METROSALUD

U.H MANRIQUE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

PARA EL ÁREA DE CIRUGÍA DEL HOSPITAL METROSALUD MANRIQUE

UBICADO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN

OCTUBRE DE 2024

CONTENIDO

[1. CONDICIONES GENERALES 3](#_Toc180675049)

[1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3](#_Toc180675050)

[1.2 CONDICIONES DE DISEÑO: 4](#_Toc180675051)

[1.3 PRIORIDADES 4](#_Toc180675052)

[1.4 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 4](#_Toc180675053)

[1.5 PRECIOS 5](#_Toc180675054)

[1.6 CANTIDADES DE OBRA 5](#_Toc180675055)

[1.7 PLAZO PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS 5](#_Toc180675056)

[1.8 DIRECCIÓN DE LA OBRA 5](#_Toc180675057)

[1.9 VIGENCIA DE LA OFERTA 6](#_Toc180675058)

[1.10 GARANTIA 6](#_Toc180675059)

[1.11 PLANOS 6](#_Toc180675060)

[1.12 VISITA DE OBRA 7](#_Toc180675061)

[1.13 PROTECCIÓN 7](#_Toc180675062)

[2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 7](#_Toc180675063)

[1.1 UNIDADES MANEJADORAS MODULARES 7](#_Toc180675064)

[1.2 UNIDAD CONDENSADORA DE AIRE 12](#_Toc180675065)

[1.3 TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN EQUIPOS. 13](#_Toc180675066)

[1.4 CONDUCTOS EN LAMINA RÍGIDA DE POLIISOCIANURATO 14](#_Toc180675067)

[1.5 CONDUCTOS EN LAMINA GALVANIZADA 14](#_Toc180675068)

[1.6 DIFUSOR DE AIRE 16](#_Toc180675069)

[1.7 REJILLAS DE RETORNO Y AIRE EXTERIOR 16](#_Toc180675070)

[1.8 DIFUSORES SISTEMA FLUJO LAMINAR 16](#_Toc180675071)

[1.9 EXTRACTOR DE AIRE 17](#_Toc180675072)

[1.10 BALANCEAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE 17](#_Toc180675073)

[1.11 MANUAL DE OPERACION Y SERVICIO 17](#_Toc180675074)

[2 ANEXO 1 19](#_Toc180675075)

[CANTIDADES DE OBRA 19](#_Toc180675076)

# CONDICIONES GENERALES

El Contratista cumplirá cabalmente con la totalidad de las especificaciones, así como también con aquellas dadas por los fabricantes.

En caso de existir incongruencia entre el cuadro de cantidades, planos y estas especificaciones o existiesen dudas acerca de su significado o interpretación deberán solicitar con la debida anticipación, aclaración por escrito antes de presentar su propuesta.

Al recibir la propuesta económica METROSALUD considerará que el CONTRATISTA ha examinado el sitio de la instalación, conoce y ha estudiado todas las especificaciones, cuadro de cantidades y planos, y que acepta tales documentos y las condiciones contenidas en ellos.

Estas especificaciones al igual que los planos y el cuadro de cantidades forman parte integral y complementaria de la documentación relacionada con la instalación los sistemas descritos a continuación, por tal razón cualquier ítem descrito al menos en uno de estos anexos, tendrá tanta validez como si se presentase en los tres.

## DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto pretende en una primera fase, desinstalar, desarmar y dar la disposición final adecuada de los componentes del sistema que no sean necesarios para la rehabilitación del aire acondicionado entre los cuales se encuentran: unidades manejadoras y su respectiva condensadora, sistema de ductos, difusores y rejillas.

Antes de dar disposición a los componentes retirados la supervisión debe definir qué elementos se van conservar.

La segunda fase del proyecto consta de la compra, transporte, instalación y puesta en servicio de seis (6) unidades manejadoras de Aire (UMA) de expansión directa con sus respectivas condensadoras, tres (3) unidades fancoil ducto, una (1) unidad de extracción de aire y tres (3) cajas de ventilación cada equipo cuenta con su propia conexión a un sistema de conductos y su respectiva tubería de cobre para el refrigerante.

La instalación se realizará en el área donde se encuentra instalada la unidad manejadora que se encuentra en funcionamiento.

Para las instalaciones eléctricas y la red de drenajes existentes se tendrá que hacer su verificación y en lo posible se reutilizaran.

**NOTA IMPORTANTE:**

**Para las dos fases del proyecto es imperativo que se realice una visita por parte de los contratistas, para evaluar cómo se ejecutaran los trabajos, ya que hay lugares de difícil acceso.**

## CONDICIONES DE DISEÑO:

Para la estimación de la carga térmica, y selección de equipos se ha considerado las siguientes condiciones ambientales:

Condiciones exteriores

Temperatura de bulbo seco 85 F

Temperatura de bulbo húmedo 70 F

Altitud 4915 pies

Condiciones interiores

Temperatura de bulbo seco 21° C - 70 F

Humedad relativa 50% +/- 5%

## PRIORIDADES

EL CONTRATISTA debe tener presente en el momento de realizar su cotización que debe incluir las visitas necesarias requeridas para garantizar el buen desarrollo de la obra y en particular las concernientes a los Comités de Obra, las que serán efectuadas por un Ingeniero especializado; se manifiesta que para los comités de obra no se aceptará que sean asistidas por un auxiliar de ingeniería como reemplazo del Ingeniero residente de Obra, la programación de dichas visitas se coordinarán con el Interventor de la obra y se debe considerar la asistencia a todas las que se requieran durante el desarrollo de la obra. Con la propuesta económica se debe presentar un programa de ejecución en días calendarios.

## OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Suministrar en el lugar de la obra la totalidad de materiales de primera calidad de acuerdo a lo indicado en los planos y especificaciones anexas. Las cantidades de obra que se adjuntan servirán como base para comparación de las ofertas, pero EL PROPONENTE está en la obligación de revisarlas y cotizar las cantidades necesarias para realizar la obra que se propone. En caso de discrepancia en las cantidades de obra que acompañan este pliego con respecto a las estimadas por él, se deberá manifestar por escrito, pero deberá cotizar de acuerdo al formulario.

EL CONTRATISTA pagará a los trabajadores que emplee en la realización de los trabajos descritos, la totalidad de salarios, prestaciones, bonificaciones, seguro y demás que ordene la ley, de tal manera que el propietario bajo ningún concepto tenga que asumir responsabilidad de omisiones legales por parte del Contratista.

Estudiar cuidadosamente todos los planos y visitar el lugar de la obra para prever las condiciones que puedan afectar los trabajos a fin de familiarizarse completamente, ya que no serán aceptados reclamos por parte del mismo, por ignorar condiciones del trabajo no previstas.

Ajustarse en todo a los planos generales de la obra a fin de evitar retardos en la misma.

## PRECIOS

Los precios relacionados para la propuesta deberán estar liquidados en pesos colombianos y se especificará el IVA por separado. Para los ítems importados se deberá especificar la TRM aplicada e indicar si sostienen el precio en pesos colombianos o se liquida en dólares a la TRM vigente al momento de facturar.

## CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra son aproximadas y podrán aumentar o disminuir según el recorrido final de conductos y tuberías, por lo tanto, el contrato se guiará por el valor unitario de cada ítem. El valor definitivo del contrato será el que resulte de multiplicar las cantidades de obra realmente instaladas por los precios unitarios relacionados en el formulario de la propuesta.

El CONTRATISTA no será eximido de responsabilidad por cualquier omisión en los detalles que suministran los planos y especificaciones, ni podrá tomarse esto como base para reclamaciones; pues se entiende que, al presentar una oferta, El PROPONENTE ha examinado cuidadosamente estos documentos y se ha informado de todas las condiciones que puedan afectar la obra, su costo y su plazo de entrega. El CONTRATISTA deberá suministrar e instalar todo lo indicado en los planos, los cuales tienen prelación sobre especificaciones y cantidades de obra. En caso de discrepancias, deberá informar por escrito antes de proceder a ejecutar.

## PLAZO PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El plazo previsto para entrega de las obras, es de dos meses (2) meses calendario, contados a partir de la suscripción del acta de iniciación de trabajos.

## DIRECCIÓN DE LA OBRA

La dirección de la instalación deberá estar a cargo de un ingeniero mecánico, especializado en sistemas de aire acondicionado, este deberá tener amplia experiencia en este tipo de instalaciones y con capacidad y autoridad suficiente para resolver las dudas y los problemas que eventualmente se presenten durante el desarrollo de los trabajos y deberá estar en la obra de manera permanente. Se deberá adjuntar a la propuesta, la hoja de vida y copia de la matrícula profesional del ingeniero director de la obra.

La permanencia de este director en la obra deberá ser tiempo completo de la jornada laboral semanal decretada por el Gobierno Nacional, su asistencia a los comités de obra es de carácter obligatoria. De no ser así, se asumirá el incumplimiento del contrato y EL CONTRATANTE podrá hacer efectivas las pólizas correspondientes.

## VIGENCIA DE LA OFERTA

Los precios relacionados en la propuesta deberán tener una validez de treinta (30) días calendario y permanecer inmodificables durante el tiempo de ejecución de los trabajos.

## GARANTIA

El CONTRATISTA deberá otorgar a favor de EL CONTRATANTE las siguientes pólizas, expedidas por una compañía de seguros de reconocido prestigio en el país: - póliza de cumplimiento por un valor equivalente al 20% del valor del contrato con una vigencia del tiempo de ejecución del contrato más treinta días más; -póliza de buen manejo del anticipo por un valor del 20% del valor del contrato con una vigencia superior a 60 días del tiempo de ejecución del contrato; -póliza de responsabilidad civil extra-contractual por el 20% del valor del contrato, con una vigencia superior a un (1) año del tiempo de ejecución del contrato; -póliza de pago de salarios y prestaciones sociales por el 10% del valor del contrato, con una vigencia superior a tres (3) años del tiempo de ejecución del contrato, y -póliza de estabilidad de la obra por el 20% del valor del contrato y con una vigencia de un año a partir de la fecha del acta de entrega de los trabajos.

## PLANOS

Los planos adjuntos deben ser considerados complementarios y parte de los pliegos de condiciones; por lo tanto, cualquier indicación que aparezca en los planos y no se relacione en las especificaciones o viceversa, es obligatoria y se tomará como si apareciese en ambas partes.

Igualmente, EL PROPONENTE, como persona idónea en el tema, deberá complementar en su propuesta, los requerimientos necesarios para lograr un eficiente y completo sistema de aire acondicionado.

Los planos que acompañan estas especificaciones son indicativos y describen la generalidad del sistema a instalar, por lo tanto, El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación, previa a la instalación, planos explicativos de los métodos de construcción y planos definitivos de instalación coordinados con las demás instalaciones.

EL CONTRATISTA tendrá la responsabilidad de ajustar los planos de acuerdo a los equipos ofrecidos realizando los cambios que se requieran por configuración y tamaño de los equipos a suministrar.

## VISITA DE OBRA

Los proponentes deberán visitar el sitio de la obra con el objeto de investigar y enterarse de las condiciones bajo las cuales se desarrollarán los trabajos y tener en cuenta todos los factores que influyen en el montaje y operación de los equipos.

## PROTECCIÓN

* EL CONTRATISTA deberá proteger todo el trabajo y material contra daños causados por su mismo trabajo o sus trabajadores y será responsable por los daños causados.
* EL CONTRATISTA será responsable del trabajo y el equipo hasta que estos se inspeccionen, ensayen y acepten. Deberán proteger su trabajo contra robo, desperfecto o daño y almacenará cuidadosamente el material y equipo recibido en la obra que no vaya a utilizar inmediatamente. Deberá cubrir las puntas abiertas de su trabajo con cubiertas o tapones provisionales durante el almacenamiento y construcción para prevenir la entrada de materiales extraños.

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## UNIDADES MANEJADORAS MODULARES

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos y cantidades de obra unidades acondicionadoras de aire del tipo estación central modular de expansión directa, de doble pared, para trabajar en interiores o exteriores (ver tabla), con las secciones indicadas más adelante. El equipo y todas sus partes serán totalmente ensamblados en fábrica con todos sus accesorios necesarios para su normal operación.

Todas las secciones están fabricadas en lámina de acero galvanizado con estructuras en ángulos y provistas de aislamiento térmico y acústico de mínimo 2” de espesor adecuado para este tipo de operación. Todas las juntas guardarán la hermeticidad necesaria para evitar los escapes de aire y agua.

**Gabinete**: El gabinete deberá tener las puertas de acceso necesarias para la inspección, limpieza y mantenimiento de todos los elementos que se encuentran en su interior como son los filtros, los rodamientos de los ventiladores, motores y el serpentín. Las puertas deberán contar con manijas. No se aceptará unidad con tornillos para instalar o abrir las puertas.

**Ventilador**: Sera centrifugo del tipo Plenum Fan, igual o similar a la referencia GR40C-ZID de la marca ziehl-abegg

La estructura será de chapa de acero galvanizada autoportante, pintada con un recubrimiento en pintura en polvo Epoxi/poliester, deberá traer un dispositivo de medición para determinar el caudal, este caudal deberá ser ajustado a medida que la caída de presión aumente en el sistema, la posición de instalación será horizontal.



**Sección Serpentín:** La sección del serpentín de enfriamiento cuya construcción será similar al del gabinete en cuanto a materiales, calibres y aislamientos, tendrá una bandeja de drenaje de tamaño suficiente para recibir el condensado del serpentín y sus distribuciones, estando aislada con aislamiento de 1” del tipo repelente al agua. La bandeja será de acero inoxidable y cumplirá con los requerimientos de inclinación para un fácil drenaje del agua estando la unidad totalmente nivelada.

**Serpentín de Enfriamiento:** El serpentín, diseñado para trabajar con refrigerante, debe ser de tubos de cobre sin costura y aletas de aluminio de las cuales habrá un mínimo de ocho y un máximo de catorce por pulgada de longitud, teniendo el número de hileras necesarias para la carga especificada más adelante; el serpentín debe ser ensayado a una presión de 350 Psig como mínimo.

**Filtros**: La sección de filtros de alta velocidad, tendrá las puertas de inspección necesarias y sus respectivos filtros con las características y eficiencia según la tabla indicada más adelante.

**Filtros Especiales:** La Unidad tendrá sección de filtros especiales, con las puertas de inspección necesarias y sus respectivos filtros con las características y eficiencias según la tabla presentada más adelante. Todas las eficiencias indicadas están medidas por el método de la ASHRAE 52.2 del 2002.

**Anti vibradores:** La unidad completa será soportada en almohadillas de neopreno suministradas por el fabricante de los equipos.

**Cámara de Mezcla**: Cuando se solicite, la unidad vendrá provista de una caja de mezcla fabricada en lámina galvanizada de la misma manera que las secciones. Esta caja de mezcla tendrá los orificios para acoplar los conductos de retorno y de aire exterior, y contará con dámperes manuales para balanceo de flujos. Para las unidades al exterior, la toma de aire exterior tendrá campana de protección de lluvia.

**Tablero Eléctrico**: La unidad manejadora deberá suministrarse con un tablero eléctrico de control en donde estarán localizados los contactores con la capacidad nominal de corriente del motor, los relés de protección térmica con un rango entre el 80 y 120 % de la corriente nominal del motor, transformador de potencia para el circuito de control si es necesario, la bornera de interconexión con los demás elementos. Deberá traer fijado en la tapa o en lugar adecuado el plano eléctrico del circuito plastificado.

**LA CAPACIDAD DE LAS UNIDADES MANEJADORAS SERÁ LAS QUE SE MUESTRAN EN LA SIGUIENTE TABLA, TODAS LAS SELECCIONES SE TENDRÁN QUE HACER EN EL SOFTWARE DEL FABRICANTE DE LAS UNIDADES**







## UNIDAD CONDENSADORA DE AIRE

Será fabricada en lámina de acero, con pintura en polvo (electrostática) resistente a la intemperie, con uniones pernadas.

El ventilador será del tipo axial fabricado en aluminio, montado directamente sobre el eje del motor, fabricado bajo estándares AMCA, balanceados estática y dinámicamente para garantizar una operación con bajo nivel de ruido, que permite manejar grandes volúmenes de aire de manera eficiente y silenciosa, el motor será totalmente cerrado para impedir ingreso de humedad y polvo.

Estará dotada con Intercambiador tipo de aletas en aluminio y tubería en cobre, para garantizar alta transferencia de calor y alta eficiencia.

Se deberán instalar en la línea de líquido, visor con indicador de humedad, filtro secador.

Las capacidades de las condensadoras se describen a continuación:

**UNIDAD CONDENSADORA**

CAPACIDAD 7.5 TR

REFRIGERANTE R410A

COMPRESOR SCROLL

VOLTAJE 220V

FASES 3 FASES

FRECUENCIA 60 Hz

CANTIDAD 1 UNIDAD

CAPACIDAD 5 TR

REFRIGERANTE R410A

COMPRESOR SCROLL

VOLTAJE 220V

FASES 3 FASES

FRECUENCIA 60 Hz

CANTIDAD 1 UNIDAD

CAPACIDAD 3 TR

REFRIGERANTE R410A

COMPRESOR SCROLL

VOLTAJE 220V

FASES 3 FASES

FRECUENCIA 60 Hz

CANTIDAD 4 UNIDADES

## TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN EQUIPOS.

Las tuberías del circuito de refrigeración, para conectar los equipos de aire acondicionado del tipo central de expansión directa, serán de cobre rígida tipo “L”, pre-limpiado y deshidratado interiormente, de las dimensiones que aparecen en los planos.

Para soldar las uniones de la tubería con los accesorios de la misma, sé usara soldadura de plata al 5%. En la, línea de líquido del sistema se deberá instalar: un (1)) filtro deshidratador de la capacidad del sistema, y un (1) visor de líquido refrigerante, adecuadas para trabajar a las presiones del refrigerante R-410ª

La línea de succión (gas), deberá ser aislada con espuma de hule pre-formada, de célula cerrada, (tipo rubatex) de espesor mínimo de ½”, La unión de las piezas de aislamiento deberá ser hermética. La sujeción de las tuberías de refrigeración se hará mecánicamente a través de abrazaderas de ancladas a la pared, o estructura angular si fuera requerida. Los soportes deberán estar espaciados a no más de 1.5 mts, y en cada cambio de dirección. Todo soporte metálico que pudiera llegar a estar afectado por la corrosión, deberá tener dos capas de pintura anticorrosiva, aplicadas antes de su instalación

INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

Toda la tubería deberá instalarse paralela o perpendicular a la construcción del edificio y deberá instalarse de tal manera que permita su expansión.

Todas las tuberías serán soportadas de la estructura del edificio en forma limpia y adecuada y cuando sea posible, los recorridos horizontales paralelos de diferentes tuberías deberán ser agrupados en un mismo soporte estructural, estando estos separados a las distancias permitidas y adecuadas para los correspondientes diámetros existentes.

UNIONES Y VACÍO

Todas las uniones de la tubería con los accesorios deben hacerse con soldadura de plata y flujo de nitrógeno para evitar la generación de hollín que afecte el buen funcionamiento del equipo y de igual forma, para cumplir con las premisas obligatorias para la garantía del fabricante.  Después de completarse las líneas de refrigeración, se deberá ensayar la estanqueidad de la red con una presión de nitrógeno seco de 600 PSI en ambas líneas de refrigeración, líquido y succión, manteniéndose esta presión en un lapso mínimo de 24 horas. Si pasado el tiempo de 24 horas establecido para la prueba de estanqueidad se encontrare variaciones superiores a 1 PSI se deberá evacuar el sistema y probar nuevamente contra fugas hasta garantizar la total estanqueidad de la red.

Después de la prueba final contra fugas, se hará la evacuación del sistema usando una bomba de vacío con capacidad mínima de 6 CFM, la cual garantice una evacuación adecuada del aire y otros gases de la red.

La bomba de vacío deberá conectarse a las válvulas de alta y baja de la unidad exterior con tubería de cobre de 1/4” o con mangueras de alto vacío y el registro del mismo se hará a través de un vacuómetro digital para alto vacío, capaz de registrar presiones en micrones.

Entre la conexión del manómetro digital y la bomba de vacío se colocará una válvula que permita la lectura de la presión del sistema una vez terminada la evacuación, la cual debe alcanzar una presión absoluta de 500 micrones, la cual deberá mantenerse por cuatro horas como mínimo.

GAS REFRIGERANTE

El refrigerante a usar será del tipo ecológico igual o similar al R410A.

La carga de refrigerante adicional que se requiere para dejar el sistema adecuadamente en operación, se realizará teniendo en cuenta las longitudes y diámetros finales de tuberías instalados.  Una vez concluida la carga se entregarán memorias finales de la instalación, indicando longitudes finales, carga adicional de refrigerante, carga total de refrigerante, etc.

Las pérdidas de Refrigerante que se ocasionen durante el montaje y arranque de los equipos, correrán por cuenta del CONTRATISTA.

## CONDUCTOS EN LAMINA RÍGIDA DE POLIISOCIANURATO

Los conductos para el transporte de aire acondicionado serán fabricados en paneles de espuma rígida de poliisocianurato de 35 kg/m3 de 20 mm de espesor, revestido en ambas caras con una cubierta de aluminio de 60 micrones.

Todos los conductos serán fabricados e instalados con mano de obra de la mejor calidad. Los conductos serán rectos y suaves en el interior, con uniones completamente selladas y libres de vibración bajo cualquier condición de operación. Los conductos serán asegurados a la estructura del edificio. Los cambios de dimensiones se harán de manera gradual

Donde quiera que los conductos se conecten a la unidad manejadora de aire u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre conducto y equipo.

## CONDUCTOS EN LAMINA GALVANIZADA

**Material:** Para todos los conductos propuestos se han especificado conductos metálicos rectangulares para el suministro, retorno o extracción del aire, los cuales serán fabricados con material completamente nuevo en lámina galvanizada, incluyendo ángulos, refuerzos, cuelgas, varillas de suspensión, soportes y accesorios. Sus calibres, espesores y diámetros, incluyendo el tipo de fabricación, estará de acuerdo a las normas vigentes de la Sheet Metal and Air Conditioning National Association, SMACNA de los Estados Unidos, en su sección para conductos de baja presión en la tabla de 2” c. a.

**Soportes y colgantes:** Los soportes y colgantes para los conductos, horizontales o verticales, serán en “U” metálicas galvanizadas calibre 18, platina de 1” x 1/4” o en ángulo de 1” x 1” x 1/4” y varilla roscada de 3/8” protegidos con pintura anticorrosivo, según el tamaño del conducto. Los soportes en “U” de lámina galvanizada serán fijados a la placa del techo por medio de tiros de 1/4” accionados con carga calibre 22 de potencia adecuada según el calibre del material de soporte. Los soportes en platinas, ángulos y varillas roscadas serán fijados mediante anclajes multiuso para empotrar de 3/8” o de 1/2” según el tamaño de cada conducto.

**Codos:** Todos los codos en los conductos de suministro de aire deberán fabricarse del tipo recto provistos con venas direccionales en lámina galvanizada calibre 22.

**Uniones longitudinales:** Las uniones longitudinales en las esquinas de los conductos serán efectuadas empleando unión tipo pittsburgh. Las uniones que no sean en las esquinas serán del tipo standing seam.

**Uniones transversales:** Todas las uniones transversales deberán estar de acuerdo con las normas dependiendo de la longitud del lado mayor del conducto y en el calibre recomendado. En este caso, también será posible, siguiendo las normas, utilizar las uniones transversales del tipo Transverse Duct Connector, TDC o Transversal Duct Flange, TDF, utilizándose, en las juntas, empaque de caucho (butyl gasket) de alta flexibilidad para evitar fugas de aire.

**Transiciones**: Las transiciones entre conductos de secciones diferentes deberán tener una relación mínima de 1:5 y preferible de 1:7.

**Compuertas de regulación:** EL CONTRATISTA deberá suministrar compuertas de regulación de volumen (dampers) en todas aquellas partes en donde se considere necesario para un buen balanceo del sistema o donde los planos lo indiquen. Dichas compuertas deberán estar instaladas en forma tal que puedan ser operadas desde la parte exterior de los conductos, y que además permitan ser aseguradas en la posición de balance en forma permanente.

**Conexiones flexibles:** En la conexión entre el conducto y el equipo de manejo de aire deberá instalarse una conexión flexible hecha de lona de 20 onzas, químicamente impregnada en una sustancia retardadora de fuego. Dicha conexión debe estar libre de escapes de aire y sujeta apropiadamente en ambos extremos, no deberá tener una longitud mayor de 10" (0.25 mts).

**Mano de obra:** Todos los conductos serán fabricados e instalados con mano de obra de la mejor calidad, siendo rectos y suaves en el interior, con uniones completamente selladas y libres de vibración bajo cualquier condición de operación.

SISTEMA LIQUIDACION CONDUCTOS METALICOS

Valor Unitario: En el valor unitario dado (kg) se deberá incluir el costo de toda la lámina utilizada de acero galvanizado, colgantes, desperdicio, sellantes, tornillos, remaches, ángulos, colgantes de varilla, tiros, chazos, anclajes, transporte a la obra, mano de obra para fabricación y montaje de todos los costos incidentes.

La medición para establecer las cantidades de obra de conductos instalados se seguirá el siguiente procedimiento:

Conductos: Para hallar el peso (Kg) del conducto, se tomará el perímetro teniendo en cuenta las dimensiones interiores y la longitud de este para obtener el área, luego este resultado se multiplicará por la densidad (Kg/m2) de la lámina según su espesor o calibre, el cual deberá estar dentro de los parámetros indicados en las especificaciones de SMACNA. Si una sección de conductos se encuentra construida en un espesor o calibre inferior al anotado en las especificaciones, esta sección deberá cambiarse. Si la sección se encuentra construida con un calibre superior al especificado, se pagará de acuerdo al precio dado para el calibre requerido por la especificación. Codos: Para establecer la longitud de los codos con que se hallará el área, se tendrá en cuenta la suma de las mediciones hasta la intersección de los ejes. Transiciones: En el caso de las transiciones, el perímetro que se tendrá en cuenta para sacar el área será el de la sección mayor. No se aplicará esta última regla a la pieza de conexión de los ramales secundarios con el principal, para la cual se tomará la longitud a partir del lado del conducto principal.

## DIFUSOR DE AIRE

Para el área de salas de recuperación, sala de trabajo de parto, preparación de pacientes, descanso de especialistas y zona de esterilización. Los difusores serán Rectangulares del tipo aleta FIJA con elemento central removible.

Se suministrarán fabricado con perfiles extruido en aluminio en color a definir por la **METROSALUD.**

El difusor estará equipado con un control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas operadas por un sistema de piñón que no quede al fácil acceso del público u otro similar. El mecanismo de operación tendrá manera de evitar que las calibraciones se modifiquen debido a la presión del aire del sistema.

## REJILLAS DE RETORNO Y AIRE EXTERIOR

Serán del tipo de barras frontales horizontales fijas y con control de volumen de hojas múltiples opuestas. Las rejillas se construirán con un marco no inferior a 1” de ancho y 0.050” de grueso. Las barras horizontales tendrán un ángulo de 35 grados hacia abajo. Las rejillas se suministrarán con marco de aluminio en color a definir por **METROSALUD**, fabricado con perfiles extruidos.

## DIFUSORES SISTEMA FLUJO LAMINAR



Los difusores de flujo laminar para áreas blancas serán instalados en cielo falso y entregados listos de fábrica, integrando los difusores lineales perimetrales que crean el efecto cortina, y los difusores centrales de flujo laminar ubicados directamente sobre la mesa del paciente. Estos difusores contarán con una rejilla central perforada con orificios circulares, fabricada en acero inoxidable SS 304 de 0.9 mm, desmontable o abisagrada para facilitar su limpieza. El marco del difusor también será de acero inoxidable. No se permitirá ensamblar los difusores de manera independiente o con diferentes fabricantes, ya que se exigirá un certificado de garantía de operación del conjunto, expedido por el fabricante o por un laboratorio debidamente acreditado para este tipo de pruebas.

Cada difusor será instalado de manera permanente, asegurando que la caja de distribución, fabricada en acero inoxidable SS 304 de 1.1 mm, sea accesible para mantenimiento desde el interior de la sala de cirugía, sin comprometer los sellos ni las conexiones de los conductos. La caja de distribución deberá contar con aislamiento térmico exterior y una serie de empaques de neopreno blando para eliminar el riesgo de fugas, asegurando que se compriman al ajustar el difusor contra la caja. El acople entre el difusor y la caja se realizará mediante abrazaderas de presión de accionamiento rápido, prohibiéndose el uso de tornillos en este caso.

Cada caja de distribución incluirá una conexión redonda con un aro de acero inoxidable con borde repujado, para garantizar un mejor ajuste al conectar el conducto flexible de suministro. El diámetro de esta conexión será determinado según el caudal de aire requerido y las recomendaciones del fabricante.

El control del volumen de aire en cada difusor se llevará a cabo mediante una compuerta de regulación tipo mariposa, instalada en el aro de acero mencionado anteriormente, permitiendo el ajuste del mecanismo desde el interior de la sala.

## EXTRACTOR DE AIRE

Se deberá suministrar e instalar según los planos una (1) caja de extracción lineal de bajo nivel sonoro para un caudal de 1400 CFM, para la extracción de los baños.

Para los cuartos de aislados se deberá suministrar e instalar equipos de extracción lineal, dos (2) cajas de extracción para un caudal de 930 CFM y una (1) caja de extracción lineal para un caudal de 800 CFM. Estas deberán tener FILTRO MERV 8 y FILTRO HEPA

## BALANCEAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

El contratista antes de la entrega de los sistemas instalados, ajustara y balanceara los sistemas de movimiento de aire para garantizar el suministro del mismo en las cantidades descritas en los planos.

El contratista suministrará todo el equipo especializado necesario para el balanceamiento (sea un anemómetro o un balómetro), y tendrá el personal capacitado (ingeniero y técnico) para realizarlo. Al final de esta labor, entregará un cuadro donde informe el balanceo por sistema, cuarto, difusor y rejilla.

## MANUAL DE OPERACION Y SERVICIO

El contratista someterá al supervisor, para su aprobación una copia del manual de operación de los sistemas y el manual de servicio de mantenimiento preventivo que deberán de tener los equipos, los cuales incluirán como mínimo lo siguiente:

* Diagrama de operación de los equipos de los sistemas instalados, indicando la secuencia necesaria para arranque y paro
* Instrucciones completas para operación, mantenimiento, corrección de anormalidades y prueba de cada equipo.
* Catálogos de partes y accesorios de repuesto que el fabricante recomiende para los equipos.
* Marca, modelo y números de serie de todo el equipo principal.
* Protocolo de mantenimiento preventivo de los equipos.

# ANEXO 1

# CANTIDADES DE OBRA