ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MANTENIMIENTO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO BAJO LA MODALIDAD DE CONTRATO MARCO

Contenido

1 Objeto 4

2 Alcance 4

2.1. Cambio de equipos por fin de vida útil o fallas mayores 4

2.2. Mantenimiento preventivo 4

2.3. Mantenimiento correctivo 4

2.4. Monitoreo remoto de los equipos de precisión 5

2.5. Acometidas eléctricas: 5

3 Procedimiento Y Metodología Para La Asignación De Las Órdenes De Servicio O Pedido: 5

3.1 Contratista para equipos de precisión Schneider 5

Tabla para evaluar al contratista para los equipos de precisión 6

3.2 Contratista para los demás sistemas de aire acondicionado 6

Tabla para evaluar al contratista para los equipos convencionales 7

3.3 Adjudicación de la Totalidad del Objeto Contractual a un Solo Oferente 7

3.4 Asignación al segundo habilitado 7

3.5 Asignación del valor asegurado de las pólizas 8

4 Especificaciones Particulares Sobre Los Mantenimientos 8

4.1. Atención preventiva 8

4.2. Rutina de mantenimiento preventivo 9

4.3. Informes mantenimientos preventivos y atención averías 12

4.4. Software de Mantenimiento 13

4.5. Frecuencia y tipo de las inspecciones 13

4.6. Mantenimiento preventivo de los aires acondicionados del Tranvía 14

4.7. Atención de averías 18

4.8. Atención de correctivos 18

4.9. Garantía técnica 19

4.10. Cambio de equipos 21

4.11. Suministro e instalación de equipos nuevos 23

4.12. Desmonte y traslado de equipos 24

4.13. Instalación de acometidas eléctricas 25

4.14. Materiales eléctricos 26

5 Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De Los Aires Acondicionados de precisión de los Datacenters de la Empresa 27

5.1. Alcance de las actividades 28

5.2. Mantenimiento Preventivo 29

5.3. Mantenimiento correctivo 29

5.4. Profesional requerido para la ejecución de las actividades 30

6 Profesional Requerido En La Ejecución Del Contrato 30

6.1. Ingeniero Coordinador del contrato 31

6.1.1 Ingeniero Coordinador del Contrato para Equipos de Precisión 31

6.1.2 Ingeniero Coordinador del Contrato para Equipos Convencionales 31

6.2. Tecnólogo Supervisor 32

6.3. Tecnólogo de programación 32

6.4. Personal técnico 33

6.4.1 Personal Técnico para Equipos de Precisión 34

6.4.2 Personal Técnico para Equipos Convencionales 34

6.5. Persona auxiliar en gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo 35

7 Elementos para ejecución de Tareas de alto riesgo 36

8 Elementos Para ejecución De Actividades En Centros De Trabajo 36

9 Sede De Los Trabajos.....37

9.1. Contenedor 37

9.2. Cuarto para almacenamiento de sustancias químicas.....38

9.3. Recursos de emergencia para contenedor 38

10 Obligaciones Específicas Del Contratista 39

11 Supervisión Del Contrato 40

12 Horario De Los Trabajos.....40

13 Calidad Del Trabajo.....41

14 Cuidados Especiales Con Las Instalaciones Y Usuarios De La Empresa. 41

15 Programación De Actividades 42

16 Herramientas De Trabajo.....42

17 Materiales 42

18 Forma De Pago 43

19 Desplazamiento Del Personal Para Atender Las Actividades Del Contrato 43

20 Vehículo Para La Atención De Las Actividades Del Contrato.....44

21 Criterios De Compras Públicas Innovadoras, Sostenibles Y Socialmente Responsables 44

a. Enfoque General 45

b. Criterios De Sostenibilidad Aplicables..... 45

c. Medios De Verificación 46

d. Seguimiento Y Control 46

e. Consideraciones Finales..... 46

1 Objeto

MANTENIMIENTO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO BAJO LA MODALIDAD DE CONTRATO MARCO.

2 Alcance

2.1. Cambio de equipos por fin de vida útil o fallas mayores

Consiste en el suministro e instalación de equipos de aire acondicionado en cuartos técnicos, cuartos de fibra óptica, oficinas de la EMPRESA y unidades del Tranvía que hayan alcanzado su vida útil o presenten fallas mayores en componentes principales. La necesidad de reemplazo será determinada mediante evaluación técnica y económica, considerando aspectos como la antigüedad del equipo, su estado general, la disponibilidad de repuestos, la eficiencia energética y la relación costo-beneficio de la reparación frente a su reposición. Para equipos tipo mini split y split, se considerará procedente su reemplazo cuando el costo estimado de reparación supere el 50% del valor de reposición del equipo y la evaluación técnica concluya que esta alternativa resulta más conveniente para la EMPRESA.

Forma de pago de esta actividad: Esta actividad se paga de acuerdo con el anexo 2 formatos No. 2.1.4, formato precios cambios de equipos.

2.2. Mantenimiento preventivo

Consiste en la inspección, limpieza, ajustes y lubricaciones periódicas y sistemáticas de los equipos instalados en la infraestructura física de la Empresa y en los trenes del Tranvía: Oficinas, Talleres, puntos de venta, cuartos técnicos y operativos de los sistemas Metro, Línea 1 de Buses, Cables Aéreos y Tranvía de Ayacucho. Este servicio incluirá el cambio y arreglo de piezas y ajustes de los elementos de los equipos que se dañen, desgasten o desajusten debido a su operación normal y uso ordinario, y que técnicamente son propios de un mantenimiento preventivo de acuerdo con lo cotizado en el anexo No 2 formatos No. 2.1.1 al No. 2.1.3 precios del mantenimiento preventivo.

2.3. Mantenimiento correctivo

Consiste en las reparaciones de equipos, instalación de equipos, traslado, montaje y desmontaje que surjan de las revisiones del mantenimiento preventivo, aquellas que se presenten inesperadamente, ya sea por nuevas necesidades,vandalismo o por fin de la vida útil de los equipos y componentes durante el normal funcionamiento en los sistemas Metro, Línea 1 de Buses, Cables Aéreos y Tranvía de Ayacucho. Los elementos para el mantenimiento correctivo serán suministrados por el contratista de acuerdo con lo cotizado en el anexo No 2 formato No. 2.1.5 al 2.1.6 formato precios de repuestos.

2.4. Monitoreo remoto de los equipos de precisión

Consiste en el monitoreo remoto 365 x 7 x 24 de los diez (10) equipos de aire acondicionado de los datacenters de la EMPRESA, este monitoreo debe ser realizado con un programa el cual deberá ser aprobado por la EMPRESA y reportar 365 x 7 x 24 cualquier alarma o falla que se presente en los equipos de aire, el valor del monitoreo de los equipos está contemplado dentro el valor del mantenimiento preventivo mensual de los aires de precisión de acuerdo con lo cotizado en el anexo No 2 formatos No. 2.1.1 precios del mantenimiento preventivo.

2.5. Acometidas eléctricas:

Cosiste en la instalación de las acometidas eléctricas para los nuevos equipos de aires acondicionado instalados o realizar las modificaciones para los aires acondicionados que requieren ser reubicados. La instalación de las acometidas eléctricas deberá cumplir con el Retie y el Código eléctrico colombiano.

Forma de pago de esta actividad: Esta actividad se paga de acuerdo con el anexo 2 formatos No. 2.1.7 formato precios de repuestos eléctricos.

3 Procedimiento Y Metodología Para La Asignación De Las Órdenes De Servicio O Pedido:

Teniendo en cuenta que el contrato está planteado como un contrato marco, durante la fase precontractual o de selección, LA EMPRESA habilitará a todas aquellas personas naturales o jurídicas, o formas asociativas, que cumplan con los requisitos de orden legal, técnico, financiero y de seguridad y salud en el trabajo establecidos en las Condiciones Habilitantes y de Evaluación.

Una vez habilitados los contratistas de acuerdo con las reglas establecidas para el proceso, la ejecución del contrato se realizará a través de órdenes de pedido o servicio, las cuales serán asignadas a través de la siguiente metodología y procedimiento:

3.1 Contratista para equipos de precisión Schneider

Considerando que los sistemas de aire acondicionado de precisión instalados en los Data Center del PCC y de Talleres corresponden a equipos marca Schneider Electric, cuya intervención requiere conocimientos especializados, experiencia específica y certificación o acreditación vigente expedida por el fabricante, con el fin de garantizar la conservación de las garantías, la adecuada prestación del servicio y el cumplimiento de los estándares técnicos exigidos, la ejecución de las actividades asociadas a dichos equipos será asignada al contratista que acredite el cumplimiento de estas condiciones.

Así mismo, para efectos de la evaluación económica, todos los ítems incluidos en el formulario de oferta económica, correspondientes al mantenimiento, suministro de

repuestos, suministros y equipos, deberán ser cotizados obligatoriamente, indicando un valor unitario y total para cada uno de ellos.

Para la evaluación económica se sumarán los valores ofertados para:

- Mantenimiento preventivo y monitoreo de los aires de precisión.
- Suministro de repuestos para los equipos de precisión.
- Servicios de mantenimiento correctivo asociados a los equipos de precisión.

El oferente que presente el menor valor consolidado obtendrá el primer orden de elegibilidad para esta categoría de equipos.

RESUMEN OFERTA AIRES ACONDICIONADO DE PRECISION		OFERTA
ITEM	DESCRIPCION	VALOR
1	Mantenimiento Preventivo y monitoreo	$ -
2	Cambio de Aires acondicionados de precisión	$ -
3	Suministro de repuestos RP	$ -
	Total oferta aires de Precisión	$ -

Tabla para evaluar al contratista para los equipos de precisión

3.2 Contratista para los demás sistemas de aire acondicionado

Para los sistemas de climatización instalados en tranvías, buses, estaciones y dependencias de la Empresa, excluyendo los equipos de precisión, se realizará una evaluación económica consolidada que incluirá:

- Mantenimiento preventivo de los equipos de los sistemas Metro, buses y tranvías
- Suministro de repuestos.
- Suministro de nuevos equipos de aire acondicionado.
- Mano de obra para instalación y desinstalación.
- Repuestos eléctricos

Así mismo, para efectos de la evaluación económica, todos los ítems incluidos en el formulario de oferta económica, correspondientes al mantenimiento, suministro de repuestos, suministros y equipos,

El contratista que presente el menor valor total consolidado será el primer elegible para la atención de estos servicios.

RESUMEN OFERTA AIRES ACONDICIONADO CONVENCIONALES		OFERTA
ITEM	DESCRIPCION	VALOR
1	Mantenimiento Preventivo	$ -
2	Mantenimiento Sistema Buses	$ -
3	Mantenimiento Sistema Tranvía	$ -
4	Cambio de Aires acondicionados	$ -
5	Suministro de repuestos	$ -
6	Suministro de repuestos eléctricos	$ -
7	Mano de Obra Instalación/desinstalación de equipos	$ -
	TOTAL OFERTA AIRES CONVENCIONALES	$ -

Tabla para evaluar al contratista para los equipos convencionales

3.3 Adjudicación de la Totalidad del Objeto Contractual a un Solo Oferente

En el evento en que un mismo oferente presente la propuesta económicamente más favorable para los ítems correspondientes a los sistemas de aire acondicionado de precisión y a los sistemas de aire acondicionado convencionales, y acredite el cumplimiento de la totalidad de los requisitos habilitantes exigidos, incluyendo la certificación vigente expedida por el fabricante Schneider Electric, la Entidad podrá realizarle los pedidos a dicho Contratista por presentar la oferta más favorable. Lo anterior, por cuanto se garantiza el cumplimiento de las condiciones técnicas, jurídicas y económicas requeridas, favoreciendo la integralidad en la ejecución contractual, la unificación de responsabilidades y la eficiencia en la gestión y seguimiento del contrato, de conformidad con los principios de economía, eficiencia y selección objetiva aplicables al proceso de contratación.

3.4 Asignación al segundo habilitado

En caso de que el contratista inicialmente asignado para alguno de los servicios descritos no pueda atender una solicitud dentro de los tiempos requeridos por la Empresa en la orden de pedido, no cuente con la capacidad operativa suficiente para su ejecución, incurra en incumplimientos contractuales o se presente una condición técnica debidamente justificada que haga necesaria la reasignación del servicio, la Empresa podrá asignar dicha actividad al siguiente contratista habilitado, conforme al orden de elegibilidad establecido en el proceso de evaluación. Para la ejecución de la actividad reasignada, el nuevo contratista seleccionado deberá constituir y mantener vigentes las pólizas y garantías exigidas en el Anexo de Análisis de Riesgos del contrato, como requisito previo al inicio de las actividades correspondientes.

3.5 Asignación del valor asegurado de las pólizas

Los oferentes que resulten habilitados dentro del presente proceso y sean seleccionados para la ejecución de actividades asociadas a las especialidades de aire acondicionado de precisión y/o aire acondicionado convencional deberán constituir las garantías exigidas por la Empresa.

La obligación de constituir dichas garantías surgirá con ocasión de la asignación del presupuesto en la habilitación. El valor asegurado se determinará con base en el monto de los recursos asignados y según los porcentajes definidos en el Anexo de Análisis de Riesgos.

No obstante, considerando que la atención de las actividades contratadas se desarrollará dentro del marco de un contrato estratégico de ejecución sucesiva y que la Empresa podrá asignar órdenes de servicio a cualquiera de los contratistas habilitados durante toda su vigencia, las garantías constituidas deberán tener una vigencia equivalente al término restante de ejecución del contrato contado desde la fecha de inicio de la orden de servicio o pedido, así como los plazos adicionales exigidos para cada uno de los amparos, de conformidad con el Anexo de Análisis de Riesgos.

En consecuencia, cuando durante la ejecución contractual se requiera asignar actividades a un contratista habilitado distinto del que venga ejecutando órdenes de servicio, este deberá constituir las garantías correspondientes por el valor de los recursos que le sean asignados en dicha orden, manteniendo su vigencia por el período restante del contrato y por los términos posteriores que legal y contractualmente correspondan para cada amparo.

4 Especificaciones Particulares Sobre Los Mantenimientos

4.1. Atención preventiva

Un mantenimiento preventivo es una actividad que se realiza con anticipación y de manera programada con el fin de evitar deterioros o averías que saquen de funcionamiento a un equipo o sistema impidiendo cumplir su objetivo.

El mantenimiento preventivo a los equipos de aire acondicionado instalados en LA EMPRESA comprende las siguientes actividades: La inspección, limpieza, ajuste, pintura y lubricaciones periódicas y sistemáticas de los equipos. Incluirá el cambio y arreglo de piezas y ajustes a los elementos de los equipos que se dañen, desgasten o desajusten debido a su operación normal y uso ordinario; el suministro de todos los materiales, tales como: Ajuste de refrigerante, perillas, correas plásticas, tornillos, resortes, fusibles, cintas foam, y cinta foil, rubatex, soldadura, nitrógeno, accesorios de PVC, pegantes, aislante Yumbolon, grasa, aceite, limpiador desengrasante, desincrustante químico, plástico, manguera para desagües de equipos mini Split, pinturas, tela scotch brite, gas refrigerante, franela y demás elementos que son propios de las actividades del mantenimiento preventivo de los equipos.

Para este efecto El CONTRATISTA suministrará además las grasas y aceites requeridos para la lubricación del equipo, así como los detergentes, desincrustante y disolventes necesarios para el aseo del equipo.

Respecto a la pintura, este servicio incluye labores de pintura en aquellos partes que presenten oxidación durante el periodo de servicio de mantenimiento. También incluye la pintura de las canaletas utilizadas para contener las tuberías de refrigeración y desagüe, según el color de fondo donde estén instaladas y a solicitud de LA EMPRESA.

Se debe tener en cuenta dentro de las labores de mantenimiento, la rutina general de mantenimiento presentada en la siguiente tabla. Algunas de ellas son genéricas y pueden contener otras labores, si EL CONTRATISTA considera que existen labores adicionales o cambios en las frecuencias, debe adicionarlas informando previamente a LA EMPRESA.

LA EMPRESA suministrará el plan (frecuencia) y las rutinas (labores y profundidad) del mantenimiento de los equipos al CONTRATISTA, detallando las actividades que se deben ejecutar en cada una de ellas. Estas rutinas dependerán de la periodicidad del mantenimiento según los siguientes lineamientos:

4.2. Rutina de mantenimiento preventivo

Rutina I1: Periodicidad mensual
Rutina I2: Periodicidad bimestral
Rutina I3: Periodicidad trimestral
Rutina I4: Periodicidad semestral
Rutina I5: Periodicidad anual

ITEM	VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	RUTINA
1	Revisión y limpieza al tablero de mando y control	I1
2	Lavado de filtros.	I1
3	Lavado de bandejas	I1
4	Lavado de serpentines	I1
5	Limpieza de equipos (exterior e interior)	I1
6	Chequeo de carga de refrigerante	I5
7	Chequeo de amperajes	I1

ITEM	VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	RUTINA
8	Chequeo de voltajes	I1
9	Chequeo de temperatura en el ambiente, en el retorno y en las rejillas o difusores	I1
10	Limpiar ventiladores de condensadoras	I1
11	Limpiar motor / compresor	I1
12	Chequeo y limpieza del circuito eléctrico	I1
13	Chequeo y limpieza de los controles eléctricos y borneras de los compresores	I1
14	Chequeo y lubricación de bujes, rodamientos y chumaceras.	I1, I2, I3
15	Chequeo y control de vibraciones	I1
16	Chequeo y mantenimiento de motores eléctricos	I1, I5
17	Chequeo de correas de tracción / alineación	I1
18	Ajustar tensión de correas	I1
19	Mantenimiento del recubrimiento y tuberías de refrigerante y de agua	I1
20	Inspeccionar pintura general de los equipos y pintar en caso de ser necesario (incluye bandejas y soportes)	I1, I5
21	Chequeo del balanceo de los ventiladores	I4
22	Chequeo y limpieza de aspas del evaporador	I4
23	Chequeo y limpieza de blower	I4
24	Chequeo y limpieza de perillas y suiches	I1
25	Chequeo y limpieza de termostatos	I1
26	Chequeo y limpieza de drenajes (aplicar agua a presión)	I1

ITEM	VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	RUTINA
27	Chequeo y pruebas de funcionamiento de los dámpers, controles y actuadores	I3
28	Chequeo y limpieza de rejillas y difusores	I1, I3
29	Chequeo de la hermeticidad y limpieza de los ductos	I3
30	Cambio de tela filtrante en los filtros (scotch brite)	I4
31	Desincrustación química de serpentines y lavado a presión aires minisplit, split y umas (productos no agresivos)	I3
32	Revisión de las bombas	I1
33	Chequeo y limpieza de contactos y conexiones eléctricas en los tableros y gabinetes de control y potencia.	I4
34	Chequeo de fugas de refrigerante	I1
35	Lavado del tanque de acumulación	I4
36	Medición y control del pH del agua	I5
37	Chequeo de aceite del compresor	I5
38	Lavado del interior del chiller	I5
39	Chequeo y pruebas de funcionamiento de electroválvulas y termostatos	I1
40	Cambio de rodamientos de los motores	Cada 2 años
41	Cambio de las chumaceras a las UMAS	Cada 2 años
42	Revisión y ajuste de las borneras de los motores Eléctricos	I4
43	Realizar pruebas de funcionamientos a los equipos	I1

ITEM	VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	RUTINA
44	Revisión y control de oxidaciones	I1
45	Cambio del agua de la red de agua fría y control del PH	I4
46	Lavado Interior de evaporador del chiller	I4
47	Desincrustación de serpentines de aires tipo cassete de Talleres y PCC	I5
48	Pintura de bases de aires tipo miniesplit y split	I5
49	Cambio de tornilleria oxidada	I4
50	Limpieza exterior de ductos y rejillas	I3

Una vez termine la garantía de los nuevos equipos instalados, el valor para el mantenimiento de dichos equipos será el mismo valor acordado en el anexo 2.1.1 formato precios del mantenimiento preventivo, de un equipo con la misma capacidad de enfriamiento.

Notas: El supervisor del contrato podrá variar la frecuencia del mantenimiento a los equipos, según el criterio de uso, disponibilidad de recursos, ocupación de los cuartos y de las oficinas.

Los equipos que se encuentre fuera de funcionamiento, por algún motivo especial o porque tiene pendiente una reparación debido a la falta de un repuesto, no se pagara la respectiva actividad durante el mes en que no se le realice la rutina de mantenimiento preventivo.

El supervisor del contrato podrá en algún momento, durante la ejecución del contrato autorizar la realización del mantenimiento a los nuevos equipos instalados en la EMPRESA, los cuales serán facturados según sus capacidades a los definidos en el anexo 2 formato 2.1,1, 2.1.2 y 2.1.3 precios del mantenimiento preventivo.

4.3. Informes mantenimientos preventivos y atención averías

El CONTRATISTA debe entregar a LA EMPRESA para su archivo un registro de las inspecciones del mantenimiento preventivo con mínimo la siguiente información: Nombre de la empresa, ubicación del edificio, identificación del equipo, datos de equipos,fecha de inspección, tipo de inspección o labor ejecutada, fallas encontradas, correctivos realizados,

nombre(s), firma(s) y número(s) de identificación de la(s) persona(as) que ejecuta(n) la labor y el tiempo utilizado para cada una de las labores.

El CONTRATISTA debe suministrar a LA EMPRESA para su archivo un registro, de avería(s) cuando se ejecute un mantenimiento correctivo, con mínimo la siguiente información: Nombre de la empresa, ubicación del edificio, identificación del equipo, fecha, descripción de la(s) parte(es) con problema(s), causa(as) de la(s) falla(s) del equipo, solución(es) dada(s), nombre(s), firma(s) y número(s) de identificación de la(s) persona(as) que ejecuta(n) la labor y el tiempo utilizado para dar solución al evento desde el reporte por parte del personal autorizado.

4.4. Software de Mantenimiento

El contratista deberá garantizar la disponibilidad de equipos tecnológicos adecuados y de una plataforma de software especializada (CMMS o sistema de gestión de mantenimiento) para el personal técnico, orientada a la captura, gestión, trazabilidad y control de las actividades de mantenimiento preventivo, atención de fallas (averías) y mantenimiento correctivo de los equipos objeto del contrato.

Dicho sistema deberá permitir, como mínimo, el registro estructurado de órdenes de trabajo, tiempos de intervención, diagnóstico de fallas, actividades ejecutadas, repuestos utilizados, responsables de la intervención y estado de los equipos.

El contratista deberá generar y remitir un informe mensual consolidado, con corte al último día calendario del mes, el cual deberá ser entregado a más tardar el día veinte (20) de cada mes al supervisor del contrato designado por LA EMPRESA. Este informe deberá incluir indicadores de gestión, histórico de intervenciones, cumplimiento del plan de mantenimiento y reporte de fallas críticas.

El informe deberá presentarse acompañado del respectivo informe técnico detallado, debidamente soportado, el cual constituirá requisito habilitante para el trámite administrativo y financiero correspondiente al pago de las facturas.

4.5. Frecuencia y tipo de las inspecciones

La frecuencia de las inspecciones preventivas será la determinada por el cuadro “RUTINAS

DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO”. El CONTRATISTA deberá realizar dentro de los diez

(10) días hábiles siguientes al inicio del contrato el cronograma con el plan de mantenimiento a los equipos de aires acondicionados donde deberán estar contempladas todas las actividades menores y mayores que se realizarán durante el tiempo de vigencia del contrato para aprobación de LA EMPRESA; para este efecto EL CONTRATISTA debe

tener en cuenta que la EMPRESA tiene definido un plan de mantenimiento en el sistema SAP y en la Sabana Santa, con el cronograma y la respectiva rutina para cada equipo, y el contratista deberá realizar el empalme según la próxima rutina que continúe en dicho plan de mantenimiento.

Las rutinas de mantenimiento preventivo serán realizadas en días y horarios laborales de manera que no se vea afectada directa o indirectamente la Operación comercial, ni las funciones del personal operativo, para estos casos, el mantenimiento deberá ser realizado en horario nocturno, previa coordinación con LA EMPRESA.

La duración de cada inspección será la requerida por ella misma, siendo obligación del CONTRATISTA disponer del personal calificado en la cantidad adecuada durante todo el tiempo que demande la inspección, para garantizar la continuidad y confiabilidad en la operación de los equipos.

Una vez por año el contratista deberá desmontar los evaporadores de los puntos de venta, cuartos de fibra óptica, y otros cuartos que por su complejidad es complicado la realización del mantenimiento preventivo con agua a presión, con el fin de realizarle la desincrustación química del serpentín y un buen lavado a presión del serpentín. Esta actividad no tiene ningún costo adicional según el anexo 2 formatos precios del mantenimiento preventivo.

4.6. Mantenimiento preventivo de los aires acondicionados del Tranvía

Descripción de los equipos de las unidades del tranvía

El equipo de climatización de viajeros está constituido por un cajón de chapa de aluminio pintado, a excepción de algunas zonas principalmente situadas en la zona estanca de tratamiento de aire (ver la descripción de las zonas pintadas en el documento DM11NSF0058). En este cajón están instalados, de manera directamente accesible, todos los componentes del equipo

Circuito frigorífico

El circuito frigorífico está constituido por los siguientes elementos: (ver figuras 5)

El compresor (1), de tipo Scroll vertical hermético es alimentado con 400V trifásico (fluido R134a).

La salida HP del compresor alimenta por una canalización al condensador (2). Es enfriado por dos motos ventiladores.

El circuito incluye por otro lado el filtro deshidratador (3) y el indicador de líquido (4) situados en la línea de líquido.

El manorreductor termostático (5) alimenta el evaporador (6) con fluido líquido a baja presión

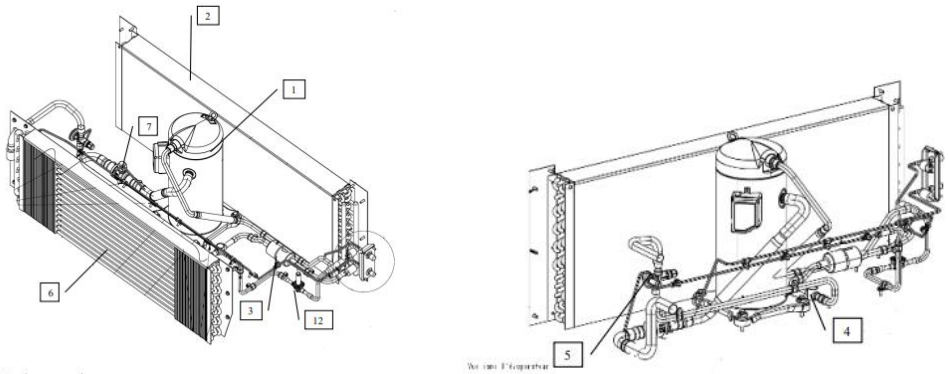
Una válvula manual (7) situada en la línea de aspiración permite controlar la activación del presóstato de seguridad de baja presión.

La aspiración BP del compresor se realiza por una canalización. El presóstato HP de seguridad (8), el presóstato BP de seguridad (9), y las tomas de presión HP (10), BP (11).

Una electroválvula Bypass de gas caliente (12) situada entre la línea de descarga de alta presión y la entrada del evaporador permite disminuir la potencia frigorífica según sea necesario.

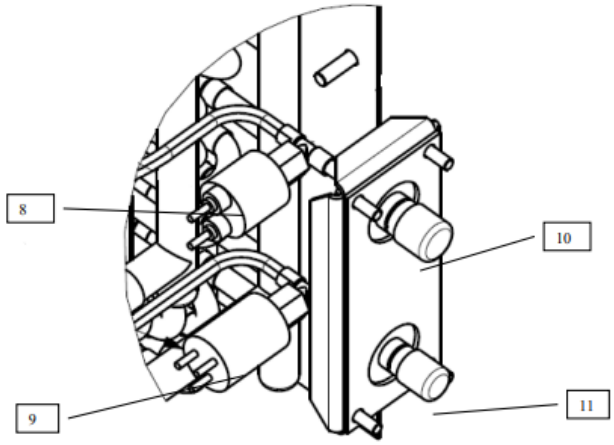
Observación: La capacidad del circuito frigorífico de fluido frigorífero R134a es de 3.00 Kg.

FIGURA 5



Vista sin evaporador

Vista de las tomas de presión y de los presóstatos de seguridad



1- Compresor	7- Válvula manual
2- Condensador	8- Presóstato HP
3- Filtro deshidratador	9- Presóstato BP
4- Indicador líquido	10- Toma de presión HP
5- Manorreductor termostático	11- Toma de presión BP
6- Evaporador	12- Electroválvula By-Pass de gas caliente

El mantenimiento a los equipos de aire acondicionado de los trenes del tranvía se realizará de acuerdo con la programación del mantenimiento a los Tranvías y en coordinación con el ingeniero de mantenimiento del área de Tranvías. Los aires serán desmontados de los

trenes para realizar el mantenimiento en el piso. La desinstalación y la instalación de los equipos deberá ser realizado por personal del tranvía.

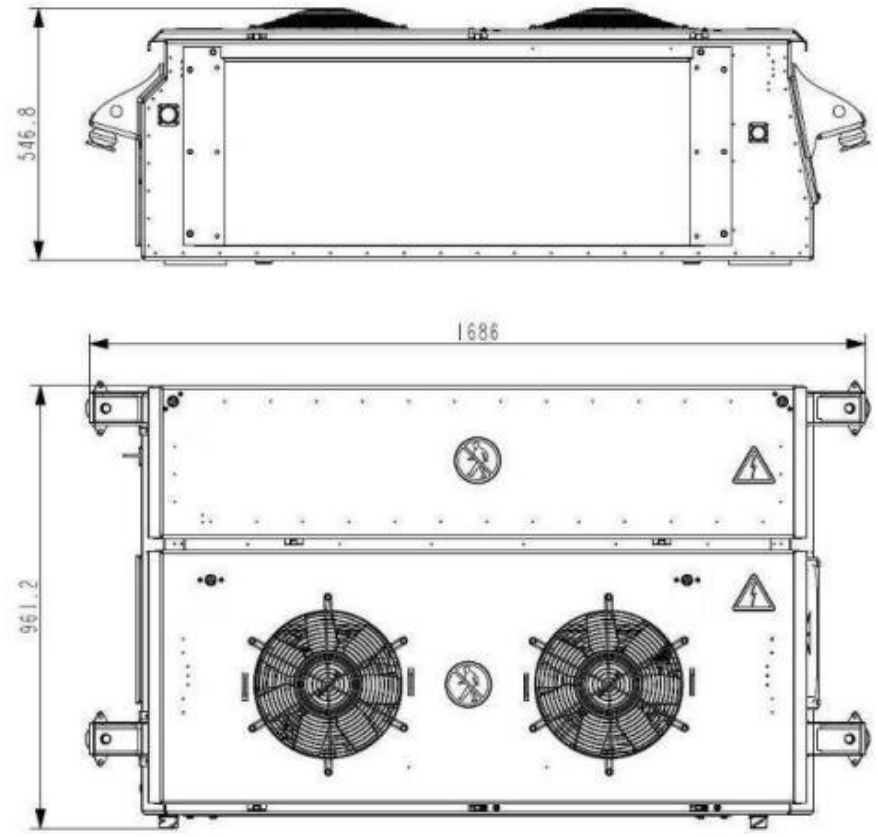
La programación del mantenimiento preventivo de los aires acondicionados del Tranvía se deberá realizar en coordinación con el personal responsable del mantenimiento de los trenes y deberá realizarse los días y en el horario aprobados según la disponibilidad de los trenes.

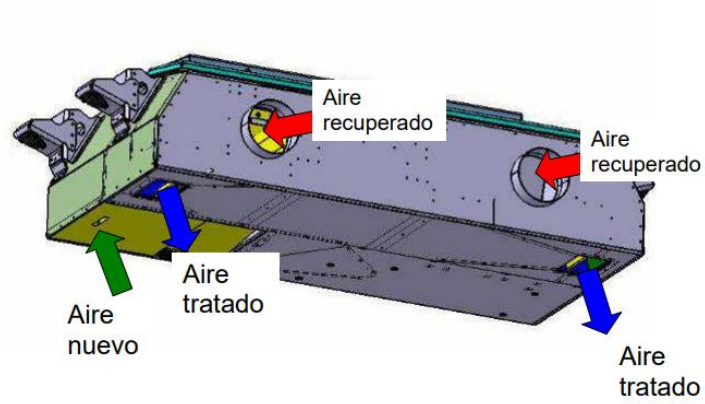
SOFTWARE PC: El grupo de climatización es pilotado por un autómata electrónico centralizado, que garantiza la regulación de éstos. Para efectuar el primer diagnóstico de averías, es necesario conectarse a la tarjeta, tren en tensión 24Vcc, con la ayuda de un cable RS232 cruzado (2-3, 3-2, 5-5). Para más información, deberá remitirse a la ayuda en línea del software terminal LOG10NSF0008 (acceso mediante la tecla F1).

2.3.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

• Dimensiones CLVU38

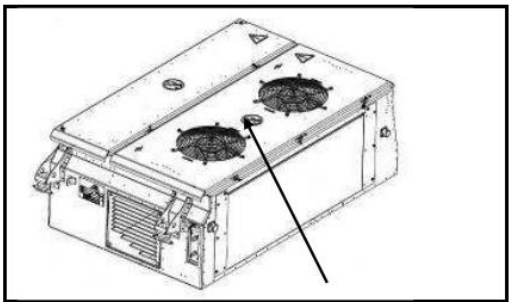
FIGURA 10





Limpieza de filtros del Aire de las unidades del Tranvía

Figura 11 - Cambio del medio sintético









4.7. Atención de averías

La atención de averías deberá tener una disponibilidad de 24 horas, 7 días y mínimamente, deberá haber dos (2) personas disponibles, con el fin de poder atender los equipos que se encuentran en alturas y que se requiere acceder a ellos para su respectiva revisión y puesta en funcionamiento. En los casos donde el personal deberá realizar trabajos en alturas, se deberá disponer del permiso de trabajo en alturas según resolución 4272 del 2021 " requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas".

Cuando se presente interrupción del servicio de los equipos, El CONTRATISTA deberá atender las llamadas extraordinarias de LA EMPRESA en el menor tiempo posible, pero en ningún caso más allá de dos (2) horas después de reportada la interrupción, enviando personal capacitado para atender la llamada. Lo anterior también será válido para los casos en que el personal de LA EMPRESA observe cualquier anomalía en los equipos o en su funcionamiento, dando aviso al CONTRATISTA de dicha anomalía, bien sea que se haya determinado o no poner fuera de servicio los equipos por esta causa.

Las incidencias serán reportadas al CONTRATISTA en cualquier momento que se presenten. El CONTRATISTA contará con un (1) teléfono y/o celulares destinados a la prestación del servicio con el fin de establecer una comunicación rápida y eficiente y en los cuales el personal de LA EMPRESA reportará las averías. Los gastos por este concepto correrán por cuenta del CONTRATISTA y se entiende incluido en el valor de la cotización que remitan. Los números telefónicos deberán estar actualizados y en caso de algún cambio se debe informar inmediatamente al supervisor del contrato por parte de LA EMPRESA.

LA EMPRESA podrá notificar al CONTRATISTA la solicitud de un servicio de atención urgente por medio verbal, WhatsApp, llamada telefónica, mensaje enviado al correo electrónico, mensaje escrito o enviado por medio de un Fax, para atender en forma inmediata el mantenimiento correctivo del asunto.

Medida de pago de esta actividad: Este costo de la atención de las averías están incluidas dentro del valor propuesto en el anexo 2, formato No. 2.1.1, 2.1.2 y 2.1.3 precios del mantenimiento preventivo y deberá comprender todos los costos directos e indirectos, impuestos y derechos que cause el mismo, entre otros los siguientes: equipo, transporte, bodegaje, materiales, instalación, herramientas, mano de obra, disponibilidad, señalización, implementos de seguridad industrial y las utilidades que el proponente/contratista habilitado espera obtener.

4.8. Atención de correctivos

Se entiende por correctivo las reparaciones correspondientes para devolver la funcionalidad a los equipos, tales como: Cambio de motores, compresores, rodamientos, ventiladores, elementos eléctricos, bombas y cualquier otro elemento que afecta la funcionalidad de los equipos, corrección de fugas de refrigerantes y recargas de equipos, cambios de drenajes, reparación de ductos y red de agua fría; daños causados por vandalismo ofuerza mayor y el cambio de cables de potencia y de control. Las revisiones de

los sistemas de comunicación, control y potencia que puedan presentar los equipos centrales de los edificios.

En caso de presentarse la necesidad de efectuar este tipo de reparaciones, el valor de los repuestos requeridos y referenciados con su valor unitario será el del anexo 2, formato No. 2.1.5 y 2.1.6 precios de repuestos.

Durante la vigencia del contrato se podrá pactar precios para aquellos elementos que no estén referenciados en el formato del Anexo de precios (ítems extra), y que se requieran para el correcto funcionamiento de los equipos, siempre que se encuentren en el promedio del mercado y previo evaluación y aprobación de LA EMPRESA, mediante la respectiva modificación contractual suscrita por el ordenador del gasto.

Medida de pago de esta actividad: se pagará al precio unitario estipulado en el anexo 2, formato No. 2.1.5 y 2.1.6 precios de repuestos. Este precio deberá comprender todos los costos directos e indirectos, impuestos y derechos que cause el mismo, entre otros los siguientes: Equipo, transporte, bodegaje, suministros de repuestos y materiales, instalación, herramientas, mano de obra, transporte, disponibilidad, señalización, implementos de seguridad industrial y las utilidades que el Proponente/contratista habilitado espera obtener.

El servicio de mantenimiento correctivo no tendrá ningún límite en el número y duración de las inspecciones que sea necesario realizar.

4.9. Garantía técnica

4.8.1 Garantía de los aires convencionales

El CONTRATISTA será responsable de garantizar y mantener sin costo alguno los equipos cambiados o los nuevos equipos instalados durante un tiempo mínimo los 12 meses siguientes a la recepción a satisfacción (el tiempo será mayor si este se incluye así dentro de la oferta del contratista).

El CONTRATISTA garantizará que los equipos y materiales suministrados sean de primera calidad, libres de fallas de diseño y/o de fabricación.

Durante el período de garantía, en caso de que se presente una falla del equipo, será obligación de éste efectuar todos los trabajos y suministros requeridos para garantizar su buen funcionamiento sin causar un costo adicional a LA EMPRESA y que incluirá:

- El desmontaje de los componentes afectados.
- El montaje del componente nuevo por el equipo dañado.
- Las pruebas y ensayos necesarios.
- Transporte, almacenaje y embalaje.

La reposición de cualquier elemento debe ser por otro nuevo, igual, equivalente o de calidad superior, previa aceptación de LA EMPRESA.

En el caso en que, a pesar de las intervenciones, el funcionamiento de un subconjunto o dispositivo continuará fallando en el mismo equipo o en otros dos (2) equipos diferentes, se considerará como una falla sistemática. Cuando ocurra esta condición, EL CONTRATISTA estará obligado a reemplazar por su cuenta, no solamente el elemento dañado, sino la totalidad de los elementos del mismo tipo que existan en cada conjunto o subconjunto por elementos de un modelo o serie diferente y equivalente sometido a la previa aceptación de LA EMPRESA.

La garantía para los materiales que hayan sido reemplazados por falla sistemática, se extenderá por un nuevo período de 12 meses; a partir de su instalación.

4.8.2 Garantía de los equipos de precisión

Los equipos de aire acondicionado de precisión deberán ser suministrados con una **póliza de garantía extendida mínima de dos (2) años**, la cual deberá cubrir integralmente tanto las actividades de mantenimiento preventivo como el suministro e instalación de repuestos requeridos durante su vigencia.

La garantía deberá ser emitida por el fabricante o por el contratista, según corresponda, y tendrá validez a partir de la firma del acta de entrega y recibo a satisfacción de los equipos por parte de LA EMPRESA.

Durante el período de garantía, el contratista será responsable de garantizar la operación continua y adecuada de los equipos, atendiendo de manera oportuna cualquier falla o requerimiento técnico sin costos adicionales para LA EMPRESA. **Esta garantía no deberá tener ningún costo adicional para LA EMPRESA.**

Para efectos de esta exigencia, se contempla el **año de garantía otorgado por el fabricante más un (1) año adicional de garantía extendida**, con el fin de completar los dos (2) años de cobertura requeridos.

Asimismo, la garantía no cubre únicamente los repuestos, sino que deberá incluir de manera integral:

- Las actividades de mantenimiento preventivo y monitoreo.
- El suministro de los repuestos requeridos.
- La instalación y reemplazo de dichos repuestos.
- La atención de fallas y requerimientos técnicos necesarios para garantizar la operación continua y adecuada de los equipos.

Durante todo el período de garantía, el contratista será responsable de atender oportunamente cualquier falla o requerimiento técnico que se presente, **sin generar costos adicionales para LA EMPRESA**, por lo que la cobertura incluye tanto los materiales como la mano de obra y demás

actividades necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos durante su vigencia.

4.10. Cambio de equipos

4.9.1 Cambio de aires acondicionados convencionales

Se refiere a la reposición o cambio de equipos de aire acondicionado que ya existían en las instalaciones de la empresa.

El cambio de los equipos incluye: Recuperación del refrigerante y disposición final del mismo (sin generación de costo alguno y se deberá entregar certificado de la disposición final del residuo peligroso), desmonte y entrega de los equipos a cambiar en el lugar indicado por la EMPRESA, el suministro de los equipos nuevos, anclaje de los equipos al piso de ser necesario, unir las unidades condensadora y evaporadora entre sí con tubería tipo L para refrigeración, aislante térmico tipo rubatex, realizar barrido al sistema y prueba de la hermeticidad con Nitrógeno, realizar vacío al sistema, completar la carga del refrigerante de los equipos y puesta en marcha.

El cableado y la tubería eléctrica entre la unidad condensadora y unidad evaporadora, dependiendo del modelo y marca del equipo, será por cuenta del contratista y deberá cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y la norma 2050. El circuito de potencia estará sujeto a la disponibilidad y ubicación determinada por LA EMPRESA.

Los equipos suministrados deberán trabajar con gas refrigerante R 32, tecnología inverter, kit de tubería de refrigeración de 5 metros con su respectivo aislamiento térmico (sin costo adicional).

Se deberá cambiar aquellos soportes y bandejas que se encuentren en mal estado y los soportes que estén en buen estado deberán ser reubicados de acuerdo con el tamaño del equipo y al sitio definido por el personal de la empresa.

Se deberá incluir las modificaciones a los desagües con universales para facilitar el desmontaje y sifón. Al interior de las oficinas y cuartos, se deberá instalar la tubería de refrigeración y de desagüe protegida con canaleta plástica, la cual a su vez deberá ser del color de la pared o pintada en su defecto.

Los equipos deberán ser instalados con tubería de refrigeración nueva y aislante rubatex.

Los equipos tipo split, deberán ser instalados con filtro, visor, filtro de aire metálico, bandeja en la unidad evaporadora y condensadora. EL valor del equipo incluye los filtros metálicos.

Se deberá instalar toma eléctrico macho y hembra nuevos en cada uno de los equipos cambiados.

4.9.2 Cambio de equipos de precisión en el PCC y Talleres

El suministro, retiro y/o reemplazo de los equipos de aire acondicionado de precisión ubicados en el PCC requerirá el uso de equipos de elevación tipo grúa con capacidad y alcance suficientes para acceder a la terraza del edificio. El contratista deberá asumir en su totalidad los costos asociados a la provisión, movilización, operación y desmovilización de dichos equipos.

Previo a la ejecución de estas actividades, el contratista deberá elaborar, presentar y obtener aprobación del supervisor del contrato para un Plan de Izaje, el cual deberá incluir, como mínimo: análisis de riesgos, estudio de cargas, radio de operación, condiciones del entorno, puntos de izaje, procedimientos operativos, responsabilidades del personal involucrado y medidas de contingencia.

Asimismo, el contratista deberá garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, incluyendo, pero no limitado a: certificación vigente de los equipos de izaje, licencias y certificaciones del operador de grúa, inspecciones preoperacionales, señalización y delimitación del área de trabajo, uso de elementos de protección personal (EPP), y la implementación de un plan de manejo de riesgos para trabajos en alturas y maniobras de carga.

Cambio del aire acondicionado de la Sala de Control de la Torre de control

Aplican las mismas especificaciones técnicas que para el cambio de equipos en el PCC

El contratista será el único responsable por la correcta ejecución de las maniobras de izaje, así como por cualquier daño a personas, equipos o infraestructura derivado de la actividad.

Todo equipo de aire acondicionado instalado durante el contrato deberá tener las características tecnológicas más modernas existentes en el mercado, deberá ser de las marcas contempladas en los formularios de cambios de equipos, contemplar el suministro de los controles remotos con sus respectivas pilas y deberá ser aprobado previamente a su instalación por el supervisor del contrato de LA EMPRESA.

Nota: Todo equipo nuevo suministrado e instalado deberá conservar los requerimientos del numeral 4.8 Garantía Técnica, y adicionalmente deberá incluir el mantenimiento preventivo mensual durante todo el periodo de la garantía técnica, el cual deberá ser asumido por el contratista sin generar costos adicionales a LA EMPRESA.

Para la instalación de los equipos se debe hacer el acta de entrega el día que se recibe operativo y a satisfacción.

Forma de pago de esta actividad: El valor de la actividad del cambio de están contemplados en el anexo 2, Formato No. 2.1.4 precios cambio de equipos, contemplan las actividades descritas en este párrafo, sin ningún costo adicional por la desinstalación de los equipos existentes, recuperación del refrigerante y la disposición final del mismo, según normatividad vigente, el ajuste de carga del gas refrigerante a los equipos. El costo de los equipos varía según el tipo y las capacidades y están contemplados en el anexo 2, formatos del 2.1.4 precios de equipos de aires acondicionados.

4.11. Suministro e instalación de equipos nuevos

El contratista deberá suministrar e instalar los equipos nuevos que sean solicitados para suplir las necesidades originadas en las diferentes áreas de la EMPRESA.

El suministro de los equipos incluye el anclaje de los equipos, sobre las respectivas bases y bandejas metálicas, unir las unidades condensadora y evaporadora entre sí con tuberíatipo L para refrigeración, aislante térmico tipo rubatex, realizar barrido al sistema y prueba de la hermeticidad con Nitrógeno, realizar vacío al sistema, completar la carga del refrigerante y puesta en marcha de los equipos.

Los equipos suministrados deberán trabajar con gas refrigerante R 32, tecnología inverter, y deberán ser suministrados con un kit de 5m de tubería de refrigeración sin costos adicionales.

Toda la conexión eléctrica entre la unidad condensadora y unidad evaporadora, dependiendo del modelo y marca del equipo, y el circuito de alimentación de potencia será por cuenta del contratista y deberá cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y la norma 2050. El circuito de potencia estará sujeto a la disponibilidad y ubicación determinada por LA EMPRESA.

La conexión eléctrica a los equipos utilizará las respectivas terminales y la marcación del cableado de acuerdo con la numeración de las borneras de los equipos. (Las tomas deberán corresponder al suministrado con los equipos; en el caso de que los equipos no traigan de fábrica los tomas macho, el contratista deberá suministrar la pareja de tomas NEMA L6 o L7.

El suministro de la tubería de refrigeración adicional, el metro incluye: El aislamiento rubatex, los accesorios y racores, la línea de alta y baja presión. El contratista deberá asegurar el diámetro apropiado para cada equipo, según sea la distancia entre la unidad condensadora y evaporadora, para que no se afecte el buen funcionamiento de los equipos.

El suministro de las bases metálicas tipo mesa o tipo mecano, según sea definido en la instalación de las unidades condensadoras.

Las bases metálicas tipo mesa para la unidad condensadora, deberán ser fabricadas en ángulo de $1^{1/2}$" y pintada con poliuretano negra con pernos de expansión de 3/8" x 2" y bases anti vibratorios. Altura mínima de la base 30 centímetros.

Suministrar e instalar bandeja metálica para la unidad Condensadora en lámina galvanizada calibre 20, con caída en punta de diamante hacia un extremo y niple de acoplepara tubería de 1". (El tamaño de la bandeja será de acuerdo con el tamaño del equipo suministrado con una medida mayor por cada lado de 10 centímetros). Suministro e instalación de la tubería en PVC para el desagüe de la unidad condensadora y evaporadora. El desagüe se debe realizar en tubería PVC para agua a presión de ¾".

El desagüe de la consola se descargará en la canaleta de aguas lluvias o en los sitios definidos por el personal del Metro.

En paredes con acabados, el desagüe y la tubería de refrigeración deberán quedar instalados dentro canaleta plástica, la cual a su vez deberá ser del color de la pared o pintada en su defecto. El desagüe deberá tener a la salida de cada máquina dos universales y sifón.

Nota: Todo equipo nuevo suministrado e instalado deberá conservar los requerimientos del numeral 4.8 Garantía Técnica, y adicionalmente deberá incluir el mantenimiento preventivo mensual durante todo el periodo de la garantía técnica, el cual deberá ser asumido por el contratista sin generar costos adicionales a LA EMPRESA.

Para la instalación de los equipos se debe hacer el acta de entrega el día que se recibe operativo y a satisfacción.

Forma de pago de esta actividad: El valor para el pago del suministro de equipos, los accesorios y todas las actividades descritas en este párrafo, el ajuste de carga del gas refrigerante a los equipos, la mano de obra, materiales, equipos de protección personal, impuestos, transportes y demás costos requeridos para entregar un equipo funcionando y aplicando las recomendaciones de los fabricantes de equipos para obtener una correcta instalación. El costo de los equipos varía según el tipo y las capacidades y están contemplados en el anexo, formatos del 2.1.4 precios de equipos de aires acondicionados.

4.12. Desmonte y traslado de equipos

Se refiere al desmonte parcial o total y/o traslado de ubicación de equipos de aire acondicionado existentes.

El desmonte de los equipos incluye: desmonte de las unidades condensadoras y evaporadoras del sistema, desmonte de la tubería de refrigeración, desmonte de la tubería de desagüe, desmonte de las redes eléctricas de control y de potencia, limpieza del lugar donde se encontraba instalado el equipo. Los elementos desmontados deberán ser entregados en el lugar indicado por la EMPRESA. Dependiendo de las implicaciones, dicha actividad deberá realizarse en horario nocturno, lo cual será indicado por LAEMPRESA antes de la ejecución de las labores. Las actividades de desmonte de equipos serán facturadas de acuerdo con lo cotizado en el anexo 2, formato No. 2.1.8 precios de desinstalación e instalación de equipos, valor de la propuesta.

El traslado de los equipos incluye: Esta actividad incluye: La recuperación del gas refrigerante, el desmonte de las unidades condensadoras y evaporadoras del sistema, desmonte de la tubería de refrigeración, desmonte de la tubería de desagüe, desmonte de las redes eléctricas de control y de potencia, limpieza del lugar donde se encontraba instalado el equipo, mantenimiento I5 de los equipos antes de su instalación, anclaje de los equipos al piso de ser necesario, unir las unidades condensadora y evaporadora entre sí con tubería tipo L para refrigeración, aislante térmico tipo rubatex, realizar barrido al

sistema y prueba de la hermeticidad con Nitrógeno, realizar vacío al sistema, completar la carga del refrigerante y puesta en marcha de los equipos.

Toda la conexión eléctrica entre la unidad condensadora y unidad evaporadora, dependiendo del modelo y marca del equipo, y el circuito de alimentación de potencia será por cuenta del contratista y deberá cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y la norma 2050. El circuito de potencia estará sujeto a la disponibilidad y ubicación determinada por LA EMPRESA.

Se deberá cambiar aquellos soportes y bandejas que se encuentren en mal estado y los soportes que estén en buen estado deberán ser reubicados de acuerdo con el tamaño del equipo y al sitio definido por el personal de la empresa.

Suministro e instalación de la tubería en PVC para el desagüe de la unidad condensadora

y evaporadora. El desagüe se debe realizar en tubería PVC para agua a presión de ¾".

El desagüe de la consola se descargará en la canaleta de aguas lluvias o en los sitios definidos por el personal del Metro.

En paredes con acabados el desagüe y la tubería de refrigeración deberán quedar instalados dentro canaleta plástica, la cual a su vez deberá ser del color de la pared o pintada en su defecto.

El desagüe deberá tener a la salida de cada máquina dos universales y sifón.

Los equipos deberán ser instalados con tubería de refrigeración nueva.

Se deberá instalar toma eléctrico macho y hembra nuevos en cada uno de los equipos trasladados.

Forma de pago de esta actividad: El valor de la mano de obra para el desmonte e instalación de los equipos contemplados en el anexo 2, Formato No. 2.1.8 precios de la desinstalación e instalación de equipos, contemplan las actividades descritas en este párrafo, sin ningún costo adicional por la recuperación del refrigerante y la disposición final del mismo, según normatividad vigente, el ajuste de carga del gas refrigerante a los equipos.

El costo para la instalación de los equipos, al igual que los materiales utilizados será los contemplados en el anexo 2, formatos del 1.2.5, 1.2.6 y 2.1.7 precios de repuestos de aires acondicionados y repuestos eléctricos.

4.13. Instalación de acometidas eléctricas

El contratista suministrará e instalará los materiales necesarios cumpliendo a cabalidad con todos los estándares contemplados en el Reglamente Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE conformado por el anexo general y los siete primeros capítulos de Norma NTC 2050.

Previo a la instalación de equipos, EL CONTRATISTA debe realizar los cálculos eléctricos de acometidas, ductos, protecciones y presentar los resultados al supervisor del contrato para su aprobación.

Toda obra ejecutada de forma inadecuada, por utilizar materiales no certificados, o por procedimientos no apropiados serán reemplazadas en su totalidad o en su parte no conforme, sin que ello implique sobrecostos para LA EMPRESA. En todo caso el contratista será el responsable por la calidad de las obras.

Forma de pago de esta actividad: El valor para el pago de esta actividad, son los acordados en el anexo 2, formato 1.2.7 precio de instalaciones eléctricas, la mano de obra está contemplada en el valor de los materiales y no deberá ser factura aparte, los tornillos y chazos y otros accesorios que no esté en la lista de materiales, estarán contemplados en el valor de la tubería eléctrica, de las cajas eléctricas, de los tableros eléctricos o del material que se está instalando y no se debe realizar cobro adicional alguno.

4.14. Materiales eléctricos

Solamente usar en la construcción de las instalaciones aquellos materiales y equipos que han sido previamente autorizados por EL METRO y que sean de diseño y fabricación apropiados para las circunstancias. Todos los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones cumplirán con las normas NTC o en su defecto con el UL norteamericano o el VDE europeo.

Cables y accesorios: Para sitios con alta concentración de personas se exige que los aislantes de los conductores sean del tipo PE-HF-FR-LS CT 750V 80°C, libre de Halógenos, retardante a la llama, baja emisión de humos y apto para instalación en bandeja, para las demás aplicaciones deben ser del tipo THHN/THWN.

En el costo total de los cables se deben considerar lo asociado a medios de aislamientos (cintas, conectores) y a los medios de conexión (terminales-bornes).

Tuberías: Se suministrará la tubería y todos los accesorios que sean necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica.

La tubería conduit metálica terminará en las cajas con un juego de boquillas. La tubería conduit metálica expuesta será tipo semipesado IMC, galvanizada en caliente para exteriores y a la intemperie y para alturas de instalación menores a 1,8 m.

En la tubería semipesado se deberá proteger las roscas con pintura anticorrosiva. Los tubos de acero (EMT, IMC) se suministrarán con los elementos de unión y terminación, adaptadores, contratuercas y boquillas para la llegada a las cajas y tableros. Además, han de tenerse en cuenta en los costos, los elementos de fijación, como abrazaderas, y pernos de expansión.

Las abrazaderas para fijación de las tuberías deben ser de buena calidad, de material y rigidez mecánica. Para tubería de 1" de diámetro o superior se utilizará abrazadera de doble ala.

Se debe utilizar pernos de expansión y en ningún momento chazos plásticos ni pernosde tiro para la fijación de tuberías cuando sea en concretos. Se aceptará tramos con no más de 2 curvas, en la tercera se empleará otro accesorio adecuado (cajas,conduletes, etc.).

Tableros: Los Tableros para potencia y control y de distribución que se requieren en la ejecución del proyecto deben cumplir todos los requerimientos de RETIE 20.23.1 Tableros de baja tensión y presentar el certificado de conformidad de producto emitido por un ente certificado.

Todo tablero debe ser identificado con una nomenclatura, donde indique el número del tablero y el origen de su punto de alimentación, dicha marcación debe hacerse enun material que garantice su duración en el tiempo estimado de vida útil del tablero yde manera que sea fácilmente visible. Cada tablero deberá llevar instalado el diagramaunifilar y el cuadro de cargas.

Interruptores Automáticos: Deberán tener la capacidad de corriente nominal, el voltaje, número de polos y demás características indicadas. Los interruptores serán aprobados y certificados para 600V, con una capacidad de interrupción mínima de 10KA simétricos.

Los totalizadores trifásicos deben ser del tipo caja moldeada, con la capacidad de corriente nominal dada en la lista de materiales, con una capacidad de interrupción mínimo de 25 KA simétricos a 240 Vol. Deberán proceder de fabricantes con reconocida.

Cajas de salida y accesorios: Las cajas de paso o derivación expuestas serán de 2"x4", 4"x4" o de mayor tamaño según necesidades de obra, en aluminio inyectado a presión (diecast), acabado en pintura electrostática, tornillos galvanizados, con perforaciones de fábrica en diámetros según la necesidad de obra. Se recomiendan las cajas tipo Rawelt o similar. No se aceptarán cajas elaboradas en lámina de acero.

5 Mantenimiento Preventivo Y Correctivo De Los Aires Acondicionados de precisión de los Datacenters de la Empresa

La Empresa cuenta con dos Data Center: uno en el edificio de Talleres, donde se albergan sistemas de información críticos (Cívica, SAP, bases de datos, seguridad perimetral, aplicaciones departamentalizadas y corporativas), sistemas de almacenamiento, redes de comunicaciones, UPS, entre otros sistemas, que son muy importantes para el correcto funcionamiento de la operatividad; El otro Data center está ubicado en el Puesto Central de Control PCC, donde se albergan todos los sistemas de información que soportan la Operación automática de trenes y tranvía, gestión de comunicación de buses, sistemas de almacenamiento, redes de comunicaciones, UPS, entre otros.

En el año 2010 La Empresa adquirió un AIRE ACONDICIONADO TIPO INROW MARCA APC MODELO ACRP 100 de 8,4 toneladas instalado en el Data Center de talleres, en el año 2011 adquirió otro equipos de igual características instalado en el Data Center de PCC, en el 2017

adquirió 4 equipos de aires de precisión para el Data Center del PCC marca Data aires, en año 2019 adquirió 2 equipos nuevos RD600P segunda generación, instalados en el Data Center de talleres y en 2025 se instalaron 2 unidades adicionales marca Scheneider ACRD600 para el Data Center de PCC como plan de contingencia en caso de que los equipos antiguos llegasen a fallar así como el crecimiento de equipos de cómputo de la sala, esto nos deja un total de diez (10) en los data center de la empresa, adicionalmente se cuenta con dos unidades de precisión marca MTC modelo UDP.05.H13 para dos archivos uno ubicado en la sede administrativa y el otro para el archivo inactivo en talleres.

Los equipos de aire acondicionado de precisión son de alta confiabilidad y disponibilidad y garantizan las condiciones óptimas de temperatura y humedad del ambiente en los Data Center, evitando así un calentamiento en los equipos, lo que pueden producir fallas que afecten la operación normal y por ende la disponibilidad de los sistemas de información.

Los equipos tienen la función de monitorear y controlar funciones de calor, enfriamiento, humidificación, deshumidificación y filtración para los Data Center de La Empresa.

La disponibilidad del sistema de aire acondicionado debe ser 365x7x24, dado que es el esquema de servicio del centro de datos de La Empresa; la temperatura y humedad relativa de los centros de datos se mantiene dentro de los límites rigurosos (Temperatura 20 - 23° C y humedad relativa entre 40 a 55%), durante todo el año, las veinticuatro (24) horas del día.

Forma de pago: el pago para esta actividad está contemplada en el anexo 2 formato 2.1.1 precios para el mantenimiento preventivo Metro, donde se incluye el costo por el monitoreo; Los repuestos para el mantenimiento correctivo están contemplados en el anexo 2 formato 2.1.6 precios de repuestos para aires de precisión.

5.1. Alcance de las actividades

El alcance de las actividades contratadas comprende:

- La mano de obra para el mantenimiento preventivo y correctivo de los aires acondicionados de precisión con el fin de garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos, el mantenimiento a los equipos se deberá realizar mensualmente, los filtros de los equipos se deberán cambiar una vez por año, las actividades de mantenimiento se deberán realizar según el cuadro del numeral 4.2 Rutina de Mantenimiento de este anexo.
- Atender las solicitudes que se reporten relacionadas al mantenimiento correctivo que van enfocadas a eventos, fallas o incidentes que se presente con los equipos de aire acondicionado de precisión. Lo anterior con un horario de atención de 7 días a la semana x 24 horas por 365 días al año, que permita atender oportunamente las solicitudes de La Empresa.

- Servicio de monitoreo remoto de los equipos de aire de precisión ubicados en el Data Center que se encuentra en el edificio de Talleres Patio Bello, el monitoreo se requiere en un esquema 7x24x365 al año, con personal capacitado y entrenado en identificación de fallas en sistema de aires acondicionados de precisión APC.
- Pruebas de estado de purificación y acidez del equipo de aire acondicionado de precisión del Data Center talleres, una vez al año.
- El mantenimiento preventivo y correctivo de estos equipos debe ser realizado por personal capacitado y certificado para equipos de precisión y ser proveedores directos de las dos marcas de los equipos Schneider.

5.2. Mantenimiento Preventivo

Para el mantenimiento preventivo, se debe realizar comprobaciones y ajustes de entorno, eléctricas y mecánicas requeridas al momento de ejecutar las actividades objeto del contrato, así como los mantenimientos integrales a las partes, según lo definido por el fabricante para garantizar el óptimo funcionamiento del equipo y la maximización de su ciclo de vida, tales como:

- Revisión de Filtros de polvo, que permanezcan libres de partículas que puedan afectar el buen funcionamiento de los dispositivos electrónicos.
- Comprobar el estado del depósito de drenaje y si hay acumulación de desechos limpiarlo.
- Revisar y analizar temperatura ambiente y del equipo, historial de alarmas.
- Comprobar si existen daños en el entorno (suciedad, polvo, desechos, manchas de líquidos) alrededor de la zona de la unidad de refrigeración.
- Comprobar ventiladores y demás verificaciones propias del mantenimiento.
- Conexiones eléctricas sin sobrecarga ni con síntomas de calentamiento.
- Parámetros de la alimentación principal de entrada en el rango requerido por el fabricante para el buen funcionamiento del equipo.
- Limpieza general y detallada del equipo a la unidad condensadora y manejadora.
- Asegurar el funcionamiento del equipo
- Reemplazar anualmente con el mantenimiento preventivo los filtros del aire; así mismo, en caso de requerirse, deben incluirse los lubricantes especiales y gas refrigerante.
- El valor del mantenimiento preventivo debe incluir el cambio de los filtros del aire.
- Lavado de unidades condensadoras ubicadas en la parte exterior de los edificios.
- Semestralmente se deberá desincrustar los equipos.

5.3. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo consiste en la atención de eventos o incidentes que se presenten con los equipos de aire acondicionado de precisión marca APC ACRP100 y SD 600, el soporte debe ser en el esquema de 7 días x 24 horas, con tiempos de respuesta en sitio, menores a dos (2) horas. Es indispensable que El Contratista cuente con una sede en el Valle de Aburrá.

Los elementos o repuestos cambiados durante la ejecución del mantenimiento correctivo serán pagados de acuerdo con la cotización de cada uno de ellos relacionada en el formato 2.1.6 del anexo 2, precios de repuestos de los aires de precisión.

5.4. Profesional requerido para la ejecución de las actividades

Para el cumplimiento del objeto y alcance contractual de los aires acondicionados de precisión de los Data Center de LA EMPRESA, EL CONTRATISTA deberá contar con el siguiente personal:

Técnicos: el equipo técnico debe ser certificados por el fabricante del aire de precisión ofertado, los cuales harán parte del equipo de trabajo en la ejecución del proyecto.

EL CONTRATISTA deberá garantizar que el personal utilizado para la ejecución de los trabajos tenga experiencia en mantenimiento e instalación de equipos de aires acondicionados de precisión mínima de dos (2) años. Esta experiencia se deberá acreditar por medio de la respectiva hoja de vida del personal que va a laborar en el contrato con certificados de experiencia que deberá entregar al supervisor designado por la Empresa previo al inicio de las actividades respectivas.

Este personal debe tener la certificación expedida por el fabricante o por el proveedor que ha sido entrenado en equipos marca APC referencia INROW referencia APC RP 100 y SD 600 P generación 2.

Para la atención de los equipos de precisión, el contratista deberá contar como mínimo con dos (2) técnicos, que acrediten capacitación en mantenimiento de equipos de precisión mediante certificación emitida por Schneider Electric, así como con un (1) ingeniero que brinde soporte técnico especializado. Este personal no deberá permanecer de manera permanente en las instalaciones de la empresa; sin embargo, deberá garantizar disponibilidad 24 horas al día, 7 días a la semana (24x7) para la atención de emergencias, con un tiempo máximo de respuesta de una (1) hora.

6 Profesional Requerido En La Ejecución Del Contrato

Para el cumplimiento del objeto y alcance contractual, EL CONTRATISTA deberá contar con un equipo mínimo compuesto por:

6.1. Ingeniero Coordinador del contrato

Persona con su respectiva tarjeta profesional titulado en ingeniería Eléctrica, Mecánica, Electrónica, Electromecánica, de Controles o Instrumentación y Control o afines; con experiencia profesional mínima de cuatro (4) años en contratos ejecutados o en ejecución similares o iguales en su objeto al de la presente Contratación certificada en mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de aire acondicionadoo sistemas de refrigeración, a partir del 01 de enero de 2015, contar con certificación en equipos VRF de las maracas Samsung y LG , certificación en operación y manejo del software Tracer Synchrony, certificación expedida por el fabricante o por el proveedor que ha sido entrenado en equipos marca APC referencia INROW referencia APC RP 100 y SD 600 P generación 2; todo lo cual será verificado por LA EMPRESA a través del supervisor designado.

6.1.1 Ingeniero Coordinador del Contrato para Equipos de Precisión

Para la atención de los equipos de precisión, el contratista deberá contar con un (1) Ingeniero Coordinador del Contrato, quien será responsable del acompañamiento técnico y administrativo de la ejecución contractual, la planificación y seguimiento de las actividades de mantenimiento, la coordinación de los recursos asignados, la elaboración y presentación de informes, la atención de requerimientos de la supervisión y la gestión de las actividades correctivas, preventivas y de emergencia relacionadas con los equipos de precisión.

Este profesional no deberá permanecer de manera permanente en las instalaciones de la empresa; sin embargo, deberá garantizar disponibilidad para la coordinación y atención de los requerimientos del contrato, así como soporte técnico especializado cuando sea requerido. Igualmente, deberá asegurar la disponibilidad del personal técnico certificado y el cumplimiento de los niveles de servicio establecidos, incluyendo la atención de emergencias bajo el esquema de disponibilidad 24 horas al día, 7 días a la semana (24x7).

6.1.2 Ingeniero Coordinador del Contrato para Equipos Convencionales

Para la atención de los equipos convencionales, el contratista deberá contar con un (1) Ingeniero Coordinador del Contrato con dedicación de tiempo completo en las instalaciones de la empresa durante la ejecución contractual. Este profesional será responsable de la dirección técnica, operativa y administrativa del contrato, la programación y supervisión de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, la coordinación del personal técnico, auxiliares y profesionales de apoyo, la verificación del

cumplimiento de los cronogramas y niveles de servicio, la gestión de recursos, el control documental y la atención permanente de los requerimientos formulados por la supervisión del contrato.

Adicionalmente, deberá realizar el seguimiento diario a la ejecución de las actividades, garantizar la disponibilidad continua del personal exigido en las especificaciones técnicas y velar por el cumplimiento de las obligaciones contractuales, así como de los requisitos de seguridad y salud en el trabajo, ambientales y de calidad aplicables al contrato.

6.2. Tecnólogo Supervisor

Un tecnólogo Mecánico, Eléctrico, Electromecánico, Electrónico,Industrial, Mecatrónico, Instrumentación y Control o afines; con experiencia profesional mínima de cuatro (4) años a partir del 01 de enero de 2017 en contratos ejecutados o en ejecución similares o iguales en su objeto al de la presente Contratación certificada en mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de aire acondicionado o sistemas de refrigeración, contar con certificación en equipos de aire acondicionado VRF SAMSUNG Y LG y certificación en operación y manejo del software Tracer Synchrony, todo lo cual será verificado por LA EMPRESA a través del supervisor designado. debe contar para temas de SST con curso de altura actualizado, brigadista y rescatista.

El objetivo de esta persona es estar al frente de todas las cuadrillas del personal técnico que atenderá las actividades operativas, supervisar todas las fases de los trabajos en campo, supervisar los trabajos de instalación, velar que todo el personal de mantenimiento ejecute de manera técnica las labores asignadas, verificar en todo momento el estado de la herramienta del personal, verificar el estado de los equipos antes y después de los mantenimientos, realizar el informe mensual de mantenimiento.

En caso de ausencia por parte del tecnólogo supervisor del contrato se deberá contar con el reemplazo inmediato que cumpla con los requisitos anteriores mientras se reintegra nuevamente el supervisor.

6.3. Tecnólogo de programación

Un tecnólogo Mecánico, Eléctrico, Electromecánico, Electrónico, Industrial, Mecatrónico, Instrumentación y Control o afines; con experiencia profesional mínima de dos (2) años certificada en mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas de aire acondicionado o sistemas de refrigeración, a partir del 01 de enero de 2018, todo lo cual será verificado por LA EMPRESA a través del supervisor designado.

El objetivo de esta persona es apoyar con la programación de las cuadrillas para la ejecución

de las actividades, coordinar las programaciones semanales con LA EMPRESA, enviar los correos con las solicitudes y las necesidades para la realización de las actividades, actualizar el inventario de los equipos, enviar los informes solicitados por LA EMPRESA, gestionar y administrar el stock de materiales necesarios para la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo, recibir los reportes de averías en los equipos a cargo, llevar el control del personal que hace parte del contrato, reportar al supervisor del contrato por parte de LA EMPRESA los cambios del personal técnico, vacaciones y ausencias por incapacidades médicas.

6.4. Personal técnico

EL CONTRATISTA deberá garantizar que el siguiente personal para la ejecución de las actividades:

Ocho (8) personas con título de técnico en Refrigeración, Mecánico Industrial, Electricista, Electricidad Industrial, Electromecánica, Mecatrónica, Industrial Instrumentación y Control o afines, con experiencia en mantenimiento e instalación de equipos de aires acondicionados mínima de cuatro (4) años a partir del 1 de enero del 2017. Esta experiencia la deben acreditar por medio de la respectiva hoja de vida delpersonal que va a laborar en el contrato con certificados de experiencia y la deben entregar al inicio del contrato, adicionalmente deben contar para temas de SST con cursos de trabajo en altura actualizado, brigadista y rescatista.

Ocho (8) personas mínimo con bachiller completo y experiencia en mantenimiento e instalación de equipos de aires acondicionados mínima de dos (2) años a partir del 1 de enero del 2019. Esta experiencia la deben acreditar por medio de la respectiva hoja de vida delpersonal que va a laborar en el contrato con certificados de experiencia y la deben entregar al inicio del contrato.

Del personal técnico deberá destinarse como mínimo dos cuadrillas de dos (2) personas para la atención de averías y el resto del personal dedicado a ejecutar las labores de mantenimiento preventivo de los equipos del sistema.

En caso tal de ausencia del personal técnico se deberá reemplazar de forma inmediata para dar cumplimiento con las cuadrillas completas.

NOTAS: El personal técnico: Deberá contar con el curso para trabajo en alturas actualizado, a su vez contar con la certificación como rescatistas, estar certificado en primeros auxilios básicos control del fuego teórico practico, valorización primaria, secundaria, inmovilización, camillaje, transporte de lesionados y manejo de extintores, también contar con los siguientes cursos con trazabilidad a las actividades que se desempeñan dentro del contrato.

En las cuadrillas de trabajo se deberá contar con coordinadores para trabajos en alturas, certificados de acuerdo con la normatividad vigente (mínimo 4)

En las cuadrillas de trabajo se deberá contar como mínimo con dos (2) técnicos electricistas con certificación de acuerdo con la normatividad vigente.

Todo el personal técnico para atender el mantenimiento de los equipos de aires acondicionados deberá contar con certificación de buenas prácticas de refrigeración.

El personal técnico deberá contar con capacitación y certificación en la atención de mantenimientos preventivos y correctivos de equipos con tecnología VRF, Inverter y refrigerante R 410ª.

Distribución del personal cuando han sido seleccionadas dos empresas para la ejecución del contrato

6.4.1 Personal Técnico para Equipos de Precisión

Para la atención de los equipos de precisión, el contratista deberá contar como mínimo con dos (2) técnicos especializados, quienes deberán cumplir los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas y acreditar capacitación en instalación, operación, mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de precisión mediante certificación emitida por el fabricante Schneider Electric o por un centro de entrenamiento autorizado por este.

Los técnicos asignados serán responsables de ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y de emergencia, efectuar diagnósticos especializados, realizar pruebas de funcionamiento, verificar parámetros operativos de los equipos y atender las fallas que se presenten durante la ejecución del contrato.

Este personal no deberá permanecer de manera permanente en las instalaciones de la empresa; sin embargo, deberá garantizar disponibilidad 24 horas al día, 7 días a la semana (24x7) para la atención de emergencias, con un tiempo máximo de respuesta de una (1) hora, de conformidad con los niveles de servicio establecidos en el contrato.

6.4.2 Personal Técnico para Equipos Convencionales

Para la atención de los equipos convencionales (mini split, split, unidades paquete, sistemas enfriados por agua y demás equipos clasificados dentro de esta categoría), el contratista deberá contar como mínimo con siete (7) técnicos y siete (7) auxiliares, quienes deberán cumplir los requisitos de formación, experiencia y certificaciones exigidos en las especificaciones técnicas.

Los técnicos serán responsables de ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, realizar diagnósticos de falla, efectuar reparaciones, instalación y

reemplazo de componentes, puesta en marcha de equipos, medición de variables operativas y demás actividades requeridas para garantizar la continuidad y confiabilidad de los sistemas de aire acondicionado.

Por su parte, los auxiliares apoyarán la ejecución de las actividades operativas, el transporte de herramientas y materiales, labores de desmontaje y montaje de equipos, limpieza técnica, organización de áreas de trabajo y demás tareas complementarias requeridas para la adecuada ejecución del contrato.

El personal técnico y auxiliar asignado a esta categoría deberá permanecer de manera permanente en las instalaciones de la empresa durante la ejecución del contrato, de conformidad con los horarios y necesidades operativas definidas por la supervisión contractual, garantizando la atención oportuna de los requerimientos de mantenimiento preventivo y correctivo.

6.5. Persona auxiliar en gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo

Tecnólogo en gestión ambiental y seguridad y salud en el trabajo con licencia en gestión seguridad y salud en el trabajo, con curso de coordinador para trabajo de altura cumpliendo la resolución 4272 de 2021, curso de alturas actualizado, deberá contar con curso de 50 hora SG-SST como lo define el decreto 1072, deberá contar con experiencia mínima de 1 año acreditada por medio de la respectiva hoja de vida, también que pueda ser validada.

Certificado primeros auxilios básicos control del fuego teórico practico, valorización primaria, secundaria, inmovilización, camillaje, transporte de lesionados y manejo de extintores.

Certificado prevención de accidentes por caídas a nivel

Certificado como rescatista y en RCP (Reanimación cardio pulmonar).

Nota aclaratoria:

> *" Para el componente de mantenimiento de aires acondicionados de precisión, el profesional de SST dedicado al contrato, presentado en la oferta o aceptación de la oferta, deberá estar presente en las instalaciones de la empresa únicamente durante la ejecución de las actividades programadas en el marco del contrato"*

7 Elementos para ejecución de Tareas de alto riesgo

CERTIFICADOS DE ALTURAS: Todo el personal ejecutante deberá contar con los cursos de alturas vigentes de acuerdo con la norma del momento, desde personal técnico, supervisores e ingeniería.

KIT DE RESCATE: Se deberá contar con 1 kit completo, se dará el uso cuando sea necesario según la actividad programada, también cuando sea necesario para labores de descenso y rescate.

ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL CONTRACAIDAS: Contar con equipos definidos para tareas de alto riesgo como arnés en X-Y-H certificados, líneas de vida certificados, mosquetones, cinta tie off, eslingas con absorbedor de impacto, sin absorbedor, de impacto

COORDINADOR PARA TRABAJO EN ALTURAS: Contar con cuatro (4) coordinadores para trabajo en alturas, mas 1 como auxiliar para apoyar las actividades, deberá tener el curso de coordinador de acuerdo con la norma vigente 4272 como lo exige la norma, contar con el curso de rescatistas certificable.

8 Elementos Para ejecución De Actividades En Centros De Trabajo

SEÑALIZACION: Se deberá instalar señales de prevención, o avisos llamativos que adviertan algún peligro en el área de trabajo donde se esté ejecutando las actividades.

ALUMBRADO Y TRABAJO NOCTURNO: Cuando los trabajos se realicen sin luz natural se deber contar con iluminación de nite o iluminación portátil, en su efecto el personal deberá contar también en su casco de seguridad con linterna para trabajos nocturnos.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD: Deberá contar con elementos de protección personal definidos para las actividades, de buena calidad y certificados por el proveedor.

BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS PERSONALIZADO: Deberán contar con un botiquín de primeros auxilios para cada técnico con los elementos necesario para atender una emergencia en caso de que pueda presentarse.

EXTINTOR PERSONALIZADO: Deberá contar con extintor de bolso para manejar alguna situación de emergencia presente o posible en un centro de trabajo.

Toda instalación nueva o cambio de equipos de aires acondicionados deberá realizarse con personal calificado, distinto al destinado para las labores de mantenimiento preventivo y correctivo mencionado anteriormente.

La empresa contratista deberá disponer de un vehículo tipo camioneta durante la ejecución del contrato, para realizar el movimiento de escaleras, mangueras y la herramienta para los frentes de trabajo.

Por medidas de seguridad en el sistema, EL CONTRATISTA enviará a LA EMPRESA el listado del personal autorizado para laborar durante la ejecución del contrato, cualquier cambio del personal deberá ser avisado por escrito mediante correo y realizar la devolución del respectivo carnet. Este personal deberá presentarse en el lugar de trabajo portando el uniforme corporativo de la empresa, escarapela o carnet de contratista emitido por LA EMPRESA y el documento de identidad. La escarapela debe llevar foto, nombre completo, número de identificación, nombre de LA EMPRESA, cargo y vigencia.

EL CONTRATISTA se obliga a atender la ejecución del contrato en forma permanente y con personal con amplias facultades para obrar y resolver cualquier inconveniente que se presente y atendiendo los diferentes llamados por el Coordinador del contrato o por el tecnólogo que apoya las actividades del contrato.

El Contratista tendrá la responsabilidad de revisar diariamente el arranque y el correcto funcionamiento de los equipos de aire acondicionado que son controlados por software, tales como: Sede administrativa, talleres segundo y tercer piso y del edificio del PCC.

Todo el personal del Contratista destinado para la ejecución de las labores de mantenimiento preventivo y correctivo estará formado y apto para la ejecución de trabajos en alturas, a que entre los mismos esté formado un coordinador de trabajo en alturas por cada turno de trabajo y durante las 24 horas, todos formados de acuerdo con la Resolución 4272 de 2021 (establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas).

Entre LA EMPRESA y el personal DEL CONTRATISTA no se crea ningún vínculo laboral ni administrativo, por lo tanto, los gastos por concepto de salarios, prestaciones sociales, seguridad social del personal a su cargo, transporte, etc. correrán por cuenta DEL CONTRATISTA, todo lo cual se entiende incluido en el valor de la oferta presentada.

9 Sede De Los Trabajos

Para todos los efectos, la sede habitual de la empresa del Contratista y sus trabajadores deberá ser la ciudad de Medellín y/o el área metropolitana, por lo tanto, LA EMPRESA no reconocerá ningún costo por movilización de personal desde o hacia los sitios de la realización de las actividades objeto de este contrato.

Adicionalmente, el contratista deberá contar con una oficina móvil dentro de las instalaciones de LA EMPRESA en el lugar que le sea asignado, para su permanencia durante la duración del contrato. Los costos asociados a dicha oficina serán por parte del contratista y LA EMPRESA no realizara ningún reconocimiento por este item.

9.1. Contenedor

Deberán contar con contenedor propio y de la colorimetría exigida por el cliente, deberá contar con suministro de aire acondicionado para climatización y confort para realizar actividades administrativas, contar con elementos ergonómicos como sillas, mesas, descansa pies, en base al cuidado del momento de alimentación y mejor disfrute contar con horno microondas y cafetera, para las tareas administrativas el contenedor deberá contar con internet para fácil conectividad e impresora.

9.2. Cuarto para almacenamiento de sustancias químicas

El área de almacenamiento para las sustancias químicas deberá contar con aireación y luz natural pero protegido de la luz directa del sol. El almacén debe estar bien señalizado (con mensajes de prohibición, cuidado e informativos, matriz de compatibilidad). Debe estar dotado de extintores de acuerdo con el tamaño del cuarto y elegidos de acuerdo con las características de los productos que se almacenan allí, kits de derrame para atender fugas o derrames.

9.3. Recursos de emergencia para contenedor

CAMILLA DE EMERGENCIA: Se deberá contar camilla rígida con retas e inmovilizadores.

EXTINTOR: Se deberá contar con extintor Multipropósito para tender emergencias que puedan presentarse

BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS TIPO B: Se deberá contar con un botiquín completo que esté disponible y con elementos vigente para ser usado cuando se requiera

TENSIOMETRO: se deberá contar con este elemento con el fin de que alguna persona presente alguna novedad en el estado de salud, este será usado para medir la presión arterial.

OXIMETRO: se deberá contar con este elemento con el fin de que alguna persona presente alguna novedad en el estado de salud, lo cual nos permitirá medir los niveles de saturación de oxígeno en la sangre y el ritmo cardiaco.

El objetivo de esta oficina es servir como centro de operaciones de las actividades objeto del contrato, donde se puedan almacenar las herramientas del personal técnico, los repuestos más utilizados dentro del mantenimiento, un puesto de trabajo con un computador para el tecnólogo dedicado a la programación, entre otras actividades necesarias para llevar a cabalidad el contrato de mantenimiento.

LA EMPRESA no se hará responsable por la pérdida o daño de los elementos dejados al interior de la oficina móvil, ni a la estructura de la oficina, por lo que el contratista deberá procurar por mantener la seguridad y efectivo cerramiento del lugar de trabajo e informar cualquier novedad observada en las cercanías de esta.

CUARTO DE HERRAMIENTAS: Se deberá contar con un cuarto para el almacenamiento de las herramientas de trabajo que son utilizadas por el personal ejecutante, como escaleras, bombas de vacío, carretillas para el traslado de herramientas y de más elementos que sean necesarios para la ejecución de las actividades.

El CONTRATISTA deberá contar con mínimo tres cajas de herramientas industrial la cual se repartirán en puntos específicos a lo largo de la línea A del Metro donde se podrán guardar herramientas básicas para atención a los servicios y elementos de protección personal.

10 Obligaciones Específicas Del Contratista

Mantener en el sitio de trabajo un ambiente seguro desde la iniciación del trabajo hasta su culminación.

Destinar para la ejecución de las actividades el personal necesario, con el perfil y la dedicación necesaria para el cabal desarrollo del contrato. En todo caso El CONTRATISTA, deberá remover el personal que no reúna el perfil exigido en el contrato, al igual que LA EMPRESA podrá solicitar el retiro y/o reemplazo inmediato del personal que considere no cumple con los requisitos del contrato.

El contratista deberá contar con una sede y/o sucursal en el área metropolitana del valle de aburra, la cual deberá estar legalmente constituida en la cámara de comercio de Medellín para Antioquia.

En caso de accidente de trabajo de sus empleados El CONTRATISTA asume todas las responsabilidades contractuales, relevando a LA EMPRESA de responsabilidad civil, penalo laboral por lo que EL CONTRATISTA al efectuar el servicio, no se considera intermediariosino como patrón y por lo tanto LA EMPRESA no asume responsabilidad alguna a este respecto.

Es obligación de EL CONTRATISTA dotar a su personal de todos los implementos de seguridad industrial y de protección requeridos para la realización de su trabajo. Esta dotación deberá cumplir con lo estipulado en las normas legales. En el caso de realizarse alguna actividad dentro de las instalaciones de LA EMPRESA se deberá cumplir con el Manual de Seguridad de LA EMPRESA y demás normas que en materia de salud ocupacional rijan durante la vigencia del presente contrato.

Todo accidente, leve o grave, sufrido por los trabajadores de EL CONTRATISTA que ocasione muerte o perjuicio a cualquier persona, o daño a la propiedad y todos los casos de enfermedad profesional que ocurran en relación con la ejecución del contrato, deberáser reportado inmediatamente a LA EMPRESA y posteriormente presentar un informe escrito sobre el mismo. EL CONTRATISTA tendrá un plazo máximo de veinticuatro (24) horas para suministrar el informe de la investigación de las causas de los accidentes y delos incidentes de trabajo que ocurran durante la prestación del servicio. Además, el informe, deberá contener la información referida a los incidentes, junto con las respectivas acciones correctivas y el seguimiento de estas. Si por concepto de riesgos profesionales llegara a presentarse alguna disminución o detrimento de la capacidad laboral de un trabajador, LA

EMPRESA, a través del personal que designe, podrá investigary efectuar el seguimiento al tipo de acciones implementadas por para remediar o compensar esta situación.

Informar LA EMPRESA de cualquier riesgo o peligro detectado en el área.

Corre a cargo de EL CONTRATISTA el ingreso al sistema Metro, incluido el valor de Cívica, previa parametrización de las correspondientes tarjetas, del personal que requiera para ejecutar el objeto del contrato.

El cambio de alguno de sus empleados durante la ejecución del contrato deberá avisarse con anterioridad con el fin de que LA EMPRESA verifique las condiciones y calidad que debe cumplir el nuevo personal. En todo caso deberá cumplir con el perfil exigido en este documento.

EL CONTRATISTA, deberá garantizar atención 365 x 7 x 24 (con tiempo de respuesta máximo 2 horas) de una cuadrilla para los requerimientos y eventualidades que se presenten por parte de la empresa para proporcionar una solución rápida, estos contarán con transporte propio para los desplazamientos, las atenciones fuera de horario laboral por parte del contratista no generarán un costo adicional a la empresa.

Todas las demás obligaciones inherentes al objeto del presente contrato.

11 Supervisión Del Contrato

LA EMPRESA ejercerá la supervisión de la ejecución del contrato, por medio de la persona designada en el Análisis de Oportunidad y Conveniencia de la contratación, o en todo caso, por escrito, de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento BS006 de Supervisión e Interventoría. Por su conducto se transmitirán todas las cuestiones relativas al contratoy tendrá como función principal verificar el cumplimiento de las obligaciones de EL CONTRATISTA.

La persona designada ejercerá un control integral sobre el mismo (técnico, administrativo, legal, financiero y contable), para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al CONTRATISTA la información que considere necesaria, así como adoptar las medidas para mantener, durante la ejecución del contrato, las condiciones técnicas y económicas existentes al momento de la celebración del contrato.

12 Horario De Los Trabajos

En aras de no afectar el servicio de transporte se plantean los siguientes parámetros de horarios: El horario de trabajo permitido y autorizado para desarrollar las diferentes actividades objeto de esta invitación será diurno, no obstante, para el mantenimiento

preventivo de algunos equipos se requiere que sea nocturno, (lunes a sábado desde las 10:30 p.m. hasta las 04:00 a.m.).

Por lo anterior, El CONTRATISTA debe considerar aproximadamente el recargo nocturno para una pareja durante tres semanas al mes; El contratista deberá disponer de un vehículo para el transporte de su personal.

Se aclara que LA EMPRESA podrá modificar este horario de trabajo si las condiciones exigidas para la operación de nuestro sistema de transporte masivo así lo determinan.

Aproximadamente El 30% de los trabajos se realizarán en horario nocturno, después de terminada la operación comercial del día y hasta el inicio de la nueva operación comercialal día siguiente. Estos trabajos deberán ser previamente acordados y aprobados por partede LA EMPRESA y de acuerdo con las necesidades operacionales del Sistema Metro.

13 Calidad Del Trabajo

Antes de iniciar los trabajos, el contratista, visitará el lugar de trabajo y comprobará los requisitos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. LA EMPRESA no aceptaráel trabajo realizado por el contratista si no cumple con la calidad exigida y en cualquier momento podrá solicitar la repetición de este si no cumple con las especificaciones indicadas, sin que por ello LA EMPRESA adquiera obligación alguna con el futuro contratista.

14 Cuidados Especiales Con Las Instalaciones Y Usuarios De La Empresa.

Los bienes y servicios de la contratación incluyen los materiales, la mano de obra y los equipos necesarios para su ejecución, de acuerdo con el alcance fijado en los “Documentos del Proceso” dados a conocer por la Empresa durante la fase precontractualo de selección.

Las instalaciones físicas en las cuales se van a ejecutar los trabajos están en funcionamiento y, por lo tanto, EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas e instalar las protecciones necesarias y suficientes para garantizar la seguridad de los usuarios, del personal DEL CONTRATISTA y de las instalaciones físicas en general.

Con este fin, EL CONTRATISTA deberá aislar la zona de trabajo por medio de barreras provisionales, conos, cinta reflectiva, telas o mallas de protección y avisos de señalización que eviten la circulación de personas por estas zonas. Estas medidas regirán durante todoel contrato y los daños causados a las instalaciones de LA EMPRESA, a instalaciones vecinas, personas o vehículos serán por cuenta y riesgo DEL CONTRATISTA.

LA EMPRESA no reconocerá ningún pago adicional AL CONTRATISTA por concepto de estas labores, pues su costo se considera incluido dentro de los costos de administración o distribuido en los precios unitarios del contrato.

El CONTRATISTA deberá contar con un vehículo equipado y certificado para el manejo y transporte de sustancias peligrosas, a su vez el conductor deberá estar certificado en capacitación y entrenamiento de manejo y transporte de sustancias química peligrosas como lo exige la normatividad. El vehículo deberá contar con extintor, botiquín de primeros auxilios, kit derrame, a su interior deberá estar equipado de manera adecuada para el traslado de las sustancias, el vehículo deberá tener los documentos en regla y al día.

15 Programación De Actividades

Para la ejecución del objeto del contrato, se deberá causar la mínima interferencia posible en la prestación del servicio de transporte, no podrá trabajarse sino en las actividades programadas para el sitio específico y de acuerdo con el programa presentado por el contratista y aprobado por LA EMPRESA antes de iniciarse las actividades.

EL CONTRATISTA deberá analizar las diferentes actividades y los elementos a instalar y sacar sus propias conclusiones, con el fin de que esté prevenido contra toda eventualidad y pueda hacer una programación de las actividades acorde con las condiciones del contrato, de tal modo que toda actividad sea ejecutada diariamente hasta tal grado de avance que no pueda ser violentada, dañada o destruida por terceras personas.

Todas las medidas deben ser rectificadas en el sitio del proyecto, pues las cantidades de elementos son aproximadas. Previo a la compra de cualquier material, EL CONTRATISTA deberá verificar conjuntamente con LA EMPRESA la cantidad real a ejecutar, por lo tanto, no se reconocerá el valor del material sobrante no utilizado en las actividades.

EL CONTRATISTA deberá presentar antes de las 11:00 a.m. de cada miércoles, una programación de las actividades a desarrollar durante la semana siguiente (domingo a sábado) para discutirlas en la reunión de “instrucción Operacional de Trabajos” (IOT) que realiza La Empresa. En todo caso EL CONTRATISTA se obliga a realizar el suministro e instalación oportunamente, aunque para ello tenga que utilizar un número mayor o tipo diferente de los equipos programados o personal adicional, sin que ello represente extra costos para LA EMPRESA.

16 Herramientas De Trabajo

Las herramientas para utilizar dentro de la ejecución deben ser adecuadas para cada una delas labores, no se permite utilizar herramientas o equipos en mal estado o que deterioren las partes y accesorios de los equipos. La falta de utilización de los equipos y herramientas necesitadas para cada labor podrá generar que se solicite la suspensión de las labores por parte de LA EMPRESA hasta que cuente con los elementos óptimos.

17 Materiales

Todos los materiales que suministre el contratista deberán ser nuevos, de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y requerirán la aprobación previa del LA EMPRESA. Serán productos de fabricación normalizada, pues en cualquier momento deberá estar en condiciones de describir las normas que rigen su fabricación y operación.

Previo a la compra de cualquier material, el contratista deberá verificar conjuntamente con LA EMPRESA la cantidad real a ejecutar, por lo tanto, no se reconocerá el valor del material sobrante no utilizado en la obra. LA EMPRESA tendrá derecho a exigir la corrección o el cambio de cualquier material o elemento, en caso de que este resulte defectuoso, ya sea en su fabricación o por la materia prima de mala calidad.

La inspección o cambio realizado por el supervisor no exime al contratista de responsabilidad respecto a este trabajo.

EL CONTRATISTA deberá contar con un stock de repuestos disponibles en caso de un correctivo para equipos de precisión, sistemas VRF, planta de agua helada, unidades manejadoras y equipos que sean indispensables para la operación del sistema.

18 Forma De Pago

Los pagos se causarán exclusivamente en función de las actividades efectivamente ejecutadas por EL CONTRATISTA y recibidas a entera satisfacción por el supervisor designado por LA EMPRESA, previa verificación de su cumplimiento, de conformidad con los valores y condiciones establecidos en el formulario de la oferta económica y en estas especificaciones técnicas.

19 Desplazamiento Del Personal Para Atender Las Actividades Del Contrato

El transporte, cargue, manejo, descargue de equipos, materiales o elementos, etc. necesarios para llevar hasta los sitios de trabajo, los equipos, materiales, herramientas y elementos necesarios para la ejecución de las obras objeto del contrato, estarán a cargo de EL CONTRATISTA, a su costo y bajo su responsabilidad, quien además estará obligado a constituir los seguros de manejo y transporte.

EL CONTRATISTA será responsable por cualquier daño, deterioro y pérdida causados por embalajes o protecciones mal hechas, insuficientes o inapropiadas. El CONTRATISTA se encargará de suministrar, transportar y movilizar al personal necesario hasta el sitio de las obras para la ejecución eficiente de las actividades del contrato. Para el transporte del personal en los medios de LA EMPRESA, el contratista deberá proveer a su gente con tarjetas Cívica, recargadas con suficiente saldo para garantizar el ingreso por las paradas y estaciones del sistema. Ningún empleado de LA EMPRESA está autorizado para dar paso gratuito por torniquetes a personal contratista. Esta norma aplica para los desplazamientos

desde el lugar de residencia de los trabajadores hasta las estaciones y paradas del sistema de transporte.

Corre a cargo de EL CONTRATISTA el ingreso al sistema Metro, incluido el valor de Cívica, previa parametrización de las correspondientes tarjetas, del personal que requiera para ejecutar el objeto del contrato. El supervisor del contrato podrá gestionar con el área encargada de LA EMPRESA, el suministro de tarjetas con viajes beneficios para préstamo al personal técnico para las labores que requieran ingresos y salidas repetitivas por torniquetes. Es responsabilidad del contratista velar por su buen uso, y del supervisor de realizar los controles respectivos.

El Contratista será responsable de la adecuada administración, custodia y uso de las tarjetas entregadas, garantizando que estas sean utilizadas única y exclusivamente para los fines autorizados en el presente contrato.

En caso de evidenciarse por parte de la Empresa un uso indebido, no autorizado o diferente al objeto contractual, esta procederá a efectuar el cobro total de los viajes realizados con la respectiva tarjeta, sin perjuicio de las demás acciones contractuales, administrativas o legales a que haya lugar.

La pérdida, hurto, daño, deterioro, bloqueo por mal uso o cualquier situación que afecte la operatividad de la tarjeta será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asumir los costos de reposición, reactivación y/o los saldos utilizados de manera indebida, según corresponda.

La Empresa podrá realizar verificaciones periódicas del uso de las tarjetas y, en caso de incumplimiento, podrá suspender su suministro hasta tanto se adopten las medidas correctivas pertinentes.

20 Vehículo Para La Atención De Las Actividades Del Contrato

La Empresa contratista deberá disponer de un vehículo, con su respectivo conductor, destinado al transporte de escaleras, equipos y demás elementos necesarios para la ejecución de las actividades propias del contrato. Dicho vehículo deberá estar disponible EN la empresa durante el 100% de la jornada laboral del personal técnico. Asimismo, el vehículo deberá cumplir con la normatividad vigente en la República de Colombia

21 Criterios De Compras Públicas Innovadoras, Sostenibles Y Socialmente Responsables

En el marco del presente contrato de mantenimiento, suministro e instalación de equipos de aire acondicionado para la infraestructura física de la Empresa y los trenes del Tranvía**,** se incorporan criterios de compras públicas sostenibles en cumplimiento del procedimiento BS013 – Compras públicas sostenibles y la normatividad vigente aplicable.

La inclusión de estos criterios responde al análisis técnico realizado en la etapa precontractual, considerando la naturaleza del objeto contractual, el estudio de mercado y la pertinencia de integrar condiciones que promuevan la sostenibilidad ambiental, la responsabilidad social y la eficiencia económica, bajo un enfoque de ciclo de vida de los bienes y servicios

a. Enfoque General

La ejecución del contrato deberá garantizar un aprovisionamiento responsable, incorporando criterios que consideren:

- Aspectos ambientales, orientados al uso eficiente de recursos y reducción de impactos durante el ciclo de vida.
- Aspectos económicos, asegurando eficiencia, eficacia y transparencia en la contratación.
- Aspectos sociales, promoviendo condiciones laborales seguras y cumplimiento normativo.

b. Criterios De Sostenibilidad Aplicables

1. Criterios ambientales

El contratista deberá:

- Suministrar equipos con alta eficiencia energética, priorizando tecnologías inverter y refrigerantes de bajo impacto ambiental (ej. R32 o equivalentes).
- Garantizar la recuperación, manejo y disposición final certificada de gases refrigerantes y residuos peligrosos generados en la ejecución del contrato.
- Utilizar materiales eléctricos y componentes certificados bajo normas RETIE, NTC, UL, VDE u otras equivalentes, con características de baja emisión de humos y libres de halógenos.
- Implementar prácticas de mantenimiento que minimicen impactos ambientales, incluyendo el uso controlado de sustancias químicas

2. Criterios sociales y de seguridad

El contratista deberá:

- Garantizar el cumplimiento de la normativa en seguridad y salud en el trabajo, incluyendo los requisitos para trabajo en alturas conforme a la reglamentación vigente.
- Asegurar que el personal asignado cuente con las certificaciones, competencias técnicas y formación requerida.

- Cumplir con las obligaciones laborales y de protección social aplicables durante toda la ejecución contractual.

3. Criterios económicos y de eficiencia

- Aplicar principios de optimización de recursos y costo-beneficio, considerando la operación, mantenimiento y vida útil de los equipos. [BS013_Proc...ostenibles | PDF]
- Implementar herramientas tecnológicas para la gestión del mantenimiento, tales como sistemas tipo CMMS, que permitan trazabilidad, control y generación de informes.
- Garantizar la continuidad operativa mediante esquemas de mantenimiento preventivo, correctivo y monitoreo continuo

c. Medios De Verificación

- Para efectos de control y seguimiento, el contratista deberá presentar, entre otros, los siguientes soportes:
- Certificados de disposición final de residuos peligrosos y refrigerantes.
- Fichas técnicas de los equipos con indicación de eficiencia energética y tipo de refrigerante.
- Certificaciones técnicas de materiales y equipos (RETIE, NTC, UL, entre otras).
- Registros e informes de mantenimiento preventivo y correctivo.

d. Seguimiento Y Control

- Durante la ejecución del contrato, el supervisor designado por LA EMPRESA será responsable de:
- Verificar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad definidos.
- Solicitar y validar los medios de verificación correspondientes.
- Registrar las evidencias en los sistemas de la Empresa conforme a los lineamientos establecidos.

e. Consideraciones Finales

La inclusión de estos criterios no exime al contratista del cumplimiento de las demás obligaciones técnicas, legales y contractuales establecidas en el presente documento, y su aplicación estará sujeta a la pertinencia, idoneidad y proporcionalidad definidas en la etapa de planeación del proceso contractual.