1. OBJETO DEL PROCESO

53200C1115 ADQUIRIR INSTALAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO SISTEMAS DE AIRES ACONDICIONADOS PARA LOS AEROPUERTOS Y LAS ESTACIONES AERONAUTICAS DE LA REGIONAL NOROCCIDENTE.

OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

a) Dar cumplimiento de todas las especificaciones y condiciones técnicas descritas en el Formato No. 8 Especificaciones Técnicas.
b) Cumplir con el alcance y descripción del factor técnico ofrecido y sobre el cual fue objeto de asignación de puntaje en el proceso de selección.
c) Asumir el costo de la carnetización de todo el personal que vincule para el cumplimiento del contrato, conforme al procedimiento que le señale la administración del aeropuerto. La administración del aeropuerto dará la información sobre el precio de este servicio.
d) Se compromete para con la AEROCIVIL a pagar a su personal los salarios, prestaciones sociales y demás emolumentos que se deriven de la ejecución del presente contrato de conformidad con lo establecido en las normas que regulan la materia, así como cumplir con las demás disposiciones laborales aplicables.
e) Se compromete a tener vinculados a sus empleados permanentemente y mientras dure la ejecución del contrato a los sistemas de previsión social, salud, pensión y riesgos profesionales, de conformidad con lo establecido en la Ley 100 de 1993, la Ley 797 de 2002, el Decreto 1295 de 1994 y demás normas que regulen la materia, al pago de contribuciones parafiscales, y a salir al saneamiento y defensa de los derechos de la Aerocivil, en el evento de reclamaciones de terceros por causa o con ocasión de la prestación de los servicios.
f) Está obligado a responder a la AEROCIVIL por las eventuales reclamaciones laborales derivadas de la ejecución del contrato; así como por los perjuicios que por motivo de su negligencia, imprudencia o impericia se causen a las personas y/o los bienes de la AEROCIVIL o de terceros con ocasión de la ejecución del contrato.
g) Colocar las respectivas señales de seguridad con el fin de evitar posibles accidentes.
h) Mantener en perfecto estado de aseo y orden el área de trabajo y las zonas aledañas a las mismas.
i) Implementar y hacer seguimiento a un programa HSSE, para todo el personal involucrado en la ejecución del contrato.
j) Asumir los riesgos a su cargo, conforme a la distribución de los mismos contenidos en el Formato No. 9 Matriz de Riesgos.
k) Dar a conocer a la AEROCIVIL cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del contrato o sobre sus obligaciones.
l) Cumplir con el plan de garantías ofertadas.

m) Responder ante AEROCIVIL por las fallas que le sean atribuibles respecto del objeto del presente contrato y los demás documentos vinculantes del proceso.

2. CARACTERÍSTICAS, ACTIVIDADES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

Las especificaciones técnicas mínimas que deberán tener en cuenta los interesados en participar del presente proceso se encuentran específicamente en la tabla que a continuación se expone:

AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL	FORMATO		
	FORMATO 7 PROPUESTA ECONOMICA		
	Clave: APOY-9.0-12-014	**Versión:** 4	**Fecha de aprobación:** 08/07/2022

OBJETO: 53200C1115 ADQUIRIR INSTALAR Y PONER EN FUNCIONAMIENTO SISTEMAS DE AIRES ACONDICIONADOS PARA LOS AEROPUERTOS Y LAS ESTACIONES AERONAUTICAS DE LA REGIONAL NOROCCIDENTE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	IVA	VALOR PARCIAL
3200 DIRECCIÓN REGIONAL AERONÁUTICA NOROCCIDENTE						
1	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado Tipo techo de 60.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16 en subestacion Aeropuerto JOSE MARIA CORDOVA DE RIONEGRO	UNIDAD	1	$ -	$ -	$ -
2	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado tipo cassette de 36.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16 Sala Radar Aeropuerto Jose Maria Cordova.	UNIDAD	3	$ -	$ -	$ -
3	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 18.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16 Aeropuerto JOSE MARIA CORDOVA DE RIONEGRO.	UNIDAD	2	$ -	$ -	$ -

AEROPUERTO DE QUIBDO						
4	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 24.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, Aeropuerto EL CARAÑO.	UNIDAD	4	$ -	$ -	$ -
					SUBTOTAL RUBRO	$ -
					IVA	$ -
					TOTAL RUBRO	$ -

AEROPUERTO DE CONDOTO						
5	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 24.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto José Celestino Mutis.	UNIDAD	2	$ -	$ -	$ -
					SUBTOTAL RUBRO	$ -
					IVA	$ -
					TOTAL RUBRO	$ -
AEROPUERTO DE BAHIA SOLANO						
6	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 24.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto José Celestino Mutis.	UNIDAD	2	$ -	$ -	$ -
					SUBTOTAL RUBRO	$ -
					IVA	$ -
					TOTAL RUBRO	$ -

AEROPUERTO DE PUERTO BERRIO						
7	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 24.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, Aeropuerto LA MORELA.	UNIDAD	1	$ -	$ -	$ -
					SUBTOTAL RUBRO	$ -
					IVA	$ -
					TOTAL RUBRO	$ -

AEROPUERTO LA NUBIA DE MANIZALES						
8	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 18.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto LA NUBIA.	UNIDAD	1	$ -	$ -	$ -
					SUBTOTAL RUBRO	
					IVA	
					TOTAL RUBRO	

AEROPUERTO EL PINDO (MONTELIBANO)						
9	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 36.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16	UNIDAD	1	$ -	$ -	$ -
10	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 24.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto EL PINDO DE MONTELIBANO.	UNIDAD	1	$ -	$ -	$ -

AEROPUERTO OLAYA HERRERA						
11	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 9.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto OLAYA HERRERA.	UNIDAD	2	$ -	$ -	$ -
12	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 24.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16,aeropuerto OLAYA HERRERA.	UNIDAD	2	$ -	$ -	$ -
13	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 18.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16 Olaya Herrera	UNIDAD	1	$	$	$
14	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo piso techo de 36.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16 Olaya Herrera	UNIDAD	2	$ -	$ -	$ -
				$ -	$ -	$ -
				$ -	$ -	$ -
				$ -	$ -	$ -
					SUBTOTAL RUBRO	$ -
					IVA	$ -
					TOTAL RUBRO	$ -

AEROPUERTO DE MONTERIA							
15	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 36.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto LOS GARZONES.	UNIDAD	1	$ -	$ -	$ -	
16	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 24.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto LOS GARZONES.	UNIDAD	1	$ -	$ -	$ -	
17	Suministrar e instalar y puesta en funcionamiento equipo de aire acondicionado minisplit tipo techo de 18.000 BTU/HR con tecnología inverter R410, 220 V monofásico, mínimo SEER 16, aeropuerto LOS GARZONES.	UNIDAD	2	$ -	$ -	$ -	
						$ -	
					IVA		$
					TOTAL RUBRO		
					SUB TOTAL		
					IVA		
					TOTAL PROYECTO		

En términos generales, el proyecto abarca un sistema de acondicionamiento de aire, con unidades condensadoras ubicadas en la fachada y/o en la placa o cubierta designada, conforme a las características de los inmuebles donde se instalarán estos equipos.

El objetivo es atender cada una de las zonas respectivas mediante un sistema de redes de refrigeración compuesto por tuberías de cobre aisladas. Las unidades acondicionadoras serán del tipo Mini Split y/o Piso Techo, destinadas a las diversas oficinas y/o aeropuertos. Entre las unidades condensadoras y las evaporadoras se dispondrán redes de tuberías de cobre (líquido y gas) con múltiples derivaciones, permitiendo así la distribución eficiente del refrigerante a través del circuito.

El oferente deberá presentar con su propuesta el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Mínimas y las Fichas Técnicas y/o catálogos de fabricación de los equipos ofrecidos.

Nota 1: Las distancias planeadas de instalación fueron calculadas en metros lineales (ML). El contratista deberá entregar a la Supervisión del contrato la hoja de trabajo de instalación de cada equipo con el cálculo de metros lineal para ser aprobado previamente y la factura se liquidará de acuerdo con lo ejecutado y aprobado por la supervisión.

Nota 2. El contratista deberá aplicar buenas prácticas en el uso y conocimiento de refrigerantes y lubricantes en instalación y equipos de refrigeración y climatización (RC), según la normatividad nacional y/o internacional vigente en la materia.

Nota 3. Solución de detalles no especificados: La instalación incluye la resolución de todos

aquellos detalles que, aunque no estén específicamente descritos, son esenciales para cumplir con las buenas prácticas en la instalación de sistemas de aire acondicionado. Esto abarca la instalación de soportes, fijaciones, empalmes eléctricos, acometidas eléctricas, red de drenajes, huecos, resanes y la presentación adecuada de las instalaciones, entre otros aspectos.

Nota 4. Limpieza y plan de manejo de residuos sólidos y otros: Dentro del alcance de los trabajos de instalación se incluye el manejo adecuado de todos los elementos, gases, materiales de empaque, desperdicios, sobrantes y basura generados durante la ejecución, conforme a las mejores prácticas de protección ambiental. Por lo tanto, el sitio debe mantenerse en el mayor grado posible de limpieza y orden durante todo el proceso, y al momento de la entrega final, debe quedar en perfecto estado de aseo y organización.

Nota 5. En la ejecución del contrato resultante del presente proceso, el control sobre las cantidades a ejecutar estará a cargo de la Supervisión del Contrato quien debe basarse en los precios ofertados que se pacten en el contrato y velar por la ejecución de las actividades propias del mismo. El contratista deberá entregar a la Supervisión del contrato los respectivos parámetros de programación de los equipos, catálogos y manuales de los equipos una vez hayan sido instalados, los cuales deben contener toda la información técnica de los equipos, así como los procedimientos relacionados con su operación y mantenimiento, incluyendo los pasos y procedimientos a tener en cuenta para el cumplimiento de la garantía y del Factor de Calidad ofrecido por el contratista.

En el momento de entregar los equipos instalados, el Contratista debe suministrar la siguiente documentación a la Supervisión del contrato:

- Protocolo de prueba y arranque de los diferentes sistemas instalados.
- Manual de instalación, puesta en marcha y operación
- Recomendaciones para el mantenimiento

Nota 7. Horarios de los trabajos y normas de SG-SST: El contratista tendrá en cuenta para la elaboración de su cronograma de trabajo que los inmuebles estarán ocupados por los servidores públicos de la entidad y por los usuarios, por lo tanto no tendrá disponibilidad completa de inmueble para desarrollar los trabajos, sin embargo, es necesario que tramite las autorizaciones respectivas, para lo cual presentará oportunamente los listados del personal que ingresará al inmueble, soportes de afiliación al sistema general de seguridad social integral, incluido el Certificado de trabajo en alturas, así como la relación de los materiales y equipos que utilizaran en el desarrollo de los trabajos.

El contratista se compromete a adoptar todas las medidas que garanticen el bienestar de los ocupantes del inmueble objeto de intervención y la seguridad de sus trabajadores.

El contratista debe ejecutar el objeto del contrato considerando el horario hábil de cada

una de las sedes a intervenir. En caso de requerir ampliación del horario, el contratista deberá tramitar la respectiva autorización ante la supervisión designada del contrato.

El contratista deberá garantizar que las actividades de la Entidad continúen desarrollándose sin interrupción y afectación durante la ejecución del contrato.

2.2 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN.

2.2.1 TUBERIA DE REFRIGERACIÓN DE COBRE AISLADO

Se suministrará e instalará una red de tubería de cobre tipo L, con sus accesorios, para interconectar las unidades condensadoras. La tubería se debe dimensionar de acuerdo con la capacidad del sistema, distancia y refrigerante a utilizar, teniendo en cuenta las mejores prácticas para minimizar la caída de presión, garantizar el retorno de aceite y permitir la absorción de vibraciones. Las líneas de succión deben aislarse y todo el conjunto se debe soportar en rieles con abrazaderas galvanizadas. Las líneas de suministro de refrigerante líquido se aislarán en su totalidad por separado, por el mismo método descrito en esta especificación para la línea de succión.

Materiales: Los tubos a utilizar serán de cobre tipo L, deshidratados y sellados, libres de contaminantes. La soldadura será soldadura de plata igual o similar a la HARRIS-5 (5% Ag) para uniones cobre-cobre y HARRIS-15 (15% Ag) Para uniones Cobre-Bronce. Las derivaciones (Y) o cabezales de multitubos, serán los suministrados por el fabricante de los equipos.

Procedimiento de soldadura: Una vez tendido y cortado el material, se hace pasar un flujo de nitrógeno a través de la tubería con una presión de 2-4 psi, para evitar oxidación y escoria interna durante la soldadura dada con equipo de oxiacetileno u oxipropano.

Prueba de Fugas: Terminada la soldadura se realiza un barrido con Nitrógeno, y se cierra el sistema para realizar prueba de fugas a hasta 450psig mediante mezcla de Nitrógeno y refrigerante, en este momento se inspecciona con detector de fugas electrónico sensible al refrigerante, con agua-jabón u otro método confiable. Una vez terminado y reparadas las fugas encontradas se realiza nuevamente la prueba y se deja a 150 psi, durante 12 horas mínimo. La tubería se puede dejar presurizada hasta el momento de realizar el vacío y carga del sistema.

Carga refrigerante: Se debe calcular el peso de refrigerante necesario para el correcto funcionamiento del sistema y con báscula electrónica se debe introducir la cantidad de refrigerante con el sistema prendido. Una vez se complete la carga se tomarán medidas del superheat en la TXV y subcooling de la unidad condensadora, para por medio de estos métodos verificar el óptimo funcionamiento del sistema.

Aislamiento Térmico: Las líneas de líquido y succión se debe aislar con una manguera de Flexible de celdas cerradas igual o similar aprobado al RUBATEX, de mínimo 1/2" de espesor e instalado según las recomendaciones del fabricante. Se acepta El aislamiento con cañuelas de Poliuretano de 35 Kg/m3, forrado con foil de aluminio como barrera de vapor y recubierto de lámina de aluminio de 0.4 mm como chaqueta de protección mecánica. En este caso no se deben usar tornillos ni remaches sino bandas de aluminio.



Nota 1: Las imágenes publicadas son a manera de ilustración

2.2.2 CONDUCTOS FLEXIBLES AISLADOS

Un sistema de conductos de aire manguera flexible aislada con fibra de vidrio, de acuerdo a lo establecido en las normas SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning National Asociation) para conductos rectangulares y circulares. Los conductos no sobrepasarán la velocidad de 2000 fpm en su interior ni tendrán una presión estática superior a 2 inwg.

Materiales: Se utilizarán mangueras de conductos flexibles cuyo ducto interior será del tipo polietileno, con alma en alambre de acero en espiral de 1mm. El aislamiento térmico será

del tipo lana de fibra de vidrio aglutinada de espesor 1-1/2", con barrera de vapor exterior en foil de aluminio.

Medición: Los ductos y su aislamiento se medirán por unidad de longitud, (mts), las transiciones se tomarán con el perímetro de la sección mayor. En el costo del metro lineal se debe incluir todos los aspectos relacionados con la fabricación e instalación, incluyendo el desperdicio.



Nota 1: Las imágenes publicadas son a manera de ilustración

2.2.3 MONTAJE, BALANCEO, Y PRUEBAS AL SISTEMA

El CONTRATISTA suministrará mano de obra altamente especializada para efectuar el montaje completo de los equipos de Aire Acondicionado y hacer las conexiones eléctricas finales de los mismos Prueba Fugas: Al equipo de Refrigeración se le harán las pruebas necesarias para asegurar su hermetismo, se evacuará y deshidratará, debiéndose mantener un vacío de un milímetro de mercurio durante un mínimo de 24 horas, antes de ser cargado con Refrigerante. Esta medición se hará con manómetros apropiados de columna de mercurio o electrónico.

Sistema de conducción de aire: Ramales principales: Por medio de un tubo pitot, lector directo u otra herramienta, se debe determinar el caudal que pasa por cada ramal y ajustar en caso de no estar acorde con lo especificado.

Circuitos de refrigeración: Los circuitos de refrigeración y sus controles, deben calibrarse para lograr la carga de refrigerante óptima, el efecto de refrigeración deseado y comprobar la operación del sistema dentro de los parámetros de diseño del sistema. Para el caso de evaporadores tipo consola (wall mounted, cassette, techo suspendido, etc.), se debe constatar el correcto funcionamiento del sistema de cambio de flujo de aire que es controlado electrónicamente. EL CONTRATISTA entregará un protocolo de pruebas y calibración donde evidencie los parámetros de los componentes del sistema y sirva de guía para futuros mantenimientos y análisis.

La instalación de cada uno de los aires acondicionados instalados en los aeropuertos de Montería y Quibdó debe incluir un **Protector Electrónico Ultra 220 Supresor De Picos,** El BREAKERMATIC Ultra Supresor de Picos está diseñado para evitar los daños a sus equipos

en 220V con paneles o sistemas de control electrónico, provocado por las variaciones de voltaje. Cuenta con 4 perillas de ajuste para voltaje alto/bajo, duración del ciclo de espera y el tiempo de retardo; y un suiche de on/off del protector. El montaje puede realizarse utilizando un riel omega (Riel DIN), para tableros eléctricos o directamente a una pared, a través de ganchos de fijación incorporados. IDEAL PARA: • Equipos de refrigeración y aparatos eléctricos con paneles de control electrónicos hasta 2 HP • Aires acondicionados con tecnología inverter, split, mini-split y de ventana con control electrónico • Equipos de alta capacidad ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Voltaje Nominal: 208-220VAC Corriente Máxima: Modelo A: 40A Tipo de Contacto: Modelo A: E. Sólido Capacidad de supresión de picos: 840 Joules /470V Tensiones de salida permitidas: ajustable 150 - 280VAC Retardo de encendido: ajustable 0:30-4:30 (min:seg) Tiempo de desconexión: ajustable 1 a 8 seg Peso: 280grs Dimensiones: 102 x 109 x 43 mm.

Instrumentación: La instrumentación mínima de la cual debe disponer el CONTRATISTA para el ajuste, balanceo y comprobación de los Sistemas de Aire Acondicionado

instalados, es la siguiente, debiéndose entender que los instrumentos estarán debidamente calibrados.

Ajuste y Balanceo Aire: El CONTRATISTA balanceará y ajustará los sistemas de distribución de aire como sigue:

Examinará los sistemas de manejo de aire con el objeto de determinar que están libres de obstrucciones.
▪ Determinará que todas las compuertas y registros estén abiertos, que todas las partes movibles estén lubricadas, que los filtros estén limpios y operando debidamente y efectuará todas las actividades de inspección y mantenimiento necesarias para la correcta operación de los sistemas.
▪ Demostrará que el equipo de aire trabaja de acuerdo con lo especificado.
▪ Ajustará las compuertas de volumen y control donde sea necesario.
▪ Acordará los procedimientos del balanceo y los formatos que usará para la presentación de los resultados.
▪ Tabulará los resultados de las pruebas en formatos previamente aprobados y suministrará tres copias de cada uno para aprobación.

Puesta en Marcha: Se balancearán las redes instaladas, se pondrá en marcha el sistema completo, se graduará y ajustará para poder efectuar las pruebas a que haya lugar.

Pruebas y Ajustes: Serán por cuenta del CONTRATISTA los gastos que impliquen las pruebas y ajustes que adelante se estipulan, para lo cual suministrará la mano de obra y el equipo de prueba necesario.

Después de poner los equipos en operación y ser balanceados y ajustados según lo especificado se ensayarán y se medirán con equipos apropiados para suministrar los siguientes datos:

▪ Velocidad de motores y ventiladores a plena carga.
▪ Velocidad y volumen de aire a plena carga.
▪ Amperaje de los motores.
▪ Condiciones internas de los diferentes ambientes acondicionados.

2.2.4 CONCEPTOS TÉCNICOS

2.2.4.1 TECNOLOGÍA INVERTER

La Tecnología Inverter son sistemas de climatización de gran eficiencia idóneos para la climatización de edificios y grandes locales comerciales, un aire acondicionado con tecnología inverter es un sistema de climatización que consta de un componente electrónico que ayuda a regular la velocidad del compresor para que funcione con la misma velocidad

a lo largo del tiempo. Este sistema ayuda a mantener y disminuir la velocidad del compresor hasta lo necesario para conservar la temperatura escogida por el usuario sin tener que parar su funcionamiento, ya que permiten regular el caudal de flujo de refrigerante que se envía desde una misma unidad exterior a unidad interior utilizando la tecnología INVERTER de los compresores y las válvulas de expansión electrónicas adaptándose a la demanda de cada unidad interior.

Los modelos sin esta tecnología no consiguen regular la velocidad del compresor, por lo que solo tienen las opciones de trabajar a máxima potencia o apagarse (modelos on/off). Esto hace que sea un sistema menos eficiente y que el rango de fluctuación de la temperatura sea más amplio (Las imágenes a continuación son de carácter ilustrativo):







En este tipo de sistemas, las unidades exteriores se instalan generalmente en las azoteas de los edificios para su correcta ventilación.

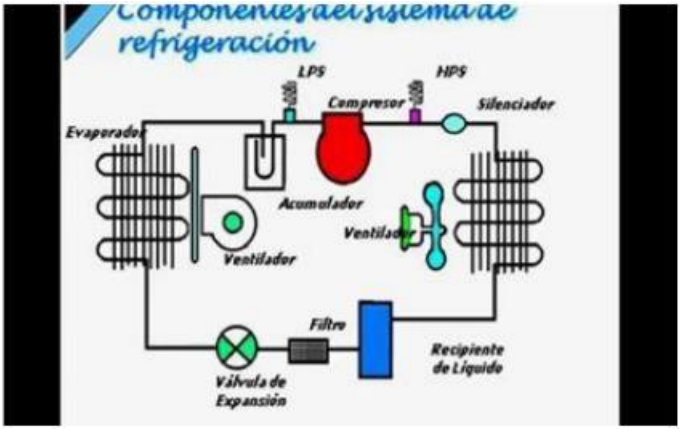
Ventajas de la Tecnología Inverter.

- **Mayor silencio**. Al no tener que arrancar continuamente, tanto el compresor como el ventilador funcionan con velocidades más bajas logrando así un aire acondicionado silenciosos menor nivel de ruido. Hoy en día, se comercializan equipos que rondan los 20 dB.
- **Más confort**. La temperatura se mantiene sin cambios bruscos y garantizando más confort.
- **Ahorro**. Permite un gran ahorro energético gracias a la regulación del compresor y consiguiendo hasta un 50% menos de energía.
- **Mayor vida útil**. Al no tener que arrancar cada dos por tres, se asegura una mayor vida útil, ya que el aparato no tendrá que realizar esfuerzos para conseguir la temperatura escogida por el usuario.
- **Mayor eficiencia de la bomba de calor**. Si un equipo tiene bomba de calor, pero no tecnología inverter, dejará de funcionar cuando la temperatura exterior

alcance los 0ºC. Con inverter, el límite está en torno a los -15ºC.

2.2.4.2 CONDENSADORA Y EVAPORADORA

- Condensadora: Esta unidad como su nombre lo indica basa su principio de funcionamiento en cambiar el estado de la sustancia refrigerante de gas a líquido a este proceso se le llama condensación donde obtiene su nombre, el refrigerante se dirige en los conductos de cobre en forma de líquido para la unidad evaporadora.



- Evaporadora: También conocida como unidad interior, estas unidades evaporadoras suelen ser de muchos tipos entre ellos los más conocidos mini Split o de pared, cassette, central o manejadora, tipo piso techo desnudo el cual basa su funcionamiento en expandir la sustancia refrigerante que se obtiene de la condensadora en su forma líquida por medio de una válvula de expansión o restricto a gas. La sustancia refrigerante al pasar por estos sistemas de expansión baja la presión y vuelve a cambiar de estado de líquido a gaseoso y bajar la presión su temperatura baja y es intercambiada en el ambiente mediante un serpentín evaporador y un ventilador, a todo este proceso se le llama intercambio térmico el cual es el principio cómo funciona un aire acondicionado.

2.2.4.3 DENOMINACIÓN DE LOS REFRIGERANTES:

La nomenclatura de los refrigerantes corresponde a algunas características de su origen las cuales conforman las series que se conocen universalmente, tal como se muestra en la siguiente tabla de la clasificación del estándar 34 de la Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado - ASHRAE.

Serie	Nombre	Refrigerante
000	Metanos	R12, R23
100	Etanos	R134a, R141b
200	Propanos	R290
400	Zeotropos	R407C, R410A
500	Azeotropos	R502, R507
600	Orgánicos	R600, R600a
700	Inorgánicos	R717, R744

Los refrigerantes se conocen por su denominación simbólica numérica adoptada internacionalmente por la Organización Internacional de Normalización (ISO 817), por su fórmula o por su nombre químico. En el estándar americano ANSI/ASHRAE 34, como denominación simbólica numérica, se asignó un código que identifica a cada refrigerante el cual consiste en una letra seguida por un número. Este código se establece a partir de su fórmula química así: • La letra minúscula denota un gas isómero, ésta indica la simetría en pesos atómicos. El más simétrico no tiene letra y al aumentar la asimetría se colocan las letras a, b, c, etc., por ejemplo, en el R134a.

Cabe aclarar que en Colombia no hay organización que estandarice las instalaciones de aire acondicionado por lo tanto todos los sistemas están basados bajo recomendaciones internacionales en este caso la entidad ASHRI que es una de las más importante en temas de calefacción, aires acondicionados y ventilación mecánica (HVAC).

2.2.5 DESCRIPCIÓPN DEL SISTEMA:

En términos generales, se trata de un sistema de aire acondicionado, con unidades condensadoras ubicadas en la fachada y/o en una placa o cubierta específica, según las características de los inmuebles donde se instalarán estos equipos. Este sistema está diseñado para atender cada zona de manera individual, utilizando una red de tuberías de cobre aisladas para la refrigeración. Las unidades acondicionadoras serán del tipo Mini Split y/o Piso Techo, destinadas a las diferentes oficinas y cuartos técnicos de la entidad. Entre las unidades condensadoras y las evaporadoras existirán redes de tubería de cobre (líquido y gas) que permiten realizar la distribución del refrigerante a través del circuito.

3. PERSONAL QUE INTERVENDRÁ EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El proponente debe disponer de un equipo de trabajo mínimo requerido, compuesto por los siguientes roles, cantidades y porcentajes mínimos de dedicación:

No	Perfil o Ro	Cantidad de Profesionales	% Dedicación

1	Técnico en refrigeración o técnico en instalación de aires acondicionados	2	100
2	Técnico o tecnólogo en seguridad y salud en el trabajo.	1	100

a. Requisitos del personal

Todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

EQUIPO DE TRABAJO		
ROL	**FORMACIÓN ACADÉMICA**	**EXPERIENCIA**
		GENERAL
Técnico o tecnólogo en refrigeración o en instalación de aires acondicionados	Certificado como Técnico o tecnólogo en instalación de aires acondicionados o en sistemas de refrigeración.	2 años en instalación o montajes de aires acondicionados.
Técnico o tecnólogo en seguridad y salud en el trabajo.	Certificado en Seguridad y salud en el trabajo.	2 años de experiencia.

Los requisitos de personal exigidos se tendrán en cuenta como requisito de ejecución y el adjudicatario del presente proceso de selección deberá presentar las hojas de vida al supervisor del contrato para su aprobación.

NOTA:

Los técnicos en refrigeración que relacione el contratista deberán tener los certificados de alturas vigente, así como la SISO.

i. Para los perfiles del Equipo de Trabajo, tanto para la formación profesional como de postgrados, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se aceptan profesiones relacionadas en cada perfil sin interesar el énfasis que cada institución le dé a la profesión.

- Se aceptan las posibles combinaciones de profesiones allí relacionadas.

ii. Los cambios en el equipo de trabajo propuesto por el contratista y verificado por la Entidad se aceptarán si por causas excepcionales no atribuibles al contratista es necesario realizar alguna modificación. No obstante, en caso de que el contratista requiera cambio de personal asignado al proyecto, el profesional que lo reemplace deberá cumplir con iguales o mejores calidades a las requeridas para el perfil correspondiente y el cambio será aprobado por el supervisor del contrato previa la presentación de la documentación respectiva

iii. iii. La Entidad se reserva el derecho a solicitar por escrito reemplazo motivado de profesionales que no se acoplen al equipo de trabajo o que sus condiciones técnicas, profesionales, gerenciales o resultados no satisfagan.

b. Funciones mínimas para cada ROL:

• Técnico o Tecnólogo en Refrigeración:

- Verifica el manejo óptimo de los conjuntos de aire acondicionado, refrigeradores.
- Identificar anomalías, diagnosticar la razón y alcance de los fallos.
- Componer los aires acondicionados. - Realizar soldaduras. - Comprobar y reparar los sistemas de bombeo.
- Hacer instalaciones eléctricas para asegurar el adecuado manejo de los aires acondicionados.
- Instalación y mantenimiento de sistemas comerciales y procesos industriales.

- **Técnico o tecnólogo en Seguridad y Salud en el trabajo**

- Organiza y dirige el departamento de Seguridad y Salud en Trabajo de empresas de baja complejidad.
- Diseña e implementa el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en Trabajo en las empresas - Identifica Peligros y Evalúa los Riesgos en las Empresas.
- Desarrolla inspecciones de seguridad, identificando las condiciones laborales que puedan alterar la salud de los trabajadores y daños a la propiedad.
- Acompaña en las investigaciones de accidentes de trabajo.
- Genera, organiza y analiza las estadísticas e indicadores del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Diseña e Implementa el plan de capacitación en Seguridad y Salud en Trabajo de la empresa. - Participa en la organización y coordinación del Comité Paritario de Seguridad y Salud en Trabajo en la empresa, así como también el comité de

convivencia laboral
- Ejecuta las medidas de prevención y control teniendo en cuenta la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos
- Instalación y montaje de grupos de climatización, así como de ventilación y sustracción.
- Ocuparse de las redes de repartición y de los terminales.

C. Documentos soporte del Equipo de trabajo:

Título profesional	Copia del Diploma o Acta de Grado o Título Profesional, expedido por la respectiva Universidad; acreditado según la legislación de cada estado. Los títulos de educación superior otorgados por instituciones extranjeras deben presentarse convalidados por el Ministerio de Educación Nacional.
Matrícula profesional	Copia de la matricula o tarjeta profesional para profesionales colombianos, según la normatividad legal aplicable.
Certificado vigencia de la matrícula profesional	Certificado de la vigencia de la matricula profesional o equivalente, vigente a la fecha de cierre del presente proceso, para profesionales colombianos para la evaluación de los roles a presentar con la propuesta.
Título posgrado	Copia del Diploma o Acta de Grado, expedido por la respectiva Universidad o Institución de Educación, debidamente acreditada conforme a la legislación de cada Estado. Los títulos otorgados por instituciones extranjeras deben presentarse convalidados por el Ministerio de Educación Nacional.

	debidamente expedidas por las organizaciones o instituciones autorizadas.
Certificaciones	Copia de las certificaciones obtenidas y exigidas como formación académica según el ROL a desempeñar,

	Certificaciones de experiencia expedidas por la entidad o la empresa contratante en las que se indique: • Cargo • Tiempo Laborado • Objeto u Objetivo del cargo • Contratante • Contacto
Documento de identificación	Ejemplar legible de la cédula de ciudadanía, cédula de extranjería o pasaporte.
Permiso temporal para ejercer sin matrícula a personas tituladas y domiciliadas en el exterior	Los profesionales extranjeros deberán presentar el correspondiente permiso temporal para ejercer sin matrícula profesional, a la suscripción del acta de inicio.
Otro	(Indicar)

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

i. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

ii. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

iii. No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

iv. El costo del personal relacionado debe estar incluido dentro del valor de la propuesta.

v. Se deben presentar las certificaciones correspondientes para validar la información, se tendrán en cuenta las certificaciones de experiencia de contratos efectuados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.

vi. Se aclara que para acreditar la experiencia especifica del Equipo de trabajo, no es indispensable que, dentro del título de los objetos de los contratos aportados, se incluya explícitamente las palabras que describen el objeto de este proceso, no obstante, sí es necesario como soporte que el contratista anexe información contractual que permita evidenciar claramente el cumplimiento de lo solicitado.

vii. En caso de que las certificaciones adjuntadas no contengan la totalidad de la información aquí relacionada, el proponente podrá adjuntar documentos complementarios como: contratos, actas de liquidación, acta de recibo final entre otros, que demuestren la experiencia del profesional.

- ✓ El personal calificado será el que realice las actividades contratadas, y por lo tanto los informes deberán estar suscritos y avalados por los responsables de cada actividad funcional.
- ✓ Para documentos expedidos en el exterior, se deberá cumplir con lo dispuesto en el pliego de condiciones para estos casos.

- ✓ No se tendrán en cuenta los contratos en ejecución.
- ✓ El equipo de trabajo mínimo solicitado se requiere sin perjuicio de que el contratista disponga de un recurso humano adicional para la ejecución del contrato.

viii. En todo caso la AEROCIVIL se reserva el derecho de verificar la documentación presentada.

ix. No se tendrán en cuenta los contratos en ejecución.

4. GARANTÍA TÉCNICA

El contratista se obliga a dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en los artículos 932 y 933 del Código de Comercio, Ley 1480 de 2011, Decreto 735 de 2013 y demás normas que lo modifiquen o adicionen.

La garantía técnica mínima para el bien o servicio objeto del contrato será de DOS (2) años contados a partir del acta de recibo final en el compresor y de UN (1) año en el resto de sus partes, anexar en la propuesta técnica garantía solicitada.

Todos los equipos se deben entregar en perfecto estado de nivelación que garantice así mismo la mínima vibración de las unidades evaporadora y condensadora.

No se aceptará de ningún modo la hoja de garantía que ofrecen los fabricantes en sus catálogos o páginas Web.

Los tiempos de garantía inferiores a los requeridos por LA AERONÁUTICA CIVIL, constituye causal de incumplimiento del contrato.