puerto de comunicación.

Deben proveerse dos salidas de relé programables para indicar a distancia el estado del Variador.

Deben proveerse dos entradas analógicas programables. Las entradas de referencia analógica incluirán 0–10 V DC, 0–20 mA y 4–20 mA.

AJUSTES

El convertidor de frecuencia debe tener una frecuencia de conmutación ajustable de 2 a 10 kHz.

La relación tensión/frecuencia debe ajustarse automáticamente para minimizar las pérdidas del motor.

BYPASS

El variador debe poder soportar un bypass manual de cuatro posiciones DRIVE/OFF/LINE/TEST que controle tres contactores. En la posición DRIVE, el motor funciona a una velocidad ajustable desde el variador. En la posición OFF, el motor y el variador están desconectados. En la posición LINE, el motor funciona a toda velocidad desde la red de alimentación de CA y el Variador está desconectado de la red para las tareas de servicio técnico. En la posición TEST, el motor funciona a plena velocidad desde la red de alimentación de CA.

CONDICIONES DE MANTENIMIENTO

Funcionamiento continuo a temperatura ambiente, –10 a 40°C (14 a 104 °F) sin reducción de potencia.

Humedad relativa del 0 a 95%, sin condensación.

Elevación a 1000 m sin reducción de potencia.

No se precisará espacio libre lateral para ventilar las unidades montadas en la pared y todo el cableado eléctrico y de control se efectuará desde abajo.

El convertidor de frecuencia debe ser capaz de impulsar motores situados a una distancia de hasta 75 m sin pérdida de potencia ni modificación de campo.

SISTEMA DE CONTROL Generalidades Control Centralizado.

El sistema de control está diseñado para proveer soluciones a las necesidades del cliente y personal encargado de la operación de las instalaciones del edificio, en donde el objetivo esencial es alcanzar el grado óptimo en el sostenimiento de las condiciones de temperatura, humedad, limpieza del aire, presión con respecto a los ambientes aledaños, velocidad del aire dentro del ambiente y a la vez que se hace un uso racional de la energía.

De manera general el sistema estará integrado por: Un controlador tipo touch panel de la misma marca de las unidades condensadoras compatible para comunicación directa de estas y de los kit de expansión de las manejadoras.





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 22 de 26

Se instalarán módulos de expansión compatibles con el controlador que tendrán salidas digitales que permitan el encendido y apagado de las unidades manejadoras o unidades de ventilación para inyección o extracción de aire.

Las unidades manejadoras tendrán su propio micro controlador en la sección ventiladora que regulará la velocidad de los ventiladores de acuerdo al caudal para que este se mantenga constante a pesar del ensuciamiento de filtros.

El sistema debe entregarse adecuadamente programado y configurado, el touch panel debe ser programado/diseñado de tal forma que la operación para el usuario sea intuitiva, sin embargo debe dejarse todo documentado en el respectivo manual de entrega.

EJECUCION REQUERIMIENTOS DE LA INSTALACION

Instalar los equipos, tuberías y cableados paralelos a las líneas del Edificio C93 (por ejemplo horizontal, vertical y paralelamente a las paredes de la Edificio C93 cuando sea posible. Proveer conexiones flexibles y holguras suficientes para prevenir vibraciones en los equipos.

Instalar todos los equipos en lugares accesibles como se describe en el capítulo 1 artículo 100 parte A del NEC.

Los paneles de control deberán ser soportados a las paredes estructurales a menos que sean montados en gabinetes para ese propósito específico.

Verificar la integridad de todo el cableado para asegurar y la ausencia de cortos y tierras. Todos los equipos, instalaciones y cableados deberán satisfacer especificaciones industriales de desempeño, compatibilidad y confiabilidad y ser ejecutados en estricto apego a los códigos y prácticas estándares.

Las señales de control se deben cablear independiente de las líneas de fuerza preferiblemente, para las señales de tipo análogo, sea entradas o salidas se debe emplear cable blindado del número de conductores necesario calibre 18 AWG SPT trenzado y apantallado, las señales de tipo digital se puede emplear cable calibre 18 AWG en el número de conductores necesarios. Se recomienda como máxima distancia entre los Sensores y los controladores o procesadores 500 ft.

Si se tiene la necesidad de mezclar líneas de control con líneas de fuerzas, para todas las señales de control se debe emplear cable blindado con drenaje, de los conductores necesarios en cada caso no teniendo en cuenta si son señales de tipo análogo o digital.

Nota: La energía del sistema de control deberá ser regulada y deberá contar con UPS, para evitar pérdida del control por cortes de energía, este deberá ser dimensionado de tal forma que el control opere hasta que entre a operar la energía de respaldo o se restablezca el suministro normal de energía.

TUBERIA DE CONTROL

El contratista debe suministrar toda la red de tubería para la protección del cable del sistema y debe ser tubo conduit galvanizado de acero EMT ¾" como mínimo





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 23 de 26

Los diámetros de la tubería son sugeridos pero cada proponente debe revisar y ajustar sus cantidades y selección.

Para todas las conexiones, uniones de tubería y puntos de paso deben ser realizados en cajas tipo Rawelt de igual forma todos los elementos como sensores, módulos monitores, módulos de control, sirenas etc. deben ser instalados en este mismo tipo de caja.

Los proponentes deben incluir coraza americana para proteger el cable del sistema en los lugares que por acceso y por montaje no se puede instalar tubería EMT $\frac{3}{4}$ ".

El contratista seleccionara la mejor manera de soportar su tubería, ya sea a través de canalización o a través de argollas soportes.

LOGICA DE CONTROL

Se instalará en el lugar indicado por el propietario un controlador digital tipo touch panel programable por cada unidad manejadora, en el cual se integrarán las válvulas electrónicas EEV, las condensadoras VRF y los sensores indicados en los puntos de control y planos P&ID.

Todo el sistema deberá ser de protocolo abierto y en ningún caso deberá estar supeditado en su funcionamiento a licencias o llaves adicionales o de acceso restringido a los propietarios del sistema.

UNIDADES MANEJADORAS

Se deberán suministrar aparte de las unidades manejadoras VRF, el kit de la válvula electrónica EEV de cada UMA de la misma marca de fabricante del sistema de refrigerante variable, de acuerdo a las capacidades indicadas en las tablas de características. Adicionalmente se deberá suministrar los controladores y contactos secos necesarios para monitorear y controlar las variables requeridas tales como sensores de temperaturas, sensores de presión, válvulas electrónicas, switches de estado, etc.

Todas las unidades manejadoras contarán con ventiladores plug fan de acople directo los cuales traerán de fabrica microcontrolador que tendrá la capacidad de mantener el caudal constante a pesar del ensuciamiento de filtros.

El sistema deberá monitorear la temperatura de retorno o extracción de aire por medio de sensores de temperatura y a partir de esta lectura controlar la temperatura al interior de los espacios atendidos.

Las manejadoras que sean 100% aire exterior no tendrán retorno, por ende, operando en modo frío, en comienzo estas deben operar en modo ventilación únicamente y si después de 10 minutos no se ha alcanzado la temperatura objetivo al interior de los espacios acondicionados, el sistema de control deberá permitir la apertura de la válvula de refrigerante para llegar al valor deseado.

Estas manejadoras deben controlar la temperatura de los espacios atendidos en función del promedio de los sensores de temperatura instalados en estos.

Cuando la temperatura al interior de los espacios atendidos descienda por debajo del límite mínimo establecido por el personal de la clínica y no se logre llegar a este límite mínimo después de 7 minutos, las unidades exteriores de refrigerante variable deberán operar en modo bomba de calor hasta mantener la temperatura requerida al interior de los espacios.





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 24 de 26

VENTILADORES DE EXTRACCION

El sistema de control arrancará estas unidades por programación de horario al tiempo que las unidades manejadoras, las que estan asociadas a areas con cabinas regularan su operación de acuerdo al diferencial de presion entre zonas dejado para este fin de tal manera que cuando la cabina se apague estos equipos mantengan el diferencial.

SENSORES

SENSORES DE TEMPERATURA DE ZONA

Se deberán incluir en el lugar indicado en los planos, sensores de temperatura para monitoreo de zona con suministro de potencia de operación 15 a 24 V, tendrán una precisión igual o mejor al 1%.

SENSOR DE TEMPERATURA EN CONDUCTO

Iguales a los distribuidos por Kele, referencia ST-D del tipo termistor igualmente se usaran para medir temperatura dentro de las unidades manejadoras.

TRANSMISOR DIFERENCIAL DE PRESION

Para la medición de la saturación de los filtros MERV 13/14 y HEPA. En cada sensor se instalará un sensor diferencial de presión, 4– 20mA, con voltaje de alimentación a 24 V, protección nema tipo 4, y LCD, rango seleccionable unidireccional: 0.1/0.25/0.5/1.0/1.5"/2.0" W.C. F.S., switch seleccionable bidireccional: $\pm 0.1/\pm 0.25/\pm 0.5/\pm 1.0/\pm 1.5\pm/2.0$ " W.C. F.S., precisión de $\pm 1\%$ en combinación con inhabilidad e histéresis, igual o similar a la serie PXP de VERIS.

TRANSMISOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL EN DUCTO

Diferencial de presión para ducto, de 4–20mA, con voltaje de alimentación a 24VLT similares a la serie PXP de Veris, protección NEMA tipo 4, rango seleccionable, precisión de $\pm 1\%$ en combinación con inhabilidad e histéresis.

TRANSMISOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE AREAS

Estos serán iguales o similares a la marca AutoTran, modelo 860D de Kele, tendrá una salida de 4 a 20 mA y funcionarán con un suministro de potencia de 15 a 24 VAC/VDC, tendrá una precisión igual o mejor al 1%, con display, con un rango de lectura disponible mínimo de -1.0 in. wg a $+1.0$ in.wg

SENSORES DE VELOCIDAD EN DUCTO

Serán iguales al modelo EE65 de KELE, con alimentación a 24 VAC y protección nema 4 (IP 65). Contará con selección de rangos de velocidad y selección de salida de voltaje.





CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 25 de 26

SWITCH DE FLUJO DE AIRE

Se utilizarán para dos funciones de acuerdo a lo indicado en los diagramas del sistema de control, como sensores de flujo para verificar la operación de un ventilador y como sensores de filtro sucio donde se indique. Serán del rango apropiado para cada aplicación, serán iguales o similares a los modelos AFS-222 o AFS-262 de Kele.

SWITCH DE CORRIENTE

Se utilizarán para monitorear estado de ventiladores, con un máximo de 20A de corriente de consumo. Estarán desarrollados especialmente para el monitoreo de la energía y automatización de los edificios, los switches convertirán las señales análogas de corriente en señales análogas de voltaje de 0 a 5 voltios DC o en señales análogas de corriente de 4 a 20 miliamperios, esto de acuerdo a lo requerido por el controlador que recibirá las señales.

SENSOR DE MONOXIDO DE CARBONO PARA ZONA

Donde lo indiquen los planos se instalarán sensores detectores de monóxido de carbono (CO) con rango de medición de 0 a 200 partes por millón con una precisión de $\pm 2.5\%$; los sensores contarán con indicadores de luz led para indicación de funcionamiento e indicación de fin de vida útil del sensor.

El sensor funcionará a 24 V DC a 50/60 Hz.

Los sensores serán iguales al modelo KCOP fabricado por Kele o similar aprobado.

BALANCEO, INSTALACION Y ENTREGA FINAL

MONTAJE E INSTALACION

Se suministrará mano de obra altamente especializada para efectuar el montaje completo de los equipos de aire acondicionado y ventilación y para hacer las conexiones eléctricas finales en los mismos.

AJUSTE Y BALANCEO

Se balancearán y ajustarán los sistemas de distribución de aire, para estos debe contar con los instrumentos necesarios. De acuerdo al estándar 90. 1 del ASHRAE tabla 6.7.2.3

PUESTA EN MARCHA

Se pondrán en marcha los sistemas completos, se graduarán y ajustarán. MANUAL DE ENTREGA

El contratista elaborará un manual de entrega que incluya como mínimo los siguientes datos:

Manuales de operación y mantenimiento originales de la fábrica de cada equipo de aire acondicionado entregado.

Copia del Acta de entrega final debidamente firmada por un representante del cliente final ya sea la interventoría o la administración, debe estar indicado claramente el nombre y cargo de la persona que recibe y la fecha.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 1ª N° 9-85 - PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia



Incancerología



CONVOCATORIA PÚBLICA No. 433 DE 2020

Página 26 de 26

CONTENIDO DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y DE LAS SESIONES DE ENTRENAMIENTO

A continuación se hace una lista con los puntos que debe contener el manual de operación y mantenimiento del sistema. Ninguno de estos puntos puede ser omitido en la entrega.

Descripción del sistema o el equipo instalado y su garantía.

Procedimientos de encendido y apagado, operación en modo normal y emergencia, cambio apropiado de control manual a automático.

Operación y ajuste de válvulas, dampers, controles etc.

Requerimientos de mantenimiento y sus cronogramas.

Seguridad industrial para manipular el equipo.

Herramientas especiales e inventario de partes para facilitar la operación y el mantenimiento.

Procedimientos de emergencia.

Problemas comunes y forma de solucionarlos, sus causas y acciones correctivas.

La entrega del manual debe ser precedida por sesiones de entrenamiento a cargo del instalador, dirigidas al personal técnico que seleccione el dueño del proyecto, los temas a tratar son los ítems anteriormente mencionados.

DOCUMENTOS A ENTREGAR POR EQUIPOS.

Se deberán entregar con la oferta selecciones del fabricante y catálogos, al momento de la instalación se deben entregar planos de taller mostrando el detalle de montaje de cada equipo para aprobación y con la entrega final los catálogos de operación y mantenimiento y cartas de garantía.

MANTENIMIENTO

Se debe cotizar el mantenimiento preventivo mensual por un año luego de recibido a satisfacción de la totalidad de los equipos y materiales objeto de este suministro, no se incluye mantenimiento correctivo teniendo en cuenta que todo el suministro tiene una garantía de un año. Las rutinas a seguir serán de acuerdo a la recomendación de cada uno de los fabricantes de los equipos.

PLANOS

Los planos que se entregan junto con estos documentos son indicativos del proyecto, por lo tanto es responsabilidad del contratista favorecido ajustar estos planos de acuerdo a sus equipos, realizando los cambios que se requieran por configuración y tamaño de los equipos a suministrar. El contratista entregara planos de taller antes de solicitar los equipos para aprobación del cliente o su representante.



Instituto Nacional
de Cancerología-ESE

Calle 18 No 9-85 - PBX: 4320160
NIT: 899.999.092-7
www.cancer.gov.co
Bogotá D.C., Colombia

Incancerología