r30 de septiembre de 2026

Señores
Aire Verde
Medellín, Antioquia

REFERENCIA: SUMINISTRO E INSTALACIÓN EQUIPOS INROW.

COTEL S.A.S., empresa de ingeniería con más de 30 años de experiencia generando soluciones integrales de infraestructura eléctrica y de comunicaciones para aplicaciones de edificios, centros de datos y cuartos de cableado, con la más alta tecnología, innovación en calidad, eficiencia energética y equipos avanzados que le permitirán el funcionamiento adecuado y permanente de la infraestructura física de su empresa.

Con el conocimiento y la responsabilidad que implica proveer soluciones tecnológicas avanzadas de ingeniería eléctrica, de comunicaciones, de automatización y de seguridad electrónica, damos respuesta a su solicitud presentando en el documento anexo, la propuesta económica del asunto de la referencia.

Estaremos en contacto para cualquier aclaración adicional.

Es un placer servirles,

Ing. Sergio Aguilar
Ingeniero Preventa Mecánico
Cel: 3107917712
sergio.aguilar@cotel.com.co

TABLA DE CONTENIDO

MARCO TÉCNICO Y NORMATIVO. 3
1. CAMBIO DE AIRE ACONDICIONADOS DE PRECISIÓN. 3
2. GARANTÍAS. 6
3. MANTENIMIENTOS Y REPUESTOS. 6
4. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y METODOLOGÍA DE TRABAJO 7
5. ENTREGABLES. 7
6. TIEMPO DE ENTREGA. 8

MARCO TÉCNICO Y NORMATIVO.

- ANSI/ ASHRAE STANDARD 62.1 VENTILATION FOR ACCEPTABLE INDOOR AIR QUALITY.
- ASHRAE STANDARD 90.1 ENERGY STANDARD FOR BUILDINGS EXCEPT LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS.
- ASHRAE FUNDAMENTALS HVAC BUILDING.
- STANDARD 52.2-2017, METHOD OF TESTING GENERAL VENTILATION AIR-CLEANING
- SMACNA - THE SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS' NATIONAL ASSOCIATION

1. CAMBIO DE AIRE ACONDICIONADOS DE PRECISIÓN.

El presente capitulo define el alcance técnico para la ejecución del proyecto de renovación tecnológica del sistema de aire acondicionado de precisión tipo InRow de los Data Centers de PCC y Talleres, de conformidad con lo establecido en el **Formato 8 "Valor de la Oferta", Hoja 2.1.4 "Cambio de Aires"**.

El objetivo principal del proyecto comprende la desincorporación y retiro de cuatro (4) unidades InRow por obsolescencia. Se realiza el desmontaje tanto de las unidades interiores como exteriores para ser trasladadas y acopiadas de manera segura en el lugar asignado dentro de la misma instalaciones del Metro de Medellín, liberarando los espacios necesarios para las nuevas unidades a instalar; adicionalmente, se llevará a cabo el desmontaje completo de la red de tuberías de refrigeración existente y del cableado de comunicación asociado.

Las unidades a suministrar e instalar corresponden a unidades de aire acondicionado de precisión tipo InRow marca Schneider Electric con perfil de 600 mm de ancho, modelo interior ACRD 600P, el cual entregará una capacidad total de enfriamiento neta de aproximadamente 8.5 TR (considerando el derrateo técnico por la altitud y condiciones ambientales de Medellín); el equipo está equipado con compresor Scroll de frecuencia variable, refrigerante ecológico R-410A y alimentación eléctrica a 208V/3Ph/60Hz, e integra humidificador por electrodo sumergido, sistema de deshumidificación, sensores de fábrica de temperatura y humedad, sensores remotos para monitoreo en racks y, como adición crítica no incluida de fábrica, el sensor fugas de agua.

Por su parte, la unidad condensadora exterior, marca Schneider modelo ACCD75229, dispone de ventiladores axiales de descarga vertical, intercambiador de calor de alta eficiencia y sensores de presión integrados; dado que las condiciones de temperatura exterior mínima de Medellín no presentan climas extremadamente fríos, el sistema no requiere la incorporación de un recibidor de

líquido, y el alcance contempla la obra civil correspondiente a la fabricación de bases de concreto (pollos de cimentación) sobre la cubierta y la provisión de sus respectivos aisladores anti vibratorios

Respecto a la especificación de refrigerante indicada en los pliegos de condiciones, es preciso aclarar la justificación técnica por la cual se oferta el equipamiento con refrigerante R-410A en lugar de R-32. El refrigerante R-32 está clasificado bajo la norma ASHRAE 34 / ISO 817 como una sustancia A2L (ligeramente inflamable), lo que impone límites estrictos en la carga máxima autorizada (*charge limits*) para espacios cerrados sin ventilación directa al exterior, como lo son los Data Centers de PCC y Talleres. Por esta razón, la arquitectura del fabricante Schneider Electric para unidades InRow de expansión directa de alta capacidad frigorífica (como el modelo ACRD 600P) se diseña y certifica de fábrica utilizando refrigerante R-410A (clasificación A1: no inflamable, no tóxico), garantizando la densidad de potencia requerida sin sobrepasar los límites de carga segura dentro de la sala de cómputo.

A continuación de describe a manera las actividades **incluidas** a realizar para la intervención de los equipos mencionados anteriormente:

Desconexión y desmontaje de unidades de aire acondicionado Inrow obsoletas.

- **Desconexión Eléctrico y Control:** Desernergización segura de la alimentación eléctrica principal desde el tablero, desconexión de cableado eléctrico y de control/comunicación, y desmontaje de cableado de comunicación.
- **Recuperación de Refrigerante:** Extraer y almacenar el refrigerante en cilindros especiales, cumpliendo estándares ambientales requeridos de la actividad, con certificación de disposición final.
- **Desmontaje de Tuberías de cobre:** Desconexión y desmontaje de tuberías de cobre de refrigeración.
- **Desinstalación y Retiro:** Desmontaje físico de las unidades interiores y exteriores. Traslado y acopio dentro de la misma instalación.

Montaje e instalación de unides de aire acondicionado InRow nuevas.

- **Maniobra de Izaje Técnico por Fachada:** Maniobra de izaje técnico mediante equipos mecánicos especializados (montacargas / pluma) e ingreso de las unidades de aire acondicionado al interior de la instalación hasta la ubicación asignada para reemplazar los equipos desmontados, la disposición final de estos equipos la realizara Aire Verde.
- **Instalación de Cableado de Comunicación:** Suministro e instalación de cable de comunicación y control blindado/apantallado de 2 hilos calibre 16 AWG, canalizado en

tubería EMT de 3/4” y con soportaría en riel Channel, en caso de requerirse por no poder utilizar la canalización existente.

- **Instalación de Tuberías de Cobre para Refrigeración:** Suministro e instalación de tuberías de cobre rigida para refrigeración, en diámetros de 7/8" y 1-1/8", incluyendo sus respectivos accesorios de cobre, aislamiento térmico elastomérico tipo Rubatex y soportería en riel Channel, en caso de requerirse por no poder reutilizar la existente.
- **Soldadura de tubería de cobre:** Unión de las tuberías mediante un proceso de soldadura fuerte, utilizando gas MAP u oxiacetilénico en una atmósfera controlada de nitrógeno, con una presión positiva de hasta 3 PSI, con el empleo de soldadura de plata al 5% para garantizar una unión de alta calidad y evitar la contaminación del sistema las herramientas y elementos para garantizar una adecuada soldadura con aleación de plata o soldadura fuerte.
- **Pruebas de Hermeticidad y Vacío (Puntos Críticos):** Prueba de hermeticidad con nitrógeno seco a alta presión (400 PSI) durante un período mínimo de 12 horas, seguida del proceso de triple vacío en el circuito de refrigeración hasta alcanzar y mantener un valor estable por debajo de los 500 micrones.
- **Puesta en Marcha (Start-Up):** Carga de refrigerante R-410A nuevo, arranque, configuración y parametrización de los equipos a cargo de personal técnico certificado por la marca Schneider Electric.

A continuación, se presenta el listado de las actividades u obras **no incluidas** dentro del alcance de este proyecto:

- **Almacenamiento Externo:** No se incluye el almacenamiento, bodegaje o custodia de materiales y equipos en instalaciones externas al sitio de ejecución de las obras. Todos los insumos serán recepcionados directamente en las instalaciones del Metro de Medellín y quedarán bajo custodia de Aire Verde.
- **Infraestructura e Insumos Eléctricos:** No se incluye el suministro, tendido o acometida de cableado eléctrico de potencia, canalizaciones, tuberías, protecciones térmicas o tableros de distribución eléctrica. La conexión de potencia para los nuevos equipos se realizará a "cero metros".
- **Comunicación Teamworks:** No se incluye dentro del alcance el suministro de cableado UTP ni la programación y configuración para la comunicación y trabajo en grupo (Teamwork) entre las unidades Schneider
- **Infraestructura Hidráulica y Desagües:** No se incluye el suministro e instalación de tuberías o acometidas para la alimentación de agua potable hacia los humidificadores, así como las redes de drenaje para condensados. La conexión hidráulica y de drenaje se realizará a "cero metros".
- **Intervención en Equipamiento Activo del Data Center:** No se incluye la manipulación, reubicación o intervención de componentes no asociados a las cuatro (4) unidades InRow

objeto del contrato, tales como servidores, gabinetes/racks, PDU, sistemas UPS o demás infraestructura de TI de la sala.

- **Obras Civiles y Adecuaciones Arquitectónicas:** No se incluye la ejecución de obras civiles, perforaciones mayores, pasos de placa, demolición de muros, retiro de puertas, refuerzos estructurales, sellos con resistencia al fuego, acabados arquitectónicos o adecuaciones locativas que no se encuentren explícitamente detalladas en el presente alcance.
- **Disposición final equipos:** Los equipos desmontados serán acopiado dentro de la instalación del Metro de Medellín para la disposición final por parte de Aire Verde.
- **Suministros y Materiales Adicionales:** No se incluye cualquier componente, accesorio o insumo que no esté explícitamente cuantificado y especificado en el alcance de la presente propuesta en el **Formato 8 "Valor de la Oferta"**.
- **Estudios de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD):** No se incluye la elaboración de modelaciones térmicas, simulaciones de flujo de aire o análisis CFD (Computacional Fluid Dynamics) previos o posteriores a la intervención dentro de las salas de cómputo.

2. GARANTÍAS.

Los equipos y servicios objeto de la presente propuesta cuentan con los siguientes esquemas de garantía:

- **Garantía de Equipos (Suministro):** Los equipos nuevos suministrados cuentan con una garantía de fábrica de un (1) año, sumada a un (1) año de garantía extendida sobre la totalidad de sus componentes, para una cobertura total de dos (2) años de garantía en repuestos y partes.
- **Garantía de Instalación y Mano de Obra:** Se otorga una garantía de seis (6) meses sobre las actividades de montaje, interconexión y mano de obra ejecutadas por el Contratista, contados a partir de la firma del acta de entrega a satisfacción.
- **Condiciones y Limitaciones de la Garantía:** La garantía de mano de obra aplica de manera exclusiva sobre las actividades de instalación efectivamente desarrolladas por el Contratista. No cubre fallas mecánicas, eléctricas o electrónicas derivadas del desgaste natural de los equipos, como tampoco averías provocadas por componentes o infraestructuras preexistentes que hayan sido reusadas a solicitud del cliente.

3. MANTENIMIENTOS Y REPUESTOS.

Estos equipos contarán con su respectivo plan de mantenimiento preventivo por un periodo de tres (3) años. El valor de este servicio y la periodicidad (mensual) para los equipos de aire acondicionado de precisión se encuentra detallado en el **Formato 8 "Valor de la Oferta", Hoja 2.1.1 "Mtto Metro",**

cabe mencionar que lo ofertado para esta hoja es solo preventivo sin repuesto**,** ya que los repuestos están definidos en otras hojas del mismo formato.

Adicionalmente, los servicios correctivos se atenderán bajo demanda. En caso de requerir algún componente o repuesto será acorde a lo contemplados en el **Formato 8 "Valor de la Oferta", Hoja 2.1.4 "Repuestos Aires AP"**, el suministro estará sujeto a los tiempos y plazos de importación establecidos por el fabricante Schneider Electric.

Los valores de los mantenimientos preventivos y del stock de repuestos ofertados se ajustarán anualmente de acuerdo con el IPC, hasta la finalización del contrato.

4. REQUERIMIENTOS DE PERSONAL Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

Tendremos al frente de la ejecución profesionales y técnicos capacitados en cada una de las áreas que intervienen en la ejecución del proyecto, con el objetivo de minimizar y dar control a todas las situaciones que se presentan en obra.

- 1 coordinador de proyecto de aire acondicionado
- 1 técnico de aire de aire condicionado
- 1 auxiliar técnico de aire acondicionado
- 1 profesional SST

Para la ejecución de las maniobras de izaje se contará un personal especializado de 6 a 8 persona.

El personal presente en la ejecución de los trabajos cumple con los requerimientos legales como son el respectivo pago a la entidad promotora de salud (EPS), a una administradora de fondo de pensiones (AFP) y a la administradora de riesgos laborales (ARL).

Además de lo anterior, el personal estará debidamente dotado con los elementos de protección y certificados de trabajos necesarios que devengue cada actividad en particular.

5. ENTREGABLES.

- Procedimiento y análisis de riesgos aprobados para la maniobra de izaje.
- Inventario de equipos e infraestructura desmontado.
- Informe de arranque y puesta a punto de los sistemas de aire acondicionado nuevos.
- Manual de operación de los equipos suministrados.
- Manual de mantenimiento equipos suministrados.
- Registro de capacitación a personal de operación de los sistemas
- Acta de puesta en servicio y dossier final de calidad de los equipos suministrados.
- Actualización de planos As-Built de las redes intervenidas.

- Informes de los mantenimientos preventivos y correctivos ejecutados durante vigencia del contrato.

6. TIEMPO DE ENTREGA EQUIPOS

El tiempo estimado para la importación y nacionalización de los equipos InRow es de 22 a 24 semanas a partir de la emisión de la orden de compra. Por su parte, la ejecución de los trabajos de sustitución e instalación en sitio tendrá una duración de 2 a 3 semanas calendario por equipo, plazo que contempla de manera integral la gestión de trámites administrativos, permisos de ingreso, logística de transporte, maniobras de izaje y el desmontaje/montaje correspondiente.

7. CLIENTE FINAL METRO DE MEDELLIN

Aire Verde garantizará a Cotel toda la gestión requerida logistica, administrativa y locativa con el cliente final Metro de Medellín para ejecutar el alcance descrito en este alcance. Toda las aclaraciones, facturaciones y solución de imprevistos durante la ejecución del alcance descrito por el tiempo que durará la ejecución del alcance se realizará exclusivamente con Aire Verde.