

# **LINEA DIRECTA**

**AIRE ACONDICIONADO  
SISTEMA EVAPORATIVO  
VENTILACIÓN MECÁNICA**

**ENVIGADO  
AGOSTO DE 2016**

Código: 03332-REV01

## 1.00 Información a los Proponentes

### 1.01 Generalidades

Las especificaciones y planos que se acompañan tienen por objeto mostrar las condiciones de trabajo, materiales, equipos y mano de obra requeridos para dotar de aire acondicionado, sistemas adiabáticos y ventilación mecánica el proyecto Línea Directa, que actualmente se adecua en el sector de Manantiales Municipio de Envigado, Departamento de Antioquia.

El proyecto contempla el siguiente alcance:

- Sistemas de acondicionamiento adiabático para oficinas generales y salas de reuniones.
- Sistema de aire acondicionado para oficinas independientes y Auditorio.
- Ventilación mecánica de baños públicos y privados.
- Ventilación mecánica de cocina.

#### Materiales de la envolvente

Los cálculos de los sistemas de aire acondicionado se han basado en la utilización de:

Vidrio en fachada con un coeficiente de sombra de 1.04 y un factor U de 1 BTU/HR FT<sup>2</sup> °F.

Muro en ladrillo con un factor U de 0.345 BTU/HR FT<sup>2</sup> °F.

#### Carga internas

Para el cálculo de las capacidades se han considerado los siguientes valores:

Ocupación oficinas 6.5 m<sup>2</sup> por persona.

Ocupación auditorios 1.9 m<sup>2</sup> por persona.

Iluminación y equipos oficinas y auditorios 2.5 watts por pie cuadrado (26.9 watts por metro cuadrado).

Iluminación y equipos cuartos técnicos 12000 Btu/hr

Caudal del aire auditorios: 5 CFM por persona y 0.06 CFM/FT<sup>2</sup>

Caudal del aire oficinas: 5 CFM por persona y 0.06 CFM/FT<sup>2</sup>

#### Sistema Adiabático ó evaporativo

Las oficinas generales y las salas de reuniones de los pisos primero a tercero serán acondicionadas a través de sistemas adiabáticos compuestos por varios lavadores de aire. Parte de los lavadores de aire que acondicionan el primero y segundo piso serán ubicados en una estructura externa al edificio al lado de las escaleras de emergencia. El proyecto construirá una estructura especialmente diseñada para soportar el peso de cuatro lavadores de aire, dos para un sector del primer piso y otros dos para un sector del segundo piso. Esta estructura deberá contar con sistemas de desagüe, abasto y electricidad para poder realizar el mantenimiento de los equipos. El cerramiento de la estructura se hará en persiana con un área libre mínima adecuada para la entrada de aire hacia cada uno de los lavadores de aire tal como se indica en los planos. El resto de equipos adiabáticos para estos dos pisos se ubicará sobre la zona de baños públicos en una plataforma especialmente diseñada por el proyecto para albergar los equipos, totalmente dotada con sistemas de desagüe, abasto y electricidad para el mantenimiento de los equipos. La toma del aire del exterior se hará por un buitrón en mampostería que comunica los dos cuartos técnicos del primero y segundo piso con el exterior por encima de la cubierta del edificio. El buitrón de toma del aire del exterior debe rematar en la cubierta con una persiana arquitectónica que permita el ingreso del aire al cuarto de los lavadores de aire en las áreas libres mínimas indicadas en los planos. En las oficinas y salas de reuniones del tercer piso, los lavadores de aire se ubicarán sobre la cubierta técnica de los ascensores, tal como se indica en los planos. Estos lavadores estarán totalmente a la intemperie. La losa técnica deberá contar con desagüe, abasto y electricidad para el mantenimiento de los equipos.

Los lavadores de aire deberán ser fabricados en plástico reforzado con fibra de vidrio o en lámina de acero galvanizado. Los lavadores de aire deberán ser fabricados para trabajo a la

intemperie. El flotador de cada lavador deberá evitar, bajo todas las condiciones de trabajo, que se desperdicie agua del tanque. Si los lavadores presentan un flotador defectuoso no serán aceptados por la interventoría.

Los lavadores deberán estar dotados de una pequeña purga, de tal forma que cuando la bomba de agua trabaje, bote una pequeña cantidad de agua y se evite la acumulación de sólidos en el relleno. La purga deberá actuar únicamente cuando trabaje la unidad, para lo cual se deberá suministrar una válvula solenoide para el lavador, que abra y permita la purga sólo cuando se inicie el trabajo de la bomba de agua del lavador de aire.

El encendido y apagado de los lavadores de aire se hará desde el tablero de control de los equipos localizado donde indique LINEA DIRECTA.

Cuando se reciba la orden de apagar, la bomba de agua se deberá apagar y por medio de un temporizador se tendrá el ventilador en operación al menos 15 minutos después de la orden de apagado con el fin de secar el relleno y evitar la generación de malos olores que se puedan propagar por el sistema de conductos. El funcionamiento de la bomba de agua del lavador estará comandado por una señal de la temperatura de la zona atendida por el sistema.

Las unidades lavadoras de aire tendrán una red de conductos para lograr una adecuada distribución de aire. Se deberá tener en cuenta en la selección de los equipos que estos puedan suministrar el caudal indicado en planos y especificaciones venciendo la caída de presión estática de la red de conductos.

El aire inyectado por los lavadores de aire en cada uno de los pisos saldrá a través de las fachadas del edificio en los puntos indicados por el asesor bioclimático del proyecto.

Para el control de la temperatura por zonas se emplearán cajas de volumen variable del tipo estrangulación que se encargarán de regular el caudal de aire de suministro de acuerdo con las necesidades de enfriamiento de cada zona.

Los lavadores de aire se deberán suministrar con variadores de frecuencia que ajusten la velocidad de giro del ventilador para suministrar

el caudal que se requiera al modular las cajas de volumen variable. Adicionalmente se deberán suministrar todos los sensores requeridos para medir la diferencia de presión. Estos sensores se deberán ubicar a tres cuartas partes de la longitud máxima del conducto.

Las cajas de volumen variable se controlarán por medio de termostatos de ambiente con lectura digital los cuales serán localizados en las zonas indicadas en los planos. Los termostatos tendrán mecanismos que impidan que puedan ser manipulados por el público.

Las unidades lavadoras de aire deberán estar enclavadas al sistema de detección de incendios de tal manera que al activarse la señal de alarma contra incendio, las unidades se apaguen automáticamente para evitar propagar el fuego por la red de conductos.

## **Sistema de Aire acondicionado oficinas independientes, cuartos técnicos y Auditorio.**

### **Oficinas Independientes**

Las salas de reuniones y cuartos técnicos de los pisos primero y segundo, el consultorio y cuarto técnico del nivel ground y la enfermería y cuarto de monitoreo en el sótano, serán acondicionados a través de unidades acondicionadoras del tipo mini split, condensados por aire, compuestos por unidades evaporadoras de pared y unidades condensadoras exteriores.

Las unidades condensadoras enfriadas por aire se ubicarán en la zona de parqueadero en el sótano tal como se indica en los planos. Para la correcta operación de las unidades condensadoras, estas serán del tipo de flujo horizontal de aire con entrada por la parte de atrás y salida por el frente por medio de un ventilador axial.

Las unidades condensadoras enfriadas por aire tendrá un compresor del tipo scroll para trabajar con refrigerante 410<sup>a</sup>.

El auditorio o salón de eventos ubicado en el nivel ground será acondicionado a través de un sistema split, condensado por aire, compuesto por una unidad manejadora de aire interior y dos unidades condensadoras exteriores.

La unidad manejadora de aire interior deberá ser seleccionada para bajo nivel sonoro y será del tipo horizontal de volumen constante para ser instalada colgada de la losa tal como se indica en los planos. La unidad manejadora de aire deberá tener el serpentín dividido internamente en dos circuitos independientes de refrigeración, uno para cada unidad condensadora de aire.

Las unidades condensadoras enfriadas por aire se ubicarán en la cubierta liviana del tercer piso totalmente a la intemperie, al lado del buitrón de toma del aire del exterior del sistema de lavadores de aire de primer y segundo piso, tal como se indica en los planos. Las unidades condensadoras serán del tipo de flujo vertical de aire.

Las unidades condensadoras enfriadas por aire tendrá un compresor del tipo scroll para trabajar con refrigerante 410<sup>a</sup> o 407C.

La unidad manejadora de aire y las unidades condensadoras deberán estar enclavadas al sistema de detección de incendios de tal manera que al activarse la señal de alarma contra incendio, las unidades se apaguen automáticamente para evitar propagar el fuego por la red de conductos.

#### **Aire del exterior**

Para garantizar que todas las oficinas atendidas con los sistemas mini split cumplan con el estándar ASHRAE 62.1-2010, se han especificado ventiladores axiales de pared que inyecten aire del exterior garantizando la renovación de cada oficina de acuerdo al estándar. Los ventiladores se ubicarán sobre el cielo raso de las oficinas tal como se indica en los planos.

#### **Extracción de baños**

Se ha previsto para los baños públicos de los diferentes niveles del edificio, sistemas de extracción de aire conformados por unidades ventiladoras o ventiladores helicocentrífugos que tomen el aire contaminado de los baños y lo expulsen al exterior a través de buitrones que conducen el aire hasta la cubierta del edificio tal como se indica en los planos.

Las unidades ventiladoras operan por medio de sensores de movimiento de tal manera que solo se enciendan cuando se detecte o no ocupación en los baños, y que apaguen cuando transcurran cinco minutos de no detectar ocupación, para lo cual se deberá suministrar un temporizador.

Para garantizar el adecuado flujo de aire en los sistemas de extracción de aire en los baños, se deberá implementar en la parte inferior de las puertas de acceso a cada baño rejillas o ranuras arquitectónicas que cumplan con el área libre mínima de entrada del aire que se indica en los planos.

#### **Extracción de campana de cocina y zona de microondas**

La cocina de preparación de alimentos en el nivel ground estará dotada de un sistema de extracción de grasas y olores compuesto por una campana de extracción y un ventilador centrífugo tubular especialmente diseñado para extracción de grasas a altas temperaturas con certificación UL 762. El ventilador estará conectado a una red de conductos fabricados de láminas de acero galvanizado calibre 16 USG con soldadura longitudinal y transversal.

El ventilador se ubicará al exterior del edificio a una distancia aproximada de 15 metros tal como se indica en los planos. La conducción del aire se hará a través de conductos metálicos calibre 16 conducidos a través de un cárcamo en concreto que permite llevar el aire hasta donde se ubicará el ventilador. El cárcamo deberá ser inspeccionable de tal manera que permita realizar el mantenimiento y limpieza del conducto.

Los conductos deberán estar dotados de trampas de grasa en todos los puntos donde se pueda acumular la grasa y serán de fácil inspección y limpieza.

Cada 6 pies de longitud tendrá de tapas para la inspección y limpieza de los conductos. Estas tapas serán de cierre hermético.

Los conductos tendrán pendiente hacia la campana y deberán cumplir con todos los requerimientos de la norma NFPA.

Para la extracción de olores del área de microondas se ha especificado una unidad ventiladora de aire que tome el aire del área de calentamiento y lo expulse al exterior a través de la fachada tal como se indica en los planos.

### Sistema de Distribución de Aire

Los conductos para los sistemas de ventilación mecánica de baños y área de microondas serán en lámina de acero galvanizado.

Los conductos para la distribución de acondicionado y acondicionamiento adiabático se harán empleando láminas de poliisocianurato de 20 milímetros de espesor de 35 kg/m<sup>3</sup>, recubierto interior y exteriormente en aluminio de 60 micras.

Para los tramos de conductos que se encuentran a la intemperie se emplearán láminas de poliisocianurato de 30 milímetros de espesor de 50 kg/m<sup>3</sup>, recubiertos interiormente en aluminio de 80 micras y exteriormente en aluminio de 200 micras.

Para la extracción de aire en los baños se emplearán rejillas de extracción de aleta fija.

Para la inyección de aire en las oficinas generales que no tienen cielo raso se emplearán rejillas de suministro de doble deflexión con extractores de flujo o rejillas de distribución según el caso.

Para la inyección del aire de las oficinas cerradas y el auditorio se emplearán difusores lineales sistema continuo.

El formulario de precios y el cuadro de características garantizadas deberán ser llenados en su totalidad y en el orden que aparecen, con el fin de facilitar el análisis de las propuestas y no se deberán agregar ítems diferentes. Propuestas con formularios alterados no serán tenidas en cuenta en el análisis.

Con las propuestas se deberán acompañar selecciones en computador de los equipos ofrecidos así como catálogos que permitan verificar fácilmente que los equipos ofrecidos se ajustan a lo solicitado en las especificaciones y planos. Propuestas sin este soporte no serán tenidas en cuenta.

Las condiciones de diseño usadas para el sistema de aire acondicionado fueron las siguientes:

Aire Acondicionado	
Interiores	
Temperatura de bulbo seco	72.0 °F
Humedad relativa	50% +/- 10%
Exteriores:	
Temperatura de bulbo seco	72.0 °F
Temperatura de bulbo húmedo	58.0 °F
Altitud	8406 FT

Sistema Adiabático	
Interiores:	
Temperatura de bulbo seco	74 °F
Humedad relativa:	50% +/- 15%
Exteriores:	
Temperatura de bulbo seco	72.0 °F
Temperatura de bulbo húmedo	58.0 °F
Altitud:	8406 FT

## 1.02 Alcance del Trabajo

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende los sistemas mecánicos completos tales como se muestran en los planos y las especificaciones. EL CONTRATISTA suministrará toda la supervisión, mano de obra, material, equipo, maquinaria, taller y cualquier otro ítem necesario para completar los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica.

Aunque los ítems de equipos estén especificados en singular, EL CONTRATISTA suministrará e instalará el número de unidades indicadas más adelante o indicadas en los planos, tal como se requiera para completar los sistemas.

## 1.03 Intención

### a. Suministro

Es la intención de estas especificaciones y planos suministrar un sistema de aire acondicionado y ventilación mecánica completo, perfectamente ajustado y listo para usar. Cuando aparezca la palabra

“suministrar”, se entiende “suministrar e instalar completo y listo para usar”.

**b. Detalles menores**

Detalles menores generalmente no mostrados en los planos o especificados, pero necesarios para la correcta instalación y operación, deberán incluirse en el trabajo, como si estuvieran especificados o mostrados en los planos.

**c. Mano de obra**

EL CONTRATISTA deberá suministrar la mejor mano de obra disponible. Mano de obra de mala calidad será objetada y el trabajo será repetido cuando a juicio del Interventor, la mano de obra dada no sea de la mejor calidad.

**d. Limpieza**

El trabajo realizado por EL CONTRATISTA, incluyendo el interior del equipo, deberá ser dejado en condiciones de limpieza. Toda suciedad de la construcción deberá removerse del material y equipo.

**e. Ajuste de controles y temperatura**

EL CONTRATISTA suministrará el personal y equipo requerido para ajustar los controles de temperatura a satisfacción del Interventor. Al completar el proyecto, el Interventor programará una reunión en la obra para permitir que EL CONTRATISTA demuestre la operación correcta de los controles de temperatura del sistema.

**1.04 Exclusiones**

El proponente deberá expresar claramente en su propuesta, bajo un capítulo titulado EXCLUSIONES, aquellos trabajos, servicios o equipos que, adicionalmente a los indicados en este documento como trabajos o suministros a cargo del propietario de la obra, no queden incluidos dentro del suministro ofrecido. Frases dentro de la propuesta que puedan indicar exclusión y que no queden indicadas claramente en este capítulo, no se tendrán en cuenta.

**1.05 Medidas**

- a. EL CONTRATISTA deberá basar todas las medidas, tanto horizontales como verticales, en los puntos de referencia dados en la obra. Todo trabajo estará de acuerdo con estas líneas y niveles establecidos. Igualmente, EL CONTRATISTA verificará todas las medidas en la obra y chequeará que éstas sean correctas con relación al trabajo.
- b. Si EL CONTRATISTA encontrare alguna discrepancia entre las medidas indicadas y las reales, que le impida seguir las normas correctas o las intenciones de dibujos y especificaciones, deberá notificar a LINEA DIRECTA, a través del Interventor, y no proseguirá su trabajo hasta que haya recibido instrucciones de LINEA DIRECTA.

**1.06 Planos**

- a. Los planos son indicativo del arreglo general de los sistemas y el trabajo incluido en el contrato. Los planos arquitectónicos y los detalles serán examinados para la localización exacta de equipos. Donde no haya localización definitiva, se obtendrá información de LINEA DIRECTA.
- b. Los equipos han sido localizados en los planos, utilizando dimensiones de catálogos comerciales. Antes de cotizar, el proponente deberá cotejar estas dimensiones con las de su equipo y si encuentra problemas de espacio, le comunicará a LINEA DIRECTA.
- c. EL CONTRATISTA seguirá los planos en la localización del trabajo y lo cotejará con los planos de los otros contratistas para verificar los espacios en los cuales se realizará el trabajo. Mantendrá la máxima altura y espacio libre posible en todos los puntos. Donde los espacios y alturas aparezcan inadecuados, se deberá notificar a LINEA DIRECTA antes de proseguir con la instalación.
- d. Si LINEA DIRECTA lo solicita, EL CONTRATISTA deberá, sin costo adicional, hacer modificaciones razonables en la localización de partes o equipos, según se requiera, para prevenir conflictos con el



trabajo de otros contratistas o para la correcta ejecución del trabajo.

### 1.07 Planos de Taller

- a. EL CONTRATISTA someterá a aprobación de LINEA DIRECTA los planos detallados de taller del equipo y material requerido para completar el proyecto. Ningún material o equipo puede ser llevado a la obra o instalado hasta que EL CONTRATISTA tenga en su posesión los planos de taller del material o equipos en particular debidamente aprobados. Los planos de taller serán completos como se describe aquí. EL CONTRATISTA suministrará el número de copias requeridas por el Interventor.
- b. Antes de entregar cualquier material en la obra, y con tiempo suficiente para permitir su revisión, EL CONTRATISTA deberá someter para aprobación plantas y cortes detallados, mostrando construcción, tamaño, arreglo, espacios para mantenimiento, características de operación y capacidad. Cada ítem de equipo propuesto será producto normal de producción de un fabricante establecido y de calidad, terminación y duración igual a la especificada.
- c. Muestras, planos, especificaciones y catálogos sometidos a aprobación, deberán ser rotulados, indicando el servicio específico para el cual el material o equipo será usado, sección y número de artículo de las especificaciones, nombre del contratista y nombre de la obra.
- d. Catálogos, panfletos u otros documentos sometidos para describir ítems de los cuales se solicita aprobación, serán específicos y la identificación en catálogos, panfletos, etc. de los ítems sometidos se marcará claramente con tinta. Información de naturaleza general no se aceptará.
- e. La aprobación dada a los planos de taller no se podrá considerar como garantía de las medidas o condiciones del edificio. Cuando tales planos sean aprobados, no quiere decir que hayan sido estudiados en detalle. Dicha aprobación no exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad o necesidad de suministrar materiales o realización de trabajo

como se requiere en los planos y las especificaciones.

- f. El no suministrar los planos de taller con tiempo suficiente para su estudio, no es causa para extensión del tiempo de entrega al CONTRATISTA.

### 1.08 Alternativas

- a. Los equipos especificados son los equipos mínimos aceptados por LINEA DIRECTA y han sido descritos en forma general para que los diferentes contratistas puedan ajustar estas necesidades a sus equipos. Sin embargo, si hay equipos producidos por un sólo fabricante, de características diferentes a las especificadas, pero que pueden hacer el mismo trabajo y ser ventajosos para el propietario, será bienvenida la inclusión de tales equipos como alternativa en la propuesta, siempre que también se ofrezca el equipo general especificado.
- b. Cuando EL CONTRATISTA proponga el uso de un ítem de equipo distinto al especificado o detallado en los planos, que requiera cualquier rediseño de la estructura, particiones, fundaciones, tubería, alambrado o cualquier otra parte de distribución mecánica, eléctrica o arquitectónica, tal rediseño, y todos los nuevos planos y detalles requeridos, serán preparados por EL CONTRATISTA a su costo y aprobados por LINEA DIRECTA.
- c. Cuando la alternativa aprobada requiera una cantidad diferente y una nueva localización de conductos, tubería, alambrado, conduit y equipo con relación a la especificada o indicada en los planos, EL CONTRATISTA suministrará e instalará tales conductos, tuberías, soportes estructurales, aislamiento, controles, motores, arrancadores, alambrado eléctrico y conduit, y cualquier otro equipo adicional requerido por el sistema, sin costo adicional para LINEA DIRECTA.

### 1.09 Cooperación con Otros Contratistas

- a. EL CONTRATISTA dará toda su cooperación a los otros contratistas y suministrará al Interventor, con copia a LINEA DIRECTA,

cualquier información necesaria para permitir que el trabajo de todos los contratistas sea instalado satisfactoriamente y con la menor demora o interferencia posible.

- b. Donde el trabajo del CONTRATISTA vaya a ser instalado en proximidad a, o vaya a interferir con el trabajo de otros contratistas, este deberá ayudar en la búsqueda de soluciones tendientes a ajustar satisfactoriamente los espacios disponibles. Si LINEA DIRECTA lo solicita, EL CONTRATISTA deberá preparar planos en planta y sección, en escala no menor de 1:50 mostrando claramente, cómo se instalará su trabajo en relación con el de los otros contratistas. Si EL CONTRATISTA instala su trabajo antes de coordinarlo con los otros contratistas, causando así interferencia con el trabajo de ellos, deberá hacer los cambios necesarios para corregir esta condición sin costo adicional
- c. EL CONTRATISTA deberá suministrar a los otros contratistas, cuando se le solicite, todas las informaciones necesarias para la instalación correcta del trabajo adyacente.

### 1.10 Protección

- a. EL CONTRATISTA deberá proteger todo el trabajo y material contra daños causados por su mismo trabajo o sus trabajadores, y será responsable por estos daños.
- b. EL CONTRATISTA será responsable del trabajo y el equipo hasta que estos se inspeccionen, ensayen y acepten. Deberá 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.

### 1.11 Andamios y Medios de Transporte

EL CONTRATISTA suministrará los andamios y medios internos de transporte necesarios para llevar a su sitio los aparatos y equipos suministrados.

### 1.12 Apertura y Resane de Huecos

LINEA DIRECTA suministrará la mano de obra y materiales necesarios para la apertura y resane de huecos.

### 1.13 Materiales y Mano de Obra

- a. Los materiales y equipos han sido escogidos cuidadosamente para este proyecto. Se espera que EL CONTRATISTA suministre todos los ítems tan ajustados a las especificaciones y los planos como sea posible.
- b. Todos los materiales y aparatos requeridos para este trabajo serán nuevos, de primera calidad, y serán suministrados, entregados, instalados, conectados y terminados en todo detalle, y serán seleccionados de manera que se acomoden a los espacios disponibles en el edificio. Donde no se indique calidad o clase específica de materiales, se suministrará un artículo de primera calidad aprobada por el Interventor.
- c. EL CONTRATISTA tendrá un Ingeniero matriculado, con experiencia en aire acondicionado, a cargo de la obra. Adicionalmente, deberá tener a su servicio un superintendente con experiencia, quien estará a cargo de la instalación, junto con todos los trabajadores especializados, plomeros, latoneros, soldadores, ayudantes y obreros necesarios para descargar, trasladar, instalar, operar y ensayar cada sistema.
- d. A menos que se indique específicamente lo contrario en los planos y las especificaciones, todo el equipo y materiales serán instalados con la aprobación del Interventor de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Esto incluye la realización de los ensayos indicados por el fabricante.

### 1.14 Motores

Cada motor se suministrará con caja terminal para conduit, arrancador termomagnético y equipo de protección adecuado como se especifica o se requiera. La capacidad será suficiente para operar el equipo bajo todas las condiciones de operación sin sobrecarga.



Cada motor será seleccionado para operación silenciosa. El suministro de energía eléctrica será a 208 voltios, tres fases, 60 Hertz para las unidades lavadoras de aire, unidad manejadora de aire, unidades condensadoras, ventilador y unidades ventiladoras y para las unidades evaporadoras. Para las cajas de volumen variable el suministro de energía será 110 voltios, una fase, 60 Hertz.

### 1.15 Ruido y Vibración

La instalación deberá operar bajo todas las condiciones de carga sin ruido o vibración que sea objetable en la opinión del Interventor. En caso de maquinaria en movimiento, ruido o vibración audible fuera del cuarto en el cual está instalada, o notablemente molesto dentro de su propio cuarto, se considerará objetable. Condiciones de ruido o vibración que sean objetadas por el Interventor deben ser corregidas por EL CONTRATISTA sin costo adicional. Control de vibración se hará por medio de eliminadores de vibración aprobados por el Interventor e instalados en una forma recomendada por el fabricante del mismo.

### 1.16 Acceso

- a. EL CONTRATISTA será responsable por el aprovechamiento de buitrones, dobles muros y cielos rasos para la correcta instalación de su trabajo. Deberá cooperar con los otros contratistas que utilicen los mismos espacios, y dará aviso al Interventor de sus necesidades. Tales espacios deberán, sin embargo, mantenerse en el mínimo requerido.
- b. EL CONTRATISTA deberá localizar todo el equipo que requiera servicio, operación o mantenimiento en posición completamente accesible. El equipo incluirá, pero no estará limitado a, válvulas, trampas, motores, controles, interruptores y drenaje. Si se requiere, deberá suministrar puertas de acceso. Pequeñas variaciones de los planos, hechas para permitir mejor acceso, serán aprobadas.
- c. EL CONTRATISTA indicará al Interventor la posición exacta de controles, válvulas, compuertas o cualquier otro componente que

no quede a la vista y que requiera servicio. Tapas de acceso para estos elementos serán instaladas por cuenta de LINEA DIRECTA. La localización de estas tapas será sometida al Interventor con tiempo suficiente para ser instalada dentro del curso normal de trabajo.

### 1.17 Bases y Soportes

- a. LINEA DIRECTA suministrará e instalará las fundaciones, bases, y plataformas necesarias para los equipos de aire acondicionado y cualquier otro equipo suministrado bajo este contrato, para lo cual EL CONTRATISTA suministrará oportunamente la información necesaria para el diseño de las bases que se requieran. Todo lo que sea relacionado o tenga que ver con soportes o estructuras metálicas serán a cargo del CONTRATISTA.
- b. Para maquinaria rotatoria y para todo el equipo donde se indiquen bases, se harán plataformas en concreto. Estas se extenderán 6" por fuera de la base de la máquina en todas las direcciones con el vértice superior biselado. Se insertarán espigas de acero dentro del piso para anclar las plataformas, las cuales serán suministradas por el CONTRATISTA.
- c. Todo el equipo, a menos que se muestre de otra forma, deberá asegurarse a la estructura del edificio de manera aprobada. Los anclajes serán de naturaleza durable y fuerte. Cualquier anclaje que en opinión del Interventor no sea suficientemente fuerte, deberá ser cambiado.

### 1.18 Conexiones Eléctricas

- a. EL CONTRATISTA suministrará los arrancadores termomagnéticos necesarios para maniobra y protección de los motores de los sistemas.
- b. Los tableros eléctricos y de control necesarios para la acometida de esta instalación, incluyendo interruptores automáticos de protección contra corto circuito, serán suministrados por EL CONTRATISTA. Los tableros de control de cada unidad deberán ser suministrados por EL CONTRATISTA como parte de la misma.

- c. Las conexiones eléctricas hasta cero metros de los tableros de potencia será suministradas por LINEA DIRECTA. EL CONTRATISTA deberá suministrar todas las conexiones y cableado que se requiera de los tableros de potencia y control a sus equipos.
- d. El CONTRATISTA suministrará el diseño detallado de la parte eléctrica y de control de los equipos que suministrará. Toda la instalación deberá cumplir con los requerimientos de RETIE.

### 1.19 Instrucciones de Operación

- a. Después de completado el trabajo y los ensayos, EL CONTRATISTA suministrará los operarios especializados para operar su sistema y equipo por un período de dos (2) días de ocho (8) horas. Durante este período, instruirá a LINEA DIRECTA o a su representante completamente en la operación, ajuste y mantenimiento de todo el equipo suministrado. Se deberá dar aviso a LINEA DIRECTA de esta operación por lo menos con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.
- b. EL CONTRATISTA suministrará a LINEA DIRECTA por medio de la Interventoría dos (2) juegos empastados de instrucciones de mantenimiento y operación de todos los sistemas y equipos incluidos en este contrato, así como todos los catálogos impresos y en digital de todos los equipos involucrados en la instalación del sistema de aire acondicionado. Todas las instrucciones se deben someter en borrador, para aprobación, antes de la impresión final. También deberá suministrar planos definitivos de la instalación tal como haya sido ejecutada. Los planos se suministrarán en papel y en medio magnético. Estos deberán indicar la ubicación exacta de los equipos, las tuberías y redes de conductos.
- c. EL CONTRATISTA, en las instrucciones mencionadas, incluirá un programa de mantenimiento para los principales equipos suministrados en este contrato.
- d. EL CONTRATISTA plastificará, para su colocación dentro de los cuartos de

máquinas, copia de diagramas de tuberías y de control de temperatura.

### 1.20 Mantenimiento Mecánico

#### a. Alcance

EL CONTRATISTA suministrará los conocimientos y mano de obra necesarios para la correcta operación y para la ejecución de todos los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios en todo el equipo y controles suministrados en este contrato. Esta obligación se prolongará por un (1) año contado a partir de la entrega definitiva de la instalación. El CONTRATISTA deberá cotizar el servicio de mantenimiento para el año siguiente.

#### b. Operación

EL CONTRATISTA atenderá las llamadas que se le hagan por cualquier problema que se presente en la operación del equipo suministrado bajo este contrato y tomará las medidas necesarias para corregir inmediatamente cualquier deficiencia que pudiera existir.

#### c. Mantenimiento

EL CONTRATISTA hará visitas mensuales de inspección de todo el equipo y anotará los resultados en la hoja de inspección especificada más adelante.

#### d. Hoja de inspección

EL CONTRATISTA suministrará una hoja de inspección y colocará una copia de la misma en el cuarto principal de máquinas. Esa hoja tendrá una lista de todos los equipos suministrados bajo este contrato. La hoja de inspección tendrá un espacio para los 12 meses siguientes para poder colocar una indicación de que se ha cumplido con el requisito de inspección.

EL CONTRATISTA certificará en esta hoja de inspección que ha examinado cada parte del equipo y que, en su opinión, está operando de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, que ha sido lubricado correctamente, y que todas las operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo han

sido ejecutadas según las recomendaciones del fabricante y de acuerdo con las prácticas normales y aceptadas.

#### **e. Reparaciones**

Todo el equipo que requiera reparación debe ser servido y reparado inmediatamente. El período de mantenimiento tendrá una duración paralela con la garantía del equipo, por lo tanto todas las partes y mano de obra serán suministradas sin ningún costo adicional para LINEA DIRECTA dentro del tiempo que cubra la garantía.

#### **f. Sistema de control**

Una vez cada mes, EL CONTRATISTA revisará los controles del sistema de aire acondicionado, para asegurarse de que están funcionando de acuerdo con su diseño. Esto se aplica a todos los termostatos, presostatos y temporizadores.

#### **g. Servicio de emergencia**

Cuando se requiera un servicio fuera de las horas normales de trabajo para mantener el sistema en operación, EL CONTRATISTA deberá suministrar tal servicio.

### **1.21 Patentes**

EL CONTRATISTA deberá liberar a LINEA DIRECTA de cualquier responsabilidad, incluyendo gastos y costos, ocasionados en el uso de cualquier invención, artículo, artefacto o aparato en la instalación.

### **1.22 Interpretación o Corrección a los Pliegos de Cargos**

- a. Los proponentes deberán examinar cuidadosamente los pliegos de cargos, las especificaciones y los planos, e informarse cabalmente de todas las condiciones que puedan afectar de alguna manera el suministro, el costo o el plazo de entrega de las instalaciones.
- b. Si alguno de los proponentes encontrare discrepancias u omisiones en los planos, en las especificaciones o en los pliegos de cargos, o si tuviere dudas acerca de su significado deberá obtener por escrito de

LINEA DIRECTA, las aclaraciones del caso, antes de presentar su propuesta. Estas aclaraciones se enviarán a todos y cada uno de los proponentes.

- c. Es entendido que los planos y las especificaciones se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier cosa que se muestre en los planos, pero no se mencione en las especificaciones, o viceversa, se tomará como especificada o mostrada en ambos. En caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones, se preferirán éstas.
- d. La presentación de una propuesta por cualquier licitante será evidencia de que él ha examinado completamente los planos, las especificaciones y pliegos de cargos, que ha comparado éstos entre sí, que antes de presentar su propuesta ha obtenido aclaraciones satisfactorias sobre cualquier punto incierto o dudoso, y que ha aceptado los documentos como completos, compatibles y adecuados para definir los equipos y la obra a contratar.

### **1.23 Modificación a los Pliegos de Cargos**

En caso de que se considere necesario hacer modificaciones o aclaraciones a los pliegos de cargos, antes de la apertura de las propuestas, o se decida aplazar esta fecha, se avisará por medio de anexos o suplementos, copia de los cuales será suministrada a todos y cada uno de los licitantes.

### **1.24 Preparación y Presentación de las Propuestas**

- a. Las propuestas deberán presentarse en original y una copia, en sobre sellado, dirigido a

\_\_\_\_ LINEA DIRECTA, en la Ciudad de Medellín, antes de las 5 p.m. del día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016. Propuestas recibidas con posterioridad no serán consideradas. No se tendrá en cuenta la fecha en la cual fueron puestas al correo.

- b.** Las propuestas deberán ceñirse a las especificaciones. Sin embargo, si el proponente considera aconsejable o necesario desviarse de las especificaciones, deberá indicar claramente en qué consisten tales desviaciones. Cuando el licitante no haga ninguna observación a las especificaciones, se entenderá que las acepta y que la fabricación de todo el material se hará de acuerdo con ellas.
- c.** Los equipos de importación, en caso de haberlos, deberán cotizarse con precios unitarios para cada uno de los ítems, en pesos colombianos, incluyendo fletes de fábrica a puerto de embarque, empaque apropiado para protegerlos de daños durante el transporte, derechos de tramitación de documentos y cualquier otro gasto en que se incurra para entregar la mercancía en la obra.
- d.** Los servicios, equipos y materiales de suministro nacional serán cotizados con precios unitarios para cada uno de los ítems en pesos colombianos, incluyendo impuesto a las ventas, gastos de transporte, seguros, sueldos, prestaciones sociales y cualquier otra suma necesaria para entregar estos elementos y servicios en la obra.

## 2.00 Especificaciones Técnicas

### 2.01 Conductos Metálicos

#### a. Material

Todos los conductos para los sistemas de ventilación de baños y ventilación del área de microondas serán fabricados en acero galvanizado de primera calidad. Los calibres, los refuerzos y los métodos de fabricación y montaje serán los recomendados por la "Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA) para la construcción de conductos metálicos rectangulares.

#### b. Calibres

Para la fabricación de los conductos rectangulares para sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica se usará lámina galvanizada en los siguientes calibres (US gage).

Lado mayor	Calibre US Gage	Calibre Acesco
hasta 12"	26	24
entre 13" y 30"	24	22
entre 31" y 54"	22	20
entre 55" y 84"	20	18
superior a 85"	18	16

#### c. Sello

Todos los conductos serán sellados contra escapes de acuerdo con la Clase C de SMACNA. Se emplearán uniones del tipo TDC ó TDF. En los tramos donde por su tamaño no sea práctica la unión TDC ó TDF, se podrá emplear unión del tipo S Slip.

#### d. Mano de obra

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 y formas se harán de manera gradual. Los codos curvos, a menos que se indique lo contrario en los planos, tendrán un radio al centro del conducto igual a 1 ½ veces el ancho del mismo. En los codos rectos se deberán

instalar aletas metálicas deflectoras, de manera que permitan el paso del aire sin turbulencia. Estas aletas tendrán que ser silenciosas cuando el sistema entre en operación.

#### e. Conexiones flexibles

Dondequiera que los conductos se conecten a ventiladores, u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre conducto y equipo.

#### f. Liquidación

Las cantidades de conducto indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de conductos realmente instalados al precio unitario indicado para cada calibre de lámina.

El valor unitario debe incluir el costo de la lámina, los refuerzos, uniones, colgantes, aletas deflectoras, orificios calibrados, compuertas de balanceamiento, desperdicio, lámina empleada para los dobleces de las uniones TDC ó TDF, tornillos, anclajes, sellantes, transporte a la obra, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra requerida para la fabricación y montaje de los conductos.

El peso de la lámina en kg/m<sup>2</sup> es el siguiente:

Calibre 26 USG	4.42 kg/m <sup>2</sup>
Calibre 24 USG	5.64 kg/m <sup>2</sup>
Calibre 22 USG	6.86 kg/m <sup>2</sup>
Calibre 20 USG	8.08 kg/m <sup>2</sup>
Calibre 18 USG	10.52 kg/m <sup>2</sup>
Calibre 16 USG	12.99 kg/m <sup>2</sup>

Para establecer las cantidades de obra de los conductos instalados se utilizará el siguiente procedimiento:

Se tomará el perímetro exterior del conducto y se multiplicará por la longitud para obtener el área. Esta se multiplicará por el peso correspondiente al calibre y se obtendrá el peso de conductos. No se permitirá el uso de calibres inferiores a los ya indicados y si algún conducto es fabricado en calibres

mayores, su liquidación se hará por el calibre apropiado según lo especificado.

La longitud de los codos es la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.

Las transiciones utilizarán como perímetro el de la sección mayor.

Las zapatas se consideran como parte del ramal.

## 2.02 Conductos Metálicos Extracción Campana de Cocina

### a. Material

Todos los conductos para el sistema de extracción de la cocina del nivel de Ground serán fabricados en acero galvanizado de primera calidad. Los calibres, los refuerzos y los métodos de fabricación y montaje serán los recomendados por la "Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA) para la construcción de conductos metálicos rectangulares.

### b. Calibres

Para la fabricación de los conductos de extracción de la campana de las cocinas el oferente podrá emplear alguno de los siguientes calibres y materiales:

Lámina acero galvanizado Calibre US Gage	Lámina Acero Inoxidable Calibre US Gage
16	18

### c. Sello

**Las uniones longitudinales y transversales de los conductos de extracción para las campanas de las cocinas deberán ser herméticas. Tanto las uniones longitudinales como las transversales deberán tener soldadura continua y los conductos serán del tipo liquid-tight. Se deberán dejar compuestas de inspección y limpieza, tanto en los tramos horizontales como en los cambios de dirección de acuerdo con las recomendaciones de la NFPA 96.**

**Los conductos tendrán pendiente hacia las campanas de extracción de acuerdo con lo indicado por la NFPA 96.**

### d. Mano de obra

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 y formas se harán de manera gradual. Los codos curvos, a menos que se indique lo contrario en los planos, tendrán un radio al centro del conducto igual a 1 ½ veces el ancho del mismo.

### e. Conexiones flexibles

Dondequiera que los conductos se conecten al ventilador u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles resistentes al fuego entre conducto y equipo.

### f. Liquidación

Las cantidades de conducto indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de conductos realmente instalados al precio unitario indicado para cada calibre de lámina.

El valor unitario debe incluir el costo de la lámina, los refuerzos, uniones, colgantes, aletas deflectoras, orificios calibrados, compuertas de balanceamiento, desperdicio, lámina empleada, tornillos, anclajes, sellantes, transporte a la obra, soldadura, tapas de inspección, trampas de grasa, andamios, uso de maquinaria y en general todos los materiales y mano de obra requerida para la fabricación y montaje de los conductos.

El peso de la lámina en kg/m<sup>2</sup> es el siguiente:

Calibre 16 USG	12.99 kg/m <sup>2</sup>
----------------	-------------------------

Para establecer las cantidades de obra de los conductos instalados se utilizará el siguiente procedimiento:



Se tomará el perímetro exterior del conducto y se multiplicará por la longitud para obtener el área. Esta se multiplicará por el peso correspondiente al calibre y se obtendrá el peso de conductos. No se permitirá el uso de calibres inferiores a los ya indicados y si algún conducto es fabricado en calibres mayores, su liquidación se hará por el calibre apropiado según lo especificado.

La longitud de los codos es la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.

Las transiciones utilizarán como perímetro el de la sección mayor.

Las zapatas se consideran como parte del ramal.

## 2.03 Conductos en Lámina Rígida de Poliisocianurato

### a. Material

Los conductos para el transporte del aire acondicionado y aire de los sistemas adiabáticos serán fabricados de paneles de espuma rígida de poliisocianurato de 20 mm de espesor con una densidad de 35 kg/m<sup>3</sup>, revestido en ambas caras con una cubierta de aluminio de 60 micrones.

Los tramos de conductos que se encuentran a la intemperie se harán empleando láminas de poliisocianurato de 30 mm de espesor con una densidad de 50 kg/m<sup>3</sup>, recubiertos interiormente en aluminio de 80 micras y exteriormente en aluminio de 200 micras.

### b. Mano de obra

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 y formas se harán de manera gradual. Se deberán instalar aletas metálicas en los codos rectos, de manera que permitan el paso del aire sin turbulencia. Estas aletas tendrán que ser silenciosas cuando el sistema esté en operación.

### c. Uniones y soporte

Las uniones entre secciones de conductos se realizarán empleando unión mecánica conformada por medio de perfiles de aluminio con empaque de polímero para garantizar la hermeticidad.

Los conductos deberán ser soportados de la estructura por medio de varillas y ángulo sobre el que repose el conducto. El espaciamiento entre soportes no podrá ser superior a 2 metros.

### d. Conexiones flexibles

Dondequiera que los conductos se conecten a las unidades de ventilador y serpentín, unidades manejadoras de aire, u otro equipo que pueda causar vibración, se deben usar conexiones flexibles entre conducto y equipo.

### e. Liquidación

Las cantidades de conducto indicadas en el formulario de precios son aproximadas. Para la liquidación de obra se utilizarán las cantidades de conductos realmente instalados al precio unitario indicado.

Para establecer las cantidades de obra de los conductos instalados se seguirá el siguiente procedimiento:

Se tomará el perímetro exterior del conducto y se multiplicará por la longitud para obtener el área.

La longitud de los codos es la suma de las medidas hasta la intersección de los ejes.

Las transiciones utilizarán como perímetro el de la sección mayor.

Las zapatas se consideran como parte del ramal.

## 2.04 Difusores Lineales

### a. Tipo

Los difusores lineales serán del tipo de montaje sobre tees de cielo. Vendrán completos con carcasa de distribución aislada en fibra de vidrio y control de volumen, en las cantidades y dimensiones indicadas en los planos.

**b. Acabado**

Se suministrarán fabricados con perfiles extruidos en aluminio en color a definir por LINEA DIRECTA, con carcasa fabricada en lámina galvanizada calibre 24 USG, provista de aislamiento térmico y acústico de 1/2" de espesor. Entre el difusor y la carcasa habrá una felpa que lo selle.

**c. Control de volumen**

Cada difusor estará equipado con un control de volumen del tipo de mariposa, para accionamiento manual, con tuerca de mariposa para su fijación en posición de balanceamiento.

**d. Tiro**

El tiro de cada difusor deberá ser el necesario para cubrir el espacio comprendido entre este y el obstáculo más cercano o el tiro del difusor vecino. El flujo de aire deberá ser suave y sin corrientes de aire apreciables en la zona de confort. Difusores con caída demasiado cerca de los mismos serán rechazados por la interventoría.

**e. Nomenclatura**

Para la nomenclatura de los difusores lineales se indica primero el caudal de aire, número de ranuras, la longitud de la caja en pies, el diámetro del cuello de la caja y las vías.

## 2.05 Rejillas de Suministro

**a. Tipo**

Las rejillas de suministro serán del tipo de doble deflexión con barras horizontales al frente y verticales atrás. Vendrán con control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas. Las rejillas tendrán empaque continuo de caucho esponjoso entre la periferia y la superficie del edificio en la cual están montadas.

**b. Acabado**

Se suministrarán en aluminio color a definir por LINEA DIRECTA y se fabricarán con perfiles extruidos.

**c. Control de volumen**

La rejilla estará equipada 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. El mecanismo de operación tendrá manera de evitar que las calibraciones se modifiquen debido a la presión del aire del sistema. Rejillas sin el mecanismo de piñón serán rechazadas por la interventoría.

**c. Barras**

Serán rígidas, de calibre grueso, de forma aerodinámica, colocadas a 2/3" entre centros, reforzadas si pasan de 18" de longitud. Las barras permanecerán en la posición en que se les coloque bajo todas las condiciones de velocidad y presión.

**e. Reja de distribución o extractor de flujo**

Cada rejilla estará equipada, con una reja de distribución o extractores de flujo contruidos especialmente para asegurar que el suministro de aire sea uniforme en el cuello de la rejilla. Las rejillas o extractores se construirán con una serie de barras ajustables montadas en un marco que se pegue al cuello del conducto.

## 2.06 Rejillas de Retorno, Extracción y Aire Exterior

**a. Tipo**

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 arriba. Las rejillas se suministrarán con marco de aluminio color a definir por LINEA DIRECTA, fabricado con perfiles extruidos.

**b. Control de volumen**

Cada rejilla estará equipada con control de volumen del tipo de hojas múltiples opuestas, operadas por un sistema de piñón que no quede al fácil acceso del público. El mecanismo de operación estará provisto de un sistema que permita prevenir su reajuste por personal no autorizado y que evite su cierre cuando esté en posición parcialmente abierta debido a presión estática. Rejillas sin el mecanismo de piñón serán rechazadas por la interventoría.

## 2.07 Compuertas de Gravedad

### a. Tipo

Se suministrarán e instalarán compuertas de gravedad en los conductos de extracción de baños que descargan a un conducto común. Las compuertas deberán ser construidas con acero recubierto de zinc de calibre 22 y su instalación deberá ser sellada de tal forma que no permita fugas. Uniones con soldadura de punto no serán aceptables. Las paredes interiores serán aisladas interiormente con lámina rígida de fibra de vidrio de 1/2" de espesor. La compuerta será tal, que se abra con la presión del aire que es expulsado por el ventilador de extracción del baño e inmediatamente se cierre cuando ya no exista caudal de aire, evitando la entrada de otros flujos de aire al baño por el conducto del ventilador.

## 2.08 Cajas de Volumen Variable del tipo de estrangulación

### a. Tipo

Se suministrarán e instalarán cajas de volumen variable del tipo de hojas planas o de hojas opuestas de las capacidades indicadas más adelante. Las cajas deberán ser construidas con acero recubierto de zinc de calibre 22. Las cajas serán selladas de tal forma que no permitan fuga. Uniones con soldadura de punto no serán aceptables. Las paredes interiores de la caja serán aisladas interiormente con lámina rígida de fibra de vidrio de 1/2" de espesor.

### b. Hojas para control de caudal de aire

El control de volumen será del tipo de hojas de acero calibre 16 USG para reducir turbulencia. Deben estar dotadas de empaques para minimizar el nivel de ruido cuando estén cerradas completamente.

Cuando las hojas estén en posición completamente cerrada, la fuga de aire que pase el dämper no debe exceder el 2% del caudal de diseño a 3" WG de presión estática a la entrada de la caja, tal como se describe en las pruebas del Air Diffusion Council.

### c. Controles

Se suministrará la caja con un actuador eléctrico suministrado de fábrica. La compuerta deberá modular en respuesta a la señal del sensor, suministrando más o menos aire al espacio. A medida que el sensor da la señal para disminuir la cantidad de aire, la válvula deberá iniciar el cierre del suministro de aire.

### d. Capacidad

La capacidad de las cajas de volumen variable será la siguiente:

Caudal Total en CFM	Cantidad UN
440	2
480	1
530	1
620	4
640	1
680	1
710	1
720	1
770	1
790	2
840	1
850	2
940	1
945	1
1110	1
1245	2
1300	1
2020	1
2100	2
7110	1
8460	2

### e. Certificaciones

Las cajas de volumen variable deberán cumplir con las siguientes certificaciones:

Certificadas ARI 880 para garantizar que el desempeño de la caída de presión, la certificación acústica es confiable.

El producto debe estar listado UL.

El aislamiento de la caja debe pasar el UL 25/50 para humo y pruebas de fuego.

## 2.09 Ventilador Centrífugo Tubular para Extracción de Campana de Cocina

### a. Tipo

EL CONTRATISTA suministrará e instalará, para la extracción de la cocina principal, un ventilador centrífugo del tipo tubular con la capacidad que se detalla más adelante. Será completo, con motor eléctrico, arrancador magnético a 208 voltios tres fases y 60 Hertz. El ventilador deberá ser certificados UL-762 y será suministrado con un drenaje.

### b. Capacidad

La capacidad de la unidad será la siguiente:

Ventilador Centrífugo #S1-1	
Caudal	8000 CFM
Diámetro	30"
Clase	I
Altura nivel mar	4915 FT
Presión estática externa	0.65 in wg
Cantidad	Una unidad

**Nota:** La presión estática externa indica para el ventilador de extracción no incluye la caída de presión de la campana de extracción ni de los filtros.

### c. Arreglo o descarga

El ventilador será arreglo 9, accionado por un motor eléctrico por medio de correas y poleas. El motor estará montado en una base integral con suficiente flexibilidad de ajuste.

### d. Carcaza

La carcaza tubular deberá ser soldada y completamente pintada con pintura de electrostática de Poliéster Uretano horneada.

Los soportes de la carcaza y de los rodamientos deberán ser contruidos de piezas de acero soldado para prevenir

vibración y permitir un soporte rígido de los rodamientos.

La carcaza deberá incluir venas de acero soldadas para enderezar el flujo de aire en la descarga del ventilador.

Se deberá proveer una puerta para inspección y servicio del rotor.

### e. Rotor

El rotor deberá ser del tipo de flujo mixto y deberá estar electrónicamente balanceado tanto estática como dinámicamente para grado G6.3 de acuerdo con el estándar ANSI S2.19.

El rotor deberá ser fabricado con láminas de acero con soldadura continua y cubierta con un mínimo de 2 a 4 mils de pintura electrostática de Poliéster Uretano horneada.

### f. Cojinetes

Serán del tipo de bolas contruidos especialmente para operación silenciosa, escualizables y lubricados por grasa. Los cojinetes de cada ventilador deben ser diseñados para una vida promedio (L10) de al menos 100000 horas a la máxima velocidad de trabajo según el catálogo.

### g. Motor y transmisión

La transmisión será del tipo de correas, con la polea del motor variable. La placa del motor deberá sobrepasar el caballaje del freno en un mínimo de 10%. Las correas del tipo resistente al aceite. El motor será a 208 voltios, tres fases, 60 Hertz y especialmente diseñado para operación silenciosa.

### h. Certificaciones

La unidad deberá cumplir con las siguientes certificaciones:

Desempeño de acuerdo con los estándares 211 y 311 de AMCA. Los ventiladores deben ser probados de acuerdo con el estándar 219-99 de ANSI/AMCA y el estándar AMCA 300-96 en un laboratorio certificado AMCA.

Los ventiladores deben ser certificados para llevar el sello de AMCA para desempeño de aire y sonido.

Cada ventilador debe recibir un análisis de balanceamiento de la rueda del ventilador en

el radio exterior. El máximo desbalance estático y dinámico tolerado es de 0.05 onzas para logran balanceo grado G6.3.

El ventilador deberá ser certificado UL-762 y se deberá suministrar con un drenaje.

## 2.10 Unidades Ventiladoras

### a. Tipo

Las unidades ventiladoras de aire para extracción de aire en los baños serán del tipo de construcción en lámina metálica.

### b. Hermeticidad

Después del arranque cada unidad ventiladora será revisada para probar su hermeticidad. Cualquier escape será sellado con un sellante aprobado.

### c. Ventilador

Será del tipo centrífugo, de aletas curvadas hacia adelante, balanceado estática y dinámicamente.

### d. Motor y transmisión

La transmisión será del tipo de acople directo con tres velocidades para ajuste del caudal final. El motor será a 208 voltios, tres fases, 60 Hertz y especialmente diseñado para operación silenciosa.

### e. Capacidad

La capacidad de las unidades será la siguiente:

U. Ventiladora #S1	
Caudal de aire	860 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.68 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Una unidad

U. Ventiladora #S2	
Caudal de aire	790 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.70 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Una unidad

U. Ventiladora #G1	
Caudal de aire	670 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.50 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Una unidad

U. Ventiladoras #G2, #P1-1 y #P2-1	
Caudal de aire	450 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.49 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Tres unidades

U. Ventiladora #G3	
Caudal de aire	520 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.47 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Una unidad

U. Ventiladoras #P1-2 y #P2-2	
Caudal de aire	660 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.47 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Dos unidades

U. Ventiladora #P3-1	
Caudal de aire	690 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.47 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Una unidad

U. Ventiladora #P3-2	
Caudal de aire	350 CFM
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Presión Estática Ext.	0.48 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Cantidad	Una unidad

## 2.11 Ventiladores Helicocentrífugos

Para la extracción de los baños del comedor de empleados del nivel Ground y las cocinetas del nivel uno y dos, se instalarán ventiladores helicocentrífugos, de bajo nivel sonoro unido a una red de conductos que descargue el aire a los buitrones destinados tal como se indica en los planos. Los buitrones deberá tener un área libre mínima de salida del aire sobre la cubierta. El nivel sonoro del ventilador no podrá superar los 24 dBA.

El ventilador será de la siguiente capacidad

V. Helicocentrífugo #1	
Caudal	240 CFM
Presión estática externa	0.33 in wg
Máximo nivel sonoro dB	24
Cantidad	Una unidad

V. Helicocentrífugo #2 y #3	
Caudal	150 CFM
Presión estática externa	0.33 in wg
Máximo nivel sonoro dB	24
Cantidad	Dos unidades

## 2.12 Ventiladores Axiales de Pared Para Toma del Aire Exterior

### a. Tipo

EL CONTRATISTA suministrará e instalará para las salas de reuniones individuales, ventiladores axiales del tipo de acople directo, de bajo nivel sonoro, de la capacidad que se detalla más adelante. Los ventiladores se emplearán para la inyección de aire del exterior y deberán estar enclavados con las unidades evaporadoras de tal forma que enciendan tal pronto como se encienda el evaporador.

### b. Material

El ventilador será fabricado en plástico inyectado, soporte reforzado mediante una estructura metálica.

### c. Balanceamiento

El ventilador deberá ser balanceado estática y dinámicamente.

### d. Motor y transmisión

El ventilador será del tipo de acople directo. La energía se suministrará a 120 voltios, una fase, 60 Hertz. El ventilador deberá tener un protector térmico de fusible.

### e. Capacidad

El ventilador tendrá la siguiente capacidad:

Caudal	Hasta 175 CFM
Máximo nivel sonoro	47 dB(A)
Cantidad	Dos Unidades

## 2.13 Campana de Extracción de vapores y Grasas

### a. Tipo

Será del tipo especial para extracción de calor, humos y grasas para empleo en cocinas tipo I.

### b. Material

La campana será fabricada de lámina de acero inoxidable calibre 18. En la parte inferior de la campana se tendrán canales para la recolección de la grasa que escurra de los filtros. La campana dispondrá de un cajón para la acumulación de la grasa.

### c. Filtros

Las campanas de extracción en las cocinas incorporarán tecnología de filtros para eliminar la grasa por medio de la interceptación y el impacto por centrifugación. El sistema será de múltiples etapas, la primera etapa será con filtros centrífugos de acero inoxidable clasificado UL 1046 y certificado NSF. La segunda etapa será un banco que funcionará por el principio de interceptación de grasa.

La caída de presión por el doble filtros no podrá superar 1,5 in WC, factor que deberá



tenerse en cuenta en la selección del ventilador de extracción.

El filtro secundario deberá estar diseñado para proporcionar un mínimo de 320 pulgadas cuadradas de área de filtro. Filtros secundarios de tipo plano o que tengan menos de 320 pulgadas cuadradas no serán aceptados.

El sistema de filtración de múltiples etapas está compuesto por filtros individuales para facilitar su desmonte y limpieza.

Los filtros tendrán una eficiencia de eliminación de grasa del 100% para partículas de 8 micras (99% a partir de 3-10 micras)

#### d. Sistema de iluminación

La campana estará dotada de un sistema de iluminación compuesto por lámparas marinas. La campana deberá incluir las instalaciones eléctricas y los interruptores apropiados para este tipo de instalación.

#### e. Capacidad

La capacidad será la siguiente:

Campana Cocina	
Dimensiones (metros)	2.50 x 2.0
Caudal	8000 CFM
Cantidad	Una unidad

**Nota: La dimensión y capacidad de la campana podrá variar de acuerdo a los requerimientos LINEA DIRECTA. Si las condiciones de diseño cambian se deberá verificar la selección del ventilador.**

## 2.14 Unidades Lavadoras de Aire

#### a. Tipo

Las unidades lavadoras de aire serán del tipo de construcción en polímero de alta resistencia estructural o de láminas de acero galvanizado en sus paredes y techos con acabado de pintura en polvo electrostática horneada.

**Antes de presentar la propuesta se deberá asegurar que la configuración y tamaño del equipo caben en el espacio disponible. Equipos con tamaños mayores deberán**

**ser reemplazados sin costo adicional para LINEA DIRECTA.**

#### b. Tanque

El tanque de cada unidad será fabricado de polímetro de alta resistencia estructural, en acero inoxidable calibre 20 o en resina poliéster ortofónica reforzada con fibra de vidrio, resistente a la corrosión y gran resistencia al impacto. La capacidad del tanque de cada unidad no será inferior a 10% del equivalente del volumen del relleno. Se tendrá un control de nivel de agua en el tanque para hacer que siempre se tenga una cabeza positiva sobre la succión de la bomba.

#### c. Hermeticidad

Después del arranque cada unidad lavadora de aire será revisada para probar su hermeticidad. Cualquier escape será sellado con un sellante aprobado.

#### d. Ventilador

Serán del tipo centrífugo, de aletas curvadas hacia adelante, balanceado estática y dinámicamente. Será de lámina galvanizada con acabado en pintura en polvo electrostática horneada.

#### e. Relleno

El relleno del módulo de enfriamiento evaporativo de cada unidad será fabricado con papel de celulosa, impregnado con sales no solubles y con saturantes endurecedores, que prevengan su deterioro con el agua y compuestos ridigizantes.

El relleno deberá estar diseñado para que haya una buena mezcla entre el aire y el agua, obteniéndose una eficiencia no inferior al 90% cuando se tengan velocidades de aire entre 400 y 500 pies por minuto.

#### f. Motor

Serán del tipo TEFC totalmente cerrado enfriado por ventilador, 1750 RPM, seleccionado especialmente para operación silenciosa. La potencia nominal del motor será tal que no se presente sobrecarga al operar el ventilador a través de toda la curva de operación del mismo. La energía se

suministrará a 208 voltios, tres fases, 60 Hertz. El motor debe ser de eficiencia alta o Premium del tipo inverter ready.

El motor tendrá rodamientos permanentemente lubricados, para trabajo pesado.

La transmisión será por poleas. Las poleas del motor serán ajustables para facilidad del balanceamiento final. El conjunto de poleas y correas será calculado para un mínimo de 150% de la potencia del motor. El motor y el ventilador estarán montados sobre una base antivibratoria para prevenir la transmisión de ruido.

#### I. Variador de frecuencia

EL CONTRATISTA suministrará e instalará un variador de frecuencia a cada motor de las unidades lavadoras de aire de volumen variable de acuerdo al cuadro de capacidades que se indica mas adelante.

El variador de frecuencia será del tipo para operación con sistemas de volumen variable. Se suministrarán sensores de diferencial de presión que darán señal al variador de frecuencia para modificar la velocidad de giro, manteniendo constante el diferencial de presión.

Las unidades lavadoras de aire deben incluir un variador de frecuencia montado en la unidad y cableado para control de la velocidad de giro del ventilador. El cableado del motor debe ser con conductos flexibles.

A cada transmisión le debe ser montado un compartimiento dedicado NEMA 1 localizado en el lado de la sección de su ventilador asociado.

Después de que la unidad se instale, el VFD debe ser recibido a personal técnico entrenado en servicio.

EL VFD debe cumplir con la lista UL y cumplir con todas las provisiones aplicables de la National Electric Code. El VFD debe tener las siguientes características:

1. Multi-línea, para el control del operador un display alfanumérico multilenguaje, ajustes de parámetro y datos de operación. Los datos incluyen frecuencia de salida (Hz), velocidad (RPM), corriente del motor, torque del motor

en %, poder del motor (kW), voltaje DC, voltaje de salida, temperatura heatsink, ajuste de medida del tiempo, kWh (ajustable), monitor de terminal de entrada (salida, valor actual PID (retroalimentación) y error, texto de fallas, y una pantalla para el proceso variable escalable Apagado manual o automática y selección de velocidad.

2. Reactor de entrada integral – equivalente a 5% de impedancia.

3. Estándar de comunicación BACnet.

4. Dos (2) entradas análogas.

5. Seis (6) entradas digitales programables.

6. Dos (2) salidas digitales programables de salida.

7. Tres (3) salidas digitales programables de repuesto.

8. Filtros ajustables en entradas y salidas análogas.

9. Señales de entrada de velocidad, incluyendo corriente. 0(4)-20 mA, voltaje 0(2)-10 VDC, contactos Accel/Decel (punto de control flotante), comunicaciones BACnet.

10. Opciones de encendido/apagado deben incluir 2 cables (caja seca de contactos), 3 cables (contactos momentáneos), entrada de poder de aplicación, y aplicaciones de señal de referencia PID.

11. Circuitos de protección deben incluir sobrecorriente de tierra, sobrevoltaje, bajo voltaje, sobretemperatura, fase de entrada de pérdida de poder retroalimentación de pérdida de referencia, regulador de corriente limitada, Motor electrónico UL 508C sobrecargado con aprobación UL 508C (12ft).

12. Premagnetización en encendido.

13. Freno DC al apagado.

14. Auto restart debe ser seleccionado y ajustado por el CONTRATISTA.

15. Rampa para apagado.

16. Siete velocidades presentes.

17. Tres (3) bandas críticas de frecuencia.

18. Encendido que incluya rampa y hora de encendido del torque de empuje automático, y torque de empuje con hora de encendido.

19. Filtro integrado que desconecta RFI/EMI cuando alcanza EMC EN61800-3.

**g. Control de temperatura**

La temperatura se controlará por medio de termostatos de ambiente. El termostato dará señal a la bomba de agua de operar o no dependiendo de la temperatura de suministro. Cuando se reciba la orden de apagar, la bomba de agua se deberá apagar y por medio de un temporizador se tendrá el ventilador en operación al menos 15 minutos después de la orden de apagado con el fin de secar el relleno y evitar la generación de malos olores que se puedan propagar por el sistema de conductos. El funcionamiento de la bomba de agua del lavador estará comandado por una señal de la temperatura de la zona atendida por el sistema.

**h. Sistema de control**

Cada lavador de aire se deberá suministrar con un pulsador con botón de arranque y de parada, y los implementos para que pueda ser controlado desde un sistema central de control que se pueda llegar a instalar en el edificio.

**i. Bombas**

Las unidades deberán venir provista de una bomba centrífuga fabricada en plástico que garantice un flujo uniforme al relleno.

**j. Válvulas**

Cada unidad lavadora de aire se deberá suministrar con una válvula de corte en la tubería de entrada de agua al tanque.

**k. Capacidad**

La capacidad de cada unidad será la siguiente:

Lavadores de aire #1 Y #5	
Volumen	10500 CFM
Entrada de aire:	72 °F BS y 58 °F BH
Capacidad Sensible:	93500 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	498406 15 FT
Cantidad:	Dos unidades

Lavadores de aire #2 y #6	
Volumen	8460 CFM
Entrada de aire:	72 °F BS y 58 °F BH
Capacidad Sensible:	78905 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Cantidad:	Dos unidades

Lavadores de aire #3 y #7	
Volumen	6225 CFM
Entrada de aire:	72 °F BS y 58 °F BH
Capacidad Sensible:	66510 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Cantidad:	Dos unidades

Lavadores de aire #4 y #8	
Volumen	23400 CFM
Entrada de aire:	72 °F BS y 58 °F BH
Capacidad Sensible:	260572 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Cantidad:	Dos unidades

Lavador de aire #9	
Volumen	5435 CFM
Entrada de aire:	72 °F BS y 58 °F BH
Capacidad Sensible:	48527 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Cantidad:	Una unidad

Lavador de aire #10	
Volumen	13360 CFM
Entrada de aire:	72 °F BS y 58 °F BH
Capacidad Sensible:	119872 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Cantidad:	Una unidad

## **2.15 Unidad Manejadora de Aire Expansión Directa de condensación por aire**

### **a. Tipo**

La unidad manejadora de aire para el auditorio será del tipo de construcción en lámina metálica.

### **b. Aislamiento**

Las superficies interiores de la unidad manejadora de aire serán aisladas con lámina de fibra de vidrio de 1" de espesor con foil de aluminio, o con otro material de capacidad térmica similar. La cara con el foil de aluminio será la que esté en contacto con el aire de tal forma que se pueda hacer limpieza de la superficie.

### **c. Bandeja de condensación**

El serpentín de la unidad manejadora de aire será dotado de una bandeja que recoja el condensado, incluyendo el de los tubos de distribución. La bandeja deberá ser de material resistente a la corrosión y tendrá pendiente adecuada para garantizar el drenaje del agua.

### **d. Sellos de aire**

En todos los puntos donde el aire pueda desviarse de los filtros o del serpentín se colocarán paneles metálicos que sellen completamente el paso del aire.

### **e. Hermeticidad**

Después del arranque, la unidad manejadora será revisada para probar su hermeticidad. Cualquier escape será sellado con un sellante aprobado.

### **f. Ventilador**

Serán del tipo centrífugo, de aletas curvadas hacia adelante, balanceados estática y dinámicamente, especialmente seleccionados para bajo nivel de ruido.

### **g. Serpentín**

El serpentín de la unidad será de expansión directa, del tipo de aletas, tubos y distribuidor. El serpentín deberá estar dividido internamente en dos circuitos independientes de refrigeración, uno para cada unidad condensadora.

### **h. Superficie del serpentín**

La superficie primaria del serpentín será tubería de cobre sin costura. La superficie secundaria será del tipo de aletas de aluminio soldadas mecánica y permanentemente a los tubos. Cada aleta será continua a través del ancho y profundidad del serpentín.

### **i. Marcos**

Serán de lámina galvanizada calibre 16 con soportes laterales y refuerzos en U en las partes superior e inferior para mayor rigidez. Entre las Ues de refuerzo y las aletas se colocarán tiras sellantes.

### **j. Filtros**

La unidad manejadora de aire deberá estar dotada de un banco de filtros de aire con una eficiencia mínima MERV 8.

### **k. Control de temperatura**

La temperatura se controlará por medio de un termostato del tipo digital programable, con clave para impedir su manipulación por personal no autorizado y será localizado en la zona indicada en los planos. El termostato será de dos etapas y dará señal a las unidades condensadoras. El sistema completo será arrancado desde el termostato sin necesidad de recurrir a interruptores adicionales.

### **l. Válvulas**

El serpentín deberá venir provisto de una válvula de expansión para cada circuito, que regule el paso de refrigerante al sistema. La válvula será del tipo de igualador externo.

### **m. Motor**

El motor tendrá rodamientos permanentemente lubricados, para trabajo pesado, con suministro de energía a 208 voltios, tres fases y 60 Hertz.

La unidad manejadora de aire tendrá transmisión por poleas. Las poleas del motor serán ajustables para facilidad del balanceamiento final. El conjunto de poleas y correas será calculado para un mínimo de 150% de la potencia del motor. El motor y el ventilador estarán montados sobre una base antivibratoria para prevenir la transmisión de ruido.

#### n. Capacidades

La capacidad de la unidad será la siguiente:

UMA #1	
Volumen	6045 CFM
Entrada de aire:	73 °F BS y 57.4°F BH
Capacidad Total:	114800 BTU/HR
Capacidad Sensible:	104000BTU/HR
Refrigerante:	R410 A ó R407C
Circ. Independientes	Dos
Presión estática externa	0.57 in wg
Tipo de unidad	Horizontal
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Cantidad:	Una unidad

#### o. Certificaciones

La unidad manejadora de aire debe cumplir con las siguientes normas y/o estándares:  
AHRI 210/240 y AHRI 340/360.

Las unidades deberán ser listada UL.

## 2.16 Unidades Condensadoras Enfriada por Aire

#### a. General

Las unidades condensadoras enfriadas por aire, indicada más adelante, deberán suministrarse en donde lo indiquen los planos, para trabajar con el serpentín de expansión directa de la unidad manejadora de aire del ítem anterior, con todos los componentes ensamblados en una base común. Estos componentes deberán incluir: compresor, condensador enfriado por aire, ventilador, válvulas de carga, indicador de humedad y líquido, válvulas de servicio, controles de baja y alta instalados de fábrica.

#### b. Cubiertas

Serán fabricadas en lámina de acero calibre 14, con todas las superficies exteriores tratadas con pintura que la proteja de la intemperie.

#### c. Ventilador del condensador

Deberá ser del tipo axial, montados directamente sobre el eje del motor.

#### d. Serpentín del condensador

Deberá ser de tubería cobre con aletas de aluminio o del tipo Spine Fin, para trabajo pesado. El serpentín deberá ser ensayado en fábrica a 425 PSI y deshidratado.

#### e. Compresor

Deberá ser del tipo scroll, montado en aisladores de vibración.

#### f. Controles

Deberán ser alambrados desde fábrica y montados en un tablero de control en el exterior de la cubierta. El tablero de control deberá incluir:

Arrancadores termomagnéticos para el compresor y el ventilador del condensador.

Presostato de alta presión.

Presostato de baja presión.

Monitor de fases.

La corriente se suministrará a 208 voltios, tres fases y 60 Hertz.

#### g. Capacidades

La unidad tendrá la siguiente capacidad:

Unidades Condensadoras UMA #1	
Refrigerante	R407C ó R410A
Temp. aire condensación	72 °F
Capacidad del equipo	4.8 T.R.
Altura sobre nivel mar	8406 FT
Cantidad	Dos unidades

#### h. Certificaciones

La unidad condensadora enfriada por aire deben cumplir con las siguientes normas y o estándares:

AHRI 210/240 y AHRI 340/360.

La unidad deberá ser listada UL.

## 2.17 Unidades Acondicionadoras Mini Split de Expansión Directa Enfriadas por Aire

#### a. General

EL CONTRATISTA suministrará e instalará en las salas de juntas, enfermería, monitoreo y consultorio unidades acondicionadoras de aire del tipo mini split de expansión directa con condensación por aire, para instalación sin conductos, compuestas por una sección

evaporadora interior del tipo pared y una unidad condensadora exterior.

**b. Evaporador Interior**

Tendrá serpentín fabricado con tubos de cobre y aletas de aluminio, calculados para baja velocidad frontal. Toda la tubería de refrigeración, conexiones eléctricas y drenajes serán accesibles a través de la parte posterior del gabinete. Los motores de los ventiladores tendrán protección térmica. Los filtros serán lavables y serán accesibles por el frente de la unidad y de fácil remoción e instalación.

**c. Unidad Condensadora**

Tendrá serpentín construido con tuberías de cobre y aletas de aluminio, calculado para baja velocidad frontal. El compresor será hermético, del tipo inverter, con protección térmica. Tendrá presostatos de alta presión con reposición manual.

El gabinete será del tipo de descarga horizontal, construido en lámina de acero pintada con pintura resistente a la corrosión. La guarda del ventilador será fabricada con acero para máxima protección del motor y del ventilador y será de fácil remoción e instalación para limpieza y servicio.

Las válvulas de servicio para las líneas de refrigeración estarán localizadas en el exterior de la unidad condensadora.

El ventilador será de acople directo, montado verticalmente y protegido térmicamente.

Los elementos de control del flujo de refrigerante se colocarán en la línea de líquido y se localizarán en la unidad condensadora.

**d. Sistema de Control**

El sistema de control será del tipo de microprocesador, localizado en el evaporador y se controlará remotamente. El control remoto dará acceso a todas las funciones de encendido y apagado, selector de enfriamiento, selector de velocidad del ventilador, programador de apagado, aumento y disminución de temperatura.

**e. Capacidad**

Para facilitar la selección del sistema, las condiciones se dan para que pueda ser seleccionado con catálogos a nivel del mar con condiciones ARI. La unidad tendrá la siguiente capacidad:

Sistema #1	
Tipo	Muro
Refrigerante	R410A
Temp. aire condensación	95°F
Capacidad total	18000 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	0 FT
Cantidad	Una unidad

Sistema #2	
Tipo	Muro
Refrigerante	R410A
Temp. aire condensación	95°F
Capacidad total	7000 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	0 FT
Cantidad	Una unidad

Sistema #3	
Tipo	Muro
Refrigerante	R410A
Temp. aire condensación	95°F
Capacidad total	12000 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	0 FT
Cantidad	Una unidad

Sistemas #4 y #5	
Tipo	Muro
Refrigerante	R410A
Temp. aire condensación	95°F
Capacidad total	24000 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	0 FT
Cantidad	Dos unidades



Sistemas #6 a #8	
Tipo	Muro
Refrigerante	R410A
Temp. aire condensación	95°F
Capacidad total	12000 BTU/HR
Altura sobre nivel mar	0 FT
Cantidad	Tres unidades

## 2.18 Tubería de Refrigeración

### a. Material

La tubería será de cobre del tipo L, con accesorios de cobre forjado, para conexión con soldadura de plata.

### b. Colocación de la tubería

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

### c. Uniones, vacío, refrigerante

Todas las uniones de la tubería con los accesorios deben hacerse con soldadura de plata. Un filtro secador renovable debe colocarse en la línea de líquido de cada sistema. Dos válvulas deben suministrarse para permitir el cambio del filtro secador sin necesidad de perder la carga del refrigerante. Después de completarse las líneas de refrigeración, se debe ensayar el sistema a presión, con 300 PSI en el lado de alta y 150 PSI en el lado de baja. Para ello se usará nitrógeno seco y una pequeña cantidad de refrigerante. Mientras el sistema se esté ensayando a presión, se buscarán los escapes con detector electrónico. Luego se debe evacuar el sistema a un mínimo de 1 PSIA, manteniéndolo durante 12 horas. Si se presenta una pérdida en la presión, se deberá probar nuevamente contra fugas y estas serán selladas, hasta que se obtenga un sistema libre de escapes.

Después de la prueba final contra fugas, se hará la evacuación del sistema usando una buena bomba de vacío, conectando a las válvulas de alta y baja con tubería de cobre de ¼", o con mangueras de alto vacío. Se conectará al sistema un manómetro para alto vacío, capaz de registrar presiones en micrones.

Entre la conexión del manómetro y la bomba de vacío se colocará una válvula que permita la lectura de la presión del sistema una vez terminada la evacuación.

La bomba de alto vacío debe ser operada hasta alcanzar una presión absoluta de 1500 micrones. Luego se romperá el vacío con refrigerante pasado a través de un filtro secador hasta lograr una presión ligeramente sobre 0 PSIG.

Se vuelve a hacer la evacuación hasta obtener una presión absoluta de 1500 micrones y se rompe el vacío con refrigerante a través de un filtro secador, hasta obtener una presión ligeramente superior a 0 PSIG.

Se evacua nuevamente el sistema hasta obtener una presión absoluta de 500 micrones. Se aumenta la presión a 2 PSIG con refrigerante y se retira la bomba de vacío. Se carga el sistema con el refrigerante necesario.

### d. Diámetros

Tanto los diámetros de las tuberías de refrigeración como su distribución deberán seguir las normas dadas por cada fabricante o por ASHRAE para lograr el retorno del aceite a los compresores.

### e. Aislamiento

Será de poliuretano de celdas cerradas de 35 kilos por metro cúbico de densidad, en cañuelas preformadas de 1" de espesor para diámetros de tubería hasta 1" y en 1 ½" de espesor para diámetros mayores. Como barrera de vapor se usará foil de aluminio. Todo el aislamiento se recubrirá con lámina de aluminio grafado para protegerlo de la intemperie y dentro del cuarto de máquinas. Tanto el aislamiento como la barrera de vapor tendrán una rata de propagación de la llama inferior a 25, de desarrollo de humo inferior a 50 y de combustibilidad inferior a 50. También se podrá emplear aislamiento térmico del tipo Rubatex en cuyo caso no se requiere el recubrimiento con lámina de aluminio.

### f. Accesorios

Con el sistema se deberá suministrar un filtro secador, un visor de líquido con indicador de

humedad y válvulas de corte antes y después del filtro y el visor.

## 2.19 Balanceamiento del Aire

### a. Alcance

Después de completar las instalaciones y antes de su aceptación por parte de LINEA DIRECTA, todos los sistemas de movimiento de aire serán ajustados y balanceados para dar las cantidades de aire indicadas en los planos.

### b. Equipo especializado

EL CONTRATISTA suministrará todo el equipo necesario para el balanceamiento y tendrá el personal especializado para realizarlo.

### c. Método de balanceamiento y ensayo

1. Medidas de aire. Las cantidades de aire se medirán en los conductos principales y ramales por medio de tubos pitot con lecturas transversales en toda el área del conducto. Los conductos con velocidades superiores a 1000 FPM se medirán con manómetros inclinados o manómetros magnehelic. Para las medidas de aire en conductos con velocidades inferiores a 1000 FPM se usarán micromanómetros. Las aperturas en los conductos para la aplicación de los tubos pitot serán taponadas después de completar el balanceamiento del aire. Salidas de aire y extracciones de aire se medirán por medio de medidores de velocidad del tipo de lectura directa.
2. Ajuste de cantidades de aire. Las cantidades totales de aire se obtendrán por ajuste de la velocidad de los ventiladores. Las cantidades de aire en los ramales se ajustarán por medio de controles de volumen o compuertas desviadoras. Las compuertas y controles serán marcados en forma permanente después de completarse el balanceamiento de manera que se puedan devolver a su posición original en caso de que sean perturbados. Los controles de volumen en difusores y rejillas pueden usarse para balancear los

sistemas siempre que el ajuste final no produzca niveles de sonido o corrientes de aire objetables.

### d. Cambios y adiciones

Cambios de poleas y adición de compuertas de balanceamiento necesarios para lograr el flujo apropiado del aire serán suministrados por EL CONTRATISTA sin costo adicional para LINEA DIRECTA.

## 2.20 Identificación de Equipos y Sistemas

EL CONTRATISTA deberá colocar en todos los equipos placas de identificación, fabricadas en acrílico de fondo verde y letras en bajo relieve de color blanco, con todos los datos necesarios, como modelo, capacidad, serie, HP, RPM, voltios, amperios, etc.

FIN DE LAS ESPECIFICACIONES

### 3.00 Características Garantizadas

El Proponente garantiza que los equipos ofrecidos cumplen con las características indicadas a continuación cuando trabajen a las condiciones dadas a 8406 pies de altura sobre el nivel del mar con entrada del aire solicitada para cada unidad y la energía se suministre según se indica en los cuadros de capacidad:

#### Cajas de volumen variable

Caudal de aire	355 CFM – 495 CFM
Fabricante	
Modelo	

Caudal de aire	500 CFM – 900 CFM
Fabricante	
Modelo	

Caudal de aire	900 CFM – 1400 CFM
Fabricante	
Modelo	

Caudal de aire	1400 CFM – 2000 CFM
Fabricante	
Modelo	

Caudal de aire	2000 CFM – 3000 CFM
Fabricante	
Modelo	

Caudal de aire	3000 CFM – 4000 CFM
Fabricante	
Modelo	

Caudal de aire	4000 CFM – 6000 CFM
Fabricante	
Modelo	

Caudal de aire	6000 CFM – 10000 CFM
Fabricante	
Modelo	

#### Ventilador Centrifugo Tubular para Extracción de Campana de Cocina

Ventilador Centrifugo #S1-1 8000 CFM	
Fabricante	
Máximo nivel ruido dBA	
Clase	
Modelo	
Motor H.P.	

#### Unidades Ventiladoras

U. Ventiladora #S1	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

U. Ventiladora #S2	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

U. Ventiladora #G1	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

. Ventiladoras #G2, #P1-1 y #P2-1	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

U. Ventiladora #G3	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

U. Ventiladoras #P1-2 y #P2-2	
Fabricante	
Modelo	
Motor H.P.	

U. Ventiladora #P3-1	
Caudal de aire	
Modelo	
Motor H.P.	

U. Ventiladora #P3-2	
Caudal de aire	
Modelo	
Motor H.P.	

#### Extractor axial para baño

Fabricante	
Modelo	

#### Campana de Extracción de vapores y Grasas

Campana Cocina	
Fabricante	
Modelo	

#### Unidades Lavadoras de Aire

Lavadores de aire #1 Y #5	
Fabricante	
Modelo	
Motor ventilador suministro HP	

Lavadores de aire #2 y #6	
Fabricante	
Modelo	
Motor ventilador suministro HP	

Lavadores de aire #3 y #7	
Fabricante	
Modelo	
Motor ventilador suministro HP	

Lavadores de aire #4 y #8	
Fabricante	
Modelo	
Motor ventilador suministro HP	

Lavador de aire #9	
Fabricante	
Modelo	
Motor ventilador suministro HP	

Lavador de aire #10	
Fabricante	
Modelo	
Motor ventilador suministro HP	

#### Unidad Manejadora de Aire Expansión Directa de condensación por aire

UMA #1	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín evaporador FT2	
Circuitos independientes	
Filas / Aletas	
Motor evaporador HP	

#### Unidad condensadora Enfriada por Aire

Unidad Condensador UMA #1	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín condensador FT2	
Filas / Aletas	
Tratamiento del serpentín	
Motor condensador HP	
Consumo compresor	

**Unidades Acondicionadoras Mini Split de expansión directa enfriadas por Aire**

Sistema #1	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín evaporador FT <sup>2</sup>	
Filas aletas	
Motor ventilador H.P.	
Área serpentín condensador FT <sup>2</sup>	

Sistema #2	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín evaporador FT <sup>2</sup>	
Filas aletas	
Motor ventilador H.P.	
Área serpentín condensador FT <sup>2</sup>	

Sistema #3	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín evaporador FT <sup>2</sup>	
Filas aletas	
Motor ventilador H.P.	
Área serpentín condensador FT <sup>2</sup>	

Sistema #4 y #5	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín evaporador FT <sup>2</sup>	
Filas aletas	
Motor ventilador H.P.	
Área serpentín condensador FT <sup>2</sup>	

Sistema #6 a #8	
Fabricante	
Modelo	
Área serpentín evaporador FT <sup>2</sup>	
Filas aletas	
Motor ventilador H.P.	
Área serpentín condensador FT <sup>2</sup>	

## CONTENIDO

<b>1.00 INFORMACIÓN A LOS PROPONENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>1.01 GENERALIDADES .....</b>	<b>2</b>
<b>1.02 ALCANCE DEL TRABAJO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.03 INTENCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.04 EXCLUSIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>1.05 MEDIDAS .....</b>	<b>6</b>
<b>1.06 PLANOS .....</b>	<b>6</b>
<b>1.07 PLANOS DE TALLER.....</b>	<b>7</b>
<b>1.08 ALTERNATIVAS .....</b>	<b>7</b>
<b>1.09 COOPERACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS .....</b>	<b>7</b>
<b>1.10 PROTECCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>1.11 ANDAMIOS Y MEDIOS DE TRANSPORTE .....</b>	<b>8</b>
<b>1.12 APERTURA Y RESANE DE HUECOS .....</b>	<b>8</b>
<b>1.13 MATERIALES Y MANO DE OBRA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.14 MOTORES.....</b>	<b>8</b>
<b>1.15 RUIDO Y VIBRACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>1.16 ACCESO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.17 BASES Y SOPORTES .....</b>	<b>9</b>
<b>1.18 CONEXIONES ELÉCTRICAS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.19 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1.20 MANTENIMIENTO MECÁNICO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.21 PATENTES .....</b>	<b>11</b>
<b>1.22 INTERPRETACIÓN O CORRECCIÓN A LOS PLIEGOS DE CARGOS .....</b>	<b>11</b>
<b>1.23 MODIFICACIÓN A LOS PLIEGOS DE CARGOS.....</b>	<b>11</b>
<b>1.24 PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.00 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.01 CONDUCTOS METÁLICOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.02 CONDUCTOS METÁLICOS EXTRACCIÓN CAMPANA DE COCINA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.03 CONDUCTOS EN LÁMINA RÍGIDA DE POLIISOCIANURATO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.04 DIFUSORES LINEALES .....</b>	<b>15</b>
<b>2.05 REJILLAS DE SUMINISTRO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.06 REJILLAS DE RETORNO, EXTRACCIÓN Y AIRE EXTERIOR.....</b>	<b>16</b>
<b>2.07 COMPUERTAS DE GRAVEDAD .....</b>	<b>17</b>
<b>2.08 CAJAS DE VOLUMEN VARIABLE DEL TIPO DE ESTRANGULACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>2.09 VENTILADOR CENTRÍFUGO TUBULAR PARA EXTRACCIÓN DE CAMPANA DE COCINA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.10 UNIDADES VENTILADORAS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.11 VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS .....</b>	<b>20</b>
<b>2.12 VENTILADORES AXIALES DE PARED PARA TOMA DEL AIRE EXTERIOR.....</b>	<b>20</b>
<b>2.13 CAMPANA DE EXTRACCIÓN DE VAPORES Y GRASAS .....</b>	<b>20</b>
<b>2.14 UNIDADES LAVADORAS DE AIRE.....</b>	<b>21</b>
<b>2.15 UNIDAD MANEJADORA DE AIRE EXPANSIÓN DIRECTA DE CONDENSACIÓN POR AIRE .....</b>	<b>24</b>
<b>2.16 UNIDADES CONDENSADORAS ENFRIADA POR AIRE.....</b>	<b>25</b>
<b>2.17 UNIDADES ACONDICIONADORAS MINI SPLIT DE EXPANSIÓN DIRECTA ENFRIADAS POR AIRE.....</b>	<b>25</b>



<b>2.18 TUBERÍA DE REFRIGERACIÓN .....</b>	<b>27</b>
<b>2.19 BALANCEAMIENTO DEL AIRE.....</b>	<b>28</b>
<b>2.20 IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS.....</b>	<b>28</b>
<b>3.00 CARACTERÍSTICAS GARANTIZADAS .....</b>	<b>29</b>