

MEMORIA TÉCNICA SISTEMA AIRE ACONDICIONADO

INDICE

Tabla de contenido

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	3
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
3. SISTEMA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA.....	4
1.1 DESCRIPCION	4
4. CRITERIOS DEL DISEÑO DEL AIRE ACONDICIONADO	5
4.1. CONDICIONES EXTERIORES DEL DISEÑO	5
286 msnm.....	5
4.2. CONDICIONES INTERIORES DEL DISEÑO.....	5
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA.....	6
5.1. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.....	7
5.2. SISTEMA DE PRECISION DATA CENTER.....	8
5.3. SISTEMA DE EXTRACCION BATERIAS SANITARIAS	9
5.3.1. DETERMINACION DE LA PRESION ESTATICA.	9
6. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS HVAC.....	9
7. TRABAJOS DE EJECUCIÓN E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA.....	10
7.1. NORMAS INTERNACIONALES Y DE CERTIFICACIÓN.....	10
7.2. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	10
7.3. EQUIPOS Y MATERIALES.....	11
7.4. CONDICIONES DE TRABAJO EN LA OBRA	11
7.5. TRABAJOS, EQUIPO ELÉCTRICO Y TABLEROS.....	12
7.6. MONTAJE DE EQUIPOS.....	13
7.7. PRUEBAS AJUSTES Y PUESTA EN MARCHA	14
7.8. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS	15
7.9. ENTREGA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	16
8. EVALUACIÓN DE REQUISITOS MÍNIMOS	18
8.1. EQUIPO MÍNIMO:.....	18



8.2. PERSONAL TÉCNICO MÍNIMO	20
8.3. EXPERIENCIA MÍNIMA DEL PERSONAL TÉCNICO	22

EDIFICIO PRINCIPAL DEL GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTON ESMERALDAS

1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN: ESMERALDAS	
PROPIETARIO: ENTIDAD PUBLICA	
PROYECTISTA:	
CLAVE CATASTRAL: -	PREDIO: -
TIPO DE EDIFICACIÓN:	# EDIFICACIONES: 1
OCUPACION: OFICINAS	# UNIDADES: Administrativas
MATERIAL DE CONSTRUCCION: HORMIGON	NÚMERO DE PLANTAS: 5

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

- Parroquia y Cantón Esmeraldas
- Calle Bolivar y 9 de Octubre (Edificio Municipal)
- Área aproximada 7800 m2.
- Coordenadas del Edificio:

PUNTO	NORTE	ESTE
1	10106842.594	649957.119
2	10106851.758	649994.207
3	10106805.115	650005.543
4	10106795.952	649968.455

3. SISTEMA AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION MECANICA

1.1 DESCRIPCION

En la provincia de Esmeraldas se ha planificado la Remodelación del EDIFICIO PRINCIPAL DEL GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON ESMERALDAS. El presente proyecto considera el diseño del Sistema de Aire Acondicionado de Volumen de Refrigerante Variable (VRF) enfriado por aire, con unidades evaporadoras interiores del tipo cassette de 4 vías para despachos y oficinas individuales, unidades tipo fancoil (ductado) para el auditorio, salas de reuniones, oficinas tipo isla, áreas comunes abiertas y despacho alcaldía. Así mismo para los cuartos de rack se ha considerado unidades independientes fuera el circuito VRF del tipo Split Decorativo Inverter y dos unidades de precisión para el Data center. Las Unidades condensadoras VRF enfriadas por aire serán ubicadas sobre las losas de los pisos 3 y 5 en la ubicación que se detalla en los planos, y se interconectarán a las unidades interiores a través de una red de tuberías de cobre.

Para la renovación de aire se propone la inyección de aire exterior empleando un Equipo Paquete tipo Roof Top ubicado en una estructura sobre la cubierta principal del edificio, el cual suministrará aire exterior filtrado y pre-enfriado a través de una red de ductos de tol galvanizado aislados que descargarán Aire Fresco en los corredores principales a partir del piso 1 hasta el piso 4. En el caso particular del piso 5, el ducto de aire fresco recorrerá hasta la caja de retorno de las unidades fancoil.

El diseño del sistema de ventilación mecánica correspondiente a la extracción de las baterías sanitarias y extracción de gases a nivel de parqueos comprende los siguientes elementos:

- Determinación de los caudales de suministro e inyección de aire en cada una de las áreas.
- Selección de los equipos, accesorios, elementos de control y mando que conforman el sistema.

Los diseños de los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica han sido estimados de acuerdo a las consideraciones permisibles de cargas térmicas, confort, renovación de aire, condiciones exteriores e interiores ambientales, niveles de ruido, velocidad de flujo de aire en ductos, difusores y rejillas, indicadas por la Asociación Americana de Aire Acondicionado y Refrigeración ASHRAE de tal forma que puedan suplir las diferentes necesidades de los usuarios en sus diarias actividades dentro de una atmosfera saludable y con un alto nivel de confort.

4. CRITERIOS DEL DISEÑO DEL AIRE ACONDICIONADO

4.1. CONDICIONES EXTERIORES DEL DISEÑO

Las condiciones de diseño para la ciudad de Esmeraldas han sido establecidas en base a los registros del INAMHI y son las siguientes:

Temperatura de Bulbo Seco	35 °C
Temperatura de Bulbo Húmedo	22 °C
Humedad Relativa	100 %
Altura de diseño	286 msnm

4.2. CONDICIONES INTERIORES DEL DISEÑO

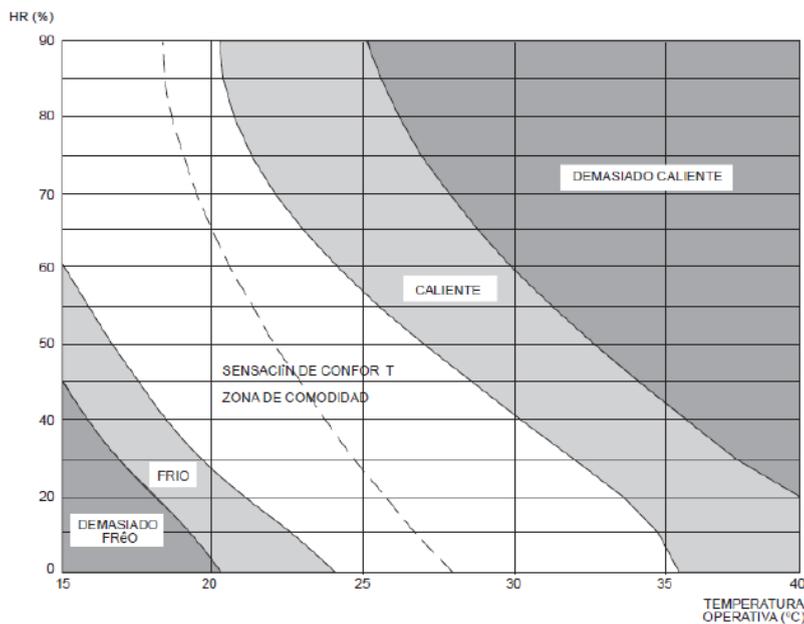
Se han considerado las siguientes condiciones interiores:

Temperatura de Bulbo Seco	22 °C +/-2 °C
Humedad Relativa	50 % +/-5 %
Criterio de Ruido	25-30 NC

Velocidad en Difusores	500 FPM [Pies/minuto]
Velocidad en Rejillas	600 FPM [Pies/minuto]

Velocidad máxima en ductos principales	2,000 FPM [Pies/minuto]
Velocidad máxima en ductos secundarios	1,800 FPM [Pies/minuto]
Velocidad máxima en ductos cocina	2,500 FPM [Pies/minuto]

CURVA DE CONFORT



5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA

El proyecto en mención se encuentra dividido en 5 plantas en cada una de las cuales se instalará unidades interiores VRF en base al estudio de la carga térmica generada por ocupación de personas, incidencia solar, ganancia térmica por paredes, techo, iluminación, renovación de aire exterior y carga de equipos electrónicos entre los principales, valores que se encuentran detallados en el

documento de Análisis de Carga Térmica Anexo a la presente Memoria descriptiva.

La selección de los equipos condensadores se la hizo agrupando equipos evaporadores de varias zonas respetando un ratio de combinación máxima de 1.2 en relación a la capacidad de las unidades interiores sobre la respectiva unidad exterior (condensadora).

Para el sistema de extracción de las baterías sanitarias de baños comunes se considera un sistema centralizado por cada núcleo de extracción forzada con el empleo de ventiladores tipo hongo y conductos de tol galvanizado sin aislar. En los baños de uso particular de oficinas se propone el uso de extractores tipo plafones conectados a louvers de descarga hacia la fachada a través de conductos de PVC.

5.1. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

El sistema de aire acondicionado de expansión directa propuesto para cada una de las dependencias estará compuesto por unidades evaporadoras interiores del tipo cassette de 4 vías, y tipo Fancoil ductado dispuestas estratégicamente entre la losa y el cielo falso y unidades condensadoras con compresores “inverter” que estarán ubicadas en el exterior del edificio como se indica en cada uno de los planos.

Se tiene prevista una red de tubería de refrigeración cuya trayectoria empieza en las condensadoras dirigida a cada unidad evaporadora.

El sistema de aire acondicionado de volumen variable está diseñado para eliminar la carga térmica producida por cargas solares, luces, personas, equipos, etc. y lograr una temperatura agradable, de acuerdo a las normas ASHRAE. El Sistema VRF es un sistema de expansión directa modulante que varía de acuerdo a la capacidad requerida para la eliminación de cargas térmicas excesivas.

Las unidades Exteriores (condensadoras UC-xx) son moduladas y se instalarán en paralelo en los exteriores del edificio conectadas a las unidades evaporadoras

mediante una sola red de tubería de cobre, cuyo montante principal no excede las 1 5/8" diámetro. Las características de este sistema permiten distancias de hasta 100 m y alturas de hasta 50 m para el recorrido de la tubería de refrigeración (total 150 m).

Por tratarse de un sistema de refrigeración variable con compresores "inverter", los equipos trabajan de acuerdo a la carga térmica instantánea, lo que implica un considerable ahorro en el consumo de energía.

5.2. SISTEMA DE PRECISION DATA CENTER

El data center se encuentra en el piso 3, y contiene los siguientes equipos dispuestos para el cálculo de carga:

ITEM	Dato Requerido	Calculo de carga	Carga Total Kw
SWITCH CAPA 2	150 W	= 150 w	0.15
SERVIDORES	1000 W	= 1000 w	1.0
UPS	30 KVA	=30*0.8 w	24.00
Distribución de Energía	# Carga total Racks	= 1 * 0.02	0.02
Luces	Área data Center 38.85 m ²	= 28.38 * 21.5 (w)	0.61
Personas	# personas	= 2 * 0.1	0.2
Total			25.21 KW
15% Reserva		= 25.21*1.10	27.73 KW
TOTAL BTU	1 KW = 3,412.14 BTU		94622,05 BTU

En conclusión, se requiere instalar un Equipo de precisión de 8 Toneladas de Refrigeración o 96.000 Btu/h. Considerando que la categoría del Centro de Datos es TIER II se hace necesario tener Redundancia por lo cual se debe disponer de una unidad adicional de la misma capacidad que actuará como BackUp, cuyas especificaciones se presentan en el documento de especificaciones técnicas.

5.3. SISTEMA DE EXTRACCION BATERIAS SANITARIAS

En las baterías sanitarias de cada planta, se ha diseñado un sistema de extracción de aire para mantener la adecuada ventilación de las áreas y eliminar cualquier tipo de olor, con una renovación de aire de 12 cambios/hora según ASHRAE 62.

La extracción será realizada con ventiladores centrífugos tipo in hongo (VE- XX), que estarán ubicados en la losa del piso 3 y en la losa del piso 5, conectados a ductos verticales de tol galvanizado sin aislamiento, los cuales a su vez se conectan a ramales horizontales y a mangas flexibles con rejillas dispuestas en el cielo falso de las mismas como se indica en los planos.

5.3.1. DETERMINACION DE LA PRESION ESTATICA.

GUIA PARA LA PRESIÓN ESTÁTICA	
Sin ducto:	0.05 pulg. to 0.20 pulg.
Con ducto:	0.2 pulg. to 0.40 pulg. por cada 100 pies de ducto (asumiendo que la velocidad del aire dentro del ducto es de 1,000-1,800 Pies/Min.)
Instalación:	0.08 pulg. por cada elemento instalado (codo, rejilla, compuerta, etc.)
Campana de Cocina:	0.625 pulg. to 1.50 pulg.
<p>Importante: Los requisitos para la presión estática son significativamente afectados por la cantidad de aire de relleno proporcionado en un área. Insuficiente aire de relleno o suministro aumentará la presión estática y reducirá la cantidad de aire a extraer. Recuerde, por cada pie cúbico de aire que se extrae, tiene que ser suministrado otro pie cúbico de aire.</p>	

Fundamentos de Ventilación Greenhek

La presión estática de los equipos de ventilación mecánica fue calculada en base al cuadro anterior y se detallan en el resumen de cargas y especificaciones presentadas junto con a los planos de diseño.

6. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS HVAC

Los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, deberán cumplir entre otros con los siguientes puntos:

- Se deberán construir estructuras metálicas o bases de hormigón para el montaje de las unidades condensadoras tal como se ubican en los planos.
- Los ductos ubicados en la terraza y/o lugares exteriores, deberán llevar aislamiento para la intemperie.
- Todos los ductos se fabricarán de acuerdo a normas SMACNA Capitulo 2 Construcción de ductos rectangulares, se utilizará unión longitudinal Pitsburg fabricada con maquinaria especializada tipo Lork Formar Triplex o similar, se aceptará ductos fabricados en el sitio de la obra con dobladoras y herramientas manuales apropiadas.

7. TRABAJOS DE EJECUCIÓN E INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA

7.1. NORMAS INTERNACIONALES Y DE CERTIFICACIÓN

Los Sistemas de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica de cada uno de los ambientes antes mencionados, han sido diseñados de acuerdo a las consideraciones permisibles de renovación de aire, condiciones exteriores ambientales, niveles de ruido, velocidad de flujo de aire de ductos, difusores y rejillas indicadas por: ASHRAE, ASTM y SMACNA.

ASHRAE American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers.

ASTM American Society for Testing and Materials.

SMACNA Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association, Inc.

7.2. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

El contratista antes de comenzar las instalaciones debe realizar los planos de construcción y montaje en base a los planos, condiciones actuales de la obra y especificaciones de los equipos.

Estos planos deben ser aprobados por el constructor para ser luego enviados al taller.

Se proveerán al Contratista los planos de ingeniería y diseños del sistema, tanto de implantación, como de cortes y detalles.

7.3. EQUIPOS Y MATERIALES

El contratista debe proveer los equipos, materiales y demás accesorios necesarios para la ejecución del proyecto, estos deben ser nuevos y de alta calidad.

7.4. CONDICIONES DE TRABAJO EN LA OBRA

El Contratista inspeccionará el local y estudiará el sistema en que se realizarán los trabajos a fin de comprobar si está listo para proseguir con los trabajos e informará al Fiscalizador sobre cualquier anomalía o interferencia con otra especialidad que impida el inicio o avance de dicho trabajo.

El Contratista tiene que coordinar con el constructor cualquier trabajo de obra civil adicional que se tenga que realizar para la Instalación del Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica y tiene la obligación y/o derecho según sea el caso, de informar en forma oportuna, acerca de posibles discrepancias entre los planos y las condiciones de la obra, esto incluye dimensiones y ubicación de aberturas en losas o paredes, ubicación de varios componentes de otros sistemas como: incendios, eléctricos, generadores, etc, . Para lo cual debe estar en continuas reuniones, con la Dirección Técnica y Fiscalización para resolver éstos problemas en la obra.

A medida que progrese la instalación, el Contratista realizará los planos de "Obra Construida" (as built) para ser entregados al propietario en conjunto con un manual descriptivo de operación y mantenimiento de los sistemas instalados bajo las recomendaciones de técnicas y de periodicidad dadas por el fabricante de los equipos.

7.5. TRABAJOS, EQUIPO ELÉCTRICO Y TABLEROS

El contratista del Sistema de Eléctrico proporcionará los tableros de arrancadores de los equipos de ventilación mecánica de acuerdo a lo detallado anteriormente y esto es:

- Un tablero de arrancadores, para los ventiladores a ser instalados, en el área de baños de cada planta el cual deberá poder programarse en forma horaria a través de un dispositivo tipo TIMER o PLC.

El Contratista Eléctrico suministrará la debida alimentación y protección de acometida eléctrica y sus breakers para los tableros de arrancadores de los equipos listados en los cuadros que indica las características de cada uno de ellos. Dichos tableros deberán cumplir con todas las normas de seguridad y serán fabricados según especificaciones NEMA tipo 1, de uso general, formado por secciones verticales de servicio sencillo, con todos sus lados cerrados inclusive el piso.

Los tableros de control eléctrico de ventiladores deberán contar con los respectivos contactores y protector térmico automático debidamente dimensionados, con pulsadores de arranque-parada asociados con su luz indicadora verde-roja, respectivamente y su placa identificadora (Encendido-Apagado ó START-STOP).

Deberán contar además con un "switch" selector de 3 posiciones con letrero indicador MANUAL-OFF-AUTOMATICO (M-O-A) capaz de comandar la unidad

desde el sistema de “Control Automático”, el cual generará la señal respectiva de energización de la bobina del contactor.

Los motores especificados para cada servicio corresponden a la mínima capacidad aceptable, pero si el Contratista Mecánico no los considera suficientes, deberá indicar los adecuados para los equipos que se está ofreciendo y en consecuencia modificará los elementos de protección y conducción especificados, previo consentimiento de Fiscalización.

El contratista eléctrico suministrara e instalara el cableado de comunicación entre las unidades interiores y exteriores de aire acondicionado bajo las especificaciones requeridas por los equipos valiéndose de los planos y diagramas unifilares que serán entregados por el contratista mecánico. Toda la red de comunicación entre unidades interiores y unidades exteriores así como los dispositivos de control centralizado o individual deberá ser realizada con cable blindado o apantallado calibre 2x16 AWG, conducido independientemente en su propia tubería apartado de redes de baja, media o alta tensión.

7.6. MONTAJE DE EQUIPOS

El contratista mecánico suministrará mano de obra especializada para efectuar el montaje completo de los equipos de aire acondicionado y ventilación mecánica, y hacer las conexiones eléctricas finales de los mismos.

El Contratista deberá balancear y ajustar los sistemas de distribución de aire como sigue:

- Examinará todos los ductos de aire con el objeto de determinar que estén libres de obstrucciones.
- Determinará que todas las compuertas y registros estén abiertos, que todas las partes móviles estén lubricadas, que los filtros estén limpios y operando debidamente y efectuará todas las actividades de inspección y mantenimiento necesarios para la correcta operación de los sistemas.

- Demostrará que los ventiladores trabajan de acuerdo con lo especificado.
- Ajustará las poleas de diámetro variable y las compuertas de volumen en los conductos, de tal manera que los ventiladores retiren o suministren la cantidad de aire especificado en el proyecto.
- Tabulará los resultados de las pruebas en formatos previamente aprobados y suministrará tres copias de cada uno para aprobación y archivo.
- Se pondrá en marcha el sistema completo, se graduará y ajustará para poder efectuar las pruebas completas conforme a lo que más adelante se indica.
- Se recomienda que para la acometida y protección de fuerza eléctrica tanto para equipos de aire acondicionado como de ventilación mecánica que los tableros sean independientes de otros circuitos.

7.7. PRUEBAS AJUSTES Y PUESTA EN MARCHA

Luego de finalizar la instalación el Contratista deberá calibrar y realizar los siguientes trabajos:

- Se deberá tomar mediciones de velocidad en rejillas y difusores y se deberá calibrar de acuerdo a los planos entregados.
- Se deberá probar todos los motores para medir amperajes y comprobar con sus especificaciones.
- Se deberá medir caudal y temperaturas de los equipos de aire acondicionado y comprobar con el especificado en los catálogos.
- Luego de tomar éstos datos se debe realizar un informe técnico del funcionamiento de todos los Sistemas y entregarlo al constructor.

Los datos de resultados serán aceptables cuando no difieran en más del 10% de los constantes en el proyecto.

Todas las pruebas serán de cargo del Contratista mecánico y se realizarán con aparatos apropiados, cuantas veces sean necesarias, hasta conseguir un correcto ajuste; cuando esto ocurra se anotarán los datos en un registro, que serán entregados a la Fiscalización de la obra, conjuntamente con los planos de construcción.

7.8. ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

En el curso de la construcción, el contratista Mecánico deberá tomar todas las precauciones necesarias para impedir la entrada de materiales extraños a los ductos y tuberías, que produzcan obstáculo o deterioro, siendo su obligación realizar la revisión y limpieza de cada sección, antes de continuar con otra. Todo material deteriorado será reemplazado por otro en buenas condiciones.

No se incluyen los siguientes trabajos al contratista mecánico:

- Las líneas de alimentación eléctrica ni acometidas de la cámara de transformación a la consola central de control.
- Las líneas y dispositivos de control de los equipos de Ventilación Mecánica.
- Tablero de alimentación de fuerza para los equipos.
- Las líneas de comunicación y control con cable blindado entre unidades interiores, exteriores y dispositivos de control.
- Los trabajos de albañilería que se requiera: mamposterías hormigones, enlucidos, impermeabilización de ductos y pasantes de tubería de cobre exteriores, etc., para el montaje.
- La línea principal de drenaje, que será de 2" en PVC CEDULA 40 (sch 40), la cual será coordinada con el contratista de las instalaciones hidrosanitarias. La línea principal deberá respetar una pendiente mínima de 1% y no exceder los 7 m de recorrido horizontal hasta la descarga correspondiente a las bajantes del sistema AALL.

El Contratista Mecánico suministrará los planos detallados de fabricación y montaje de ductos, ubicación de equipos de aire acondicionado y ventilación, vigilará la ejecución de las instalaciones y montaje mecánicos y proporcionará al contratista eléctrico todas las cargas eléctricas y diagramas unifilares de

Conexión e interconexión de control de sus equipos; supervisará por su cuenta la instalación de los tableros eléctricos y demás requerimientos de su sistema con sus respectivas protecciones y arrancadores de manera que protejan a los equipos mecánicos adecuadamente.

El Contratista Mecánico será responsable del cuidado y mantenimiento de todo el equipo, respondiendo económicamente por cualquier daño o deterioro que sufra sea por falta de cuidado o mala instalación, hasta que los trabajos sean entregados definitivamente.

Los planos que se entregan, son solo indicativos, en lo que se refiere a los recorridos de los ductos; la localización exacta debe hacerlo el Contratista Mecánico analizando los elementos estructurales de la edificación, realizando los ajustes que sean necesarios, antes de dar comienzo a su trabajo, así como también coordinando con el resto de especialidades, y con la aprobación de Fiscalización.

La responsabilidad del buen funcionamiento del sistema será exclusivamente del Contratista Mecánico que construya el sistema. Cualquier detalle técnico que considere no ser conveniente para el proyecto, deberá ser notificado por escrito junto con su oferta.

7.9. ENTREGA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

EL contratista entregará el trabajo con todos los sistemas funcionando a satisfacción del cliente junto con los siguientes documentos:

- Planos as built, es decir planos de cómo fueron finalmente instalados los sistemas.

- Se debe entregar manuales de operación y mantenimiento de todos los sistemas, esto incluye: mantenimiento preventivo e instrucciones para el buen uso y funcionamiento.
- Se debe entregar todos los manuales de operación e instalación de todos los equipos provistos por los fabricantes.

8. EVALUACIÓN DE REQUISITOS MÍNIMOS

8.1. EQUIPO MÍNIMO:

EQUIPOS Y/O INSTRUMENTOS:			
Nombre del Equipo	Características	Cantidad	Requerimiento para justificar el equipo mínimo
Vehículos	Tipo camioneta o furgoneta, adaptados para portar escaleras y herramientas	1	El oferente deberá presentar un Certificado de Disponibilidad, copia de contrato de compra o de arrendamiento o copia de la factura que acredite que cuenta con el Equipo Mínimo de acuerdo a las especificaciones técnicas, solicitadas. En caso de los vehículos, deberá adjuntar a la documentación de respaldo la copia de la matrícula correspondiente.
Equipos de soldadura Autógena	Equipos con cilindros de compresión, Botellas de acetileno (cargan a 15 bares a una temperatura de 15 °C), botellas de oxígeno (botellas a 200 kg), manoreductores (reguladores de presión de alta y baja), sopletes con boquilla especial.	2	

Bombas de vacío	12 CFM o 110/240 volts, 50/60 Hertz con una variación de +1- 10% del valor nominal, capacitor y protector térmico incorporado, válvula de bloqueo, utilización para refrigerante R-410A	2	<p>Si se presentare el certificado de Disponibilidad, éste deberá suscribirse por el oferente o por el Representante Legal del oferente persona jurídica, y deberá contener la aceptación expresa de que en caso de incumplimiento se le impondrán las sanciones que correspondan.</p>
Comprobador de vacío	Medidor de vacío 100,000 Microns	1	
Máquina de venas ducto	Máquina de refuerzo de ducto 1.20 DW 220/1/60	1	
Rebordeadora de metal	Máquina rebordeadora de láminas de metal DW 220/1/60	1	
Lock Former 3HP	Máquina lock former 3HP BYF 220/1/60 C Z Pittsburgh c/motor	1	
Tanque de nitrógeno	6 m3	2	
Juegos de manómetros y multímetros	Manómetros para medición De presión absoluta y relativa, de tres mangueras, para medición de presión alta, baja y válvula de succión a compresor de baja presión, AMARILLA. Se conecta al racor central del juego de manómetros y se emplea para efectuar todos los servicios requeridos por	3	

Medidores de temperatura	Rayoinfra rojo, rango de Medición de temperatura: -20... +50 °C, medición de humedad: 0... 99,9 % H.r., resolución: 0,1 °C, 0,1% H.r, punto de rocío y temperatura de bulbo húmedo.	1
--------------------------	---	---

8.2. PERSONAL TÉCNICO MÍNIMO

PERSONAL TÉCNICO MÍNIMO			
FUNCIÓN	NIVEL DE ESTUDIO	TITULACIÓN ACADÉMICA	CANTIDAD
Supervisor de Diseño	Cuarto Nivel	Ingeniero Mecánico / Master of Science Mechanical Engineering	1
Supervisor	Cuarto Nivel	Ingeniero Mecánico / Magister en Energías Renovables	1
Técnicos	Bachiller Técnico	Electromecánica	1
Técnicos	Tecnólogo	Electromecánica	1
Técnicos	Bachiller	En cualquier especialidad	4

Para la verificación del cumplimiento de este parámetro, la oferente presentará de su personal técnico, la siguiente documentación:

- Supervisor: Hoja de Vida, copia de título de Tercer Nivel y/o Certificado impreso de la SENESCYT



- Técnicos: Hoja de Vida, copia de título de bachiller Ido Certificado emitido de la página del Ministerio de Educación (Registro de títulos)

8.3. EXPERIENCIA MÍNIMA DEL PERSONAL TÉCNICO

EXPERIENCIA DEL PERSONAL TECNICO MÍNIMO							
Función	Nivel de Estudio	Titulación Académica	Cant	Experiencia			
				Descripción	Tiempo	No. Proyectos	Monto Proyectos
Supervisor de Diseño	Cuarto Nivel	Ingeniero Mecánico / Master of Science in Mechanical Engineering	1	Experiencia en trabajos similares al objeto de la presente contratación como supervisor del servicio	3 años	Mínimo 2 y sin máximo	La sumatoria debe ser igual o superior al 10% del presupuesto referencia'
Supervisor	Cuarto Nivel	Ingeniero Mecánico o industrial	1	Experiencia contratista, subcontratista, fiscalización, supervisión o construcción de obras que tengan ascensores, sistemas de climatización y bombas. La sumatoria deberá alcanzar el 10% del presupuesto referencial de este proceso. No se considerarán certificados por valor menor a \$ 20.000.	3 años	Mínimo 2 y sin máximo	La sumatoria debe ser igual o superior al 10% del presupuesto referencia'.



Técnicos	Bachiller Técnico	Electromecánica	1	Experiencia en trabajos similares al objeto de la presente contratación como técnica en climatización	10 años	N/A	N/A
Técnicos	Tecnólogo	Electromecánica	1	Experiencia en trabajos similares al objeto de la presente contratación como técnica en climatización	2 años	N/A	N/A
Técnicos	Bachiller	En cualquier especialidad	4	Experiencia en trabajos similares al objeto de la presente contratación como técnica en climatización	1 año	N/A	N/A

Para acreditar la experiencia antes indicada, el oferente deberá adjuntar, por cada integrante del personal técnico solicitado, la siguiente documentación:

- Supervisor de diseño: Mínimo dos Certificados que acrediten el TIEMPO y EXPERIENCIA, en trabajos similares al objeto de la presente contratación, en los que deberán constar los nombres de los proyectos con sus respectivos montos, en los que haya o esté participando.
- Supervisor: Mínimo dos Certificados que acrediten el TIEMPO y EXPERIENCIA, en trabajos similares al objeto de la presente contratación, en los que deberán constar los nombres de los proyectos con sus respectivos montos, en los que haya o esté participando.
- Técnicos: Al menos un Certificado que acredite el TIEMPO y EXPERIENCIA, en trabajos similares al objeto de la presente contratación.

Miguel Ramírez Obando
TÉCNICO RESPONSABLE GAMDCE