ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MANTENIMIENTO MAYOR TÚNEL DE LAVADO TRANVÍAS

ÁREA DE TRANVÍAS

GERENCIA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

METRO DE MEDELLIN LTDA.

BELLO 2026

CONTENIDO

1 OBJETIVO 4
2 ALCANCE GENERAL DEL CONTRATO 4
3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR 4
3.1 MANTENIMIENTO MECÁNICO 4
3.2 MANTENIMIENTO ELÉCTRICO 5
3.2.1 MOTORES ELÉCTRICOS 5
3.2.2 TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA 6
3.2.3 CAJAS DE PASO CONTROL Y POTENCIA 6
3.2.4 EQUIPOS DE CONTROL EN CAMPO 7
3.2.5 MOTOR PLANTA OSMOSIS 8
3.2.6 TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA EQUIPOS 9
3.3 MANTENIMIENTO PLANTA DE OSMOSIS 9
4 NORMAS GENERALES 10
4.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA 10
4.2 HORARIO DE TRABAJO 10
4.3 SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS 10
4.4 CALIDAD DEL TRABAJO 10
4.5 GARANTÍA TÉCNICA MÍNIMA EXIGIDA 10
5 ENTREGABLES 10
6 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 11
7 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA 11

1 OBJETIVO

Realizar el mantenimiento mayor del túnel de lavado de la flota tranviaria, incluyendo las actividades de inspección, reparación y puesta a punto de sus sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos e hidráulicos, para garantizar su disponibilidad y estándares de operación. Para el cumplimiento del objeto, EL CONTRATISTA deberá aplicar su experticia técnica y seguir los lineamientos establecidos en el presente documento, asegurando la entrega del servicio a entera satisfacción de la entidad.

2 ALCANCE GENERAL DEL CONTRATO

El alcance general del contrato, según el objetivo anterior, comprenderá:

Realizar el mantenimiento del túnel de lavado y sus equipos que cumplen la función del lavado automático de los tranvías, ubicados en el patio Miraflores. EL CONTRATISTA se compromete a entregar el túnel de lavado y sus equipos en estado óptimo que permita ser utilizado para las actividades propias de limpieza.

3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO MAYOR

En este numeral se relacionan las actividades y equipos a los cuales se les deberá desarrollar el mantenimiento de los diferentes equipos que conforman el túnel de lavado. Es de tener presente que EL CONTRATISTA deberá suministrar el personal técnico apropiado, las herramientas y todos los insumos necesarios para llevar a cabo y cumplir con las actividades asociadas en este documento, así como la puesta a punto después del mantenimiento para entregar el túnel de lavado y todos sus equipos de forma operativa. Por lo anterior dentro de la propuesta EL CONTRATISTA debe incluir los valores de todos los recursos y repuestos que requiera para llevar a cabo cabalmente las actividades. Después del inicio del contrato la Empresa no realizará adiciones que no sean contempladas.

3.1 MANTENIMIENTO MECÁNICO

- ✓ Aplicación de pintura a las estructuras indicadas en la línea. Se realizará un repinte con pintura líquida sobre la pintura actual con poliuretano. El contratista debe garantizar el procedimiento para la aplicación de pintura y el desarme que requieran los elementos para garantizar la adecuada adherencia en las superficies.
- ✓ Cambio de las chumaceras de los cepillos verticales. Cantidad: 8.
- ✓ Cambio de dos cilindros neumáticos con iguales dimensiones a los actuales, resistentes a la intemperie.
- ✓ Lavado de las carpas con agua y jabón. Cantidad: 4.
- ✓ Cambio de mangueras neumáticas con las mismas dimensiones en material nylon.
- ✓ Mantenimiento a cajas reductoras. Cantidad: 8. Inspección y cambio de aceite.
- ✓ Suministro e instalación de 120 boquillas de aspersión de especificaciones similares a las existentes:

    - Arcos de limpieza prelavado y lavado cepillos:
        - Boquillas 60
        - Simultaneidad 100%
        - Caudal x boquilla 10,8 l/m
        - Presión x boquilla 100 m (10 bar)
        - Caudal bombeado: 691 lpm (182,6 gpm)

    - Arcos de limpieza agua jabonosa:
        - Boquillas 24
        - Simultaneidad 50%
        - Caudal x boquilla 10,2 l/m
        - Presión x boquilla 50 m (5 bar)
        - Caudal bombeado: 122,4 lpm (32,3 gpm)

    - Arcos de limpieza agua aclarado:
        - Boquillas 36
        - Simultaneidad 50%
        - Caudal x boquilla 10,2 l/m
        - Presión x boquilla 50 m (5 bar)
        - Caudal bombeado: 122,4 lpm (32,3 gpm)

- ✓ Mantenimiento de bombas de la PTAR y planta de osmosis.
- ✓ Mantenimiento de la PTAR. Inspección y revisión visual interna de la estructura. Aplicación con los productos especiales de lavado interno de la planta.

I. **Mantenimiento de las mamparas metálicas (8) y lonas (4) con las siguientes actividades**:

- Desmonte de la estructura en sus partes secundarias.
- Sustitución de partes por tubería cuadrada en acero inoxidable 304.Cantidad 8.
- Cambio de la lámina galvanizada por lámina de acero inoxidable 304.
- Soportes para las tuberías de riegos, roscas para la tornillería.
- Desmonte de tuberías de riegos, limpieza de las boquillas, limpieza de las tuberías en su interior.
- Desmonte de las lonas.
- Lavado y limpieza de las lonas.
- Ensamble de bases con flanches.
- Conexión del sistema mejorado al sistema actual.
- Ensamble de Lonas.

II. Estructura cepillos Prelavado, (2) y lavado (4 verticales) con las siguientes actividades:

- Desmonte de los cepillos, solo se les realiza un lavado.
- Desarme de las piezas móviles.
- Pintura de los rieles de color amarillo y limpieza del área.
- Pulido y Pintura de las piezas que se encuentran soldadas en sitio.
- Desmonte de la tubería de los riegos para limpieza de las boquillas que están sobre los cepillos.
- Revisión de las ruedas de desplazamiento del coche viajero.
- Pintura y adecuación de la estructura en su superficie.
- Cambio de la cadena de desplazamiento del cepillo elevador por cadena doble.
- Revisión de guías de deslizamiento.
- Revisión del mecanismo y sus componentes que realizan el desplazamiento del cepillo.
- Cambio de chumaceras.
- Limpieza de la canastilla flexible de los cables.
- Armado de todo el componente.

III. **Postes de Balizas y Sensores (6) con las siguientes actividades**:

- Desmonte y desconexión de los Postes.
- Adecuación y puesta a punto de pintura.
- Cambio de la tornillería de anclaje.
- Montaje y conexión de los postes.

3.2 MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

3.2.1 MOTORES ELÉCTRICOS

- ✓ Bloqueo de alimentación motores (potencia y control).
- ✓ Mantenimiento de Motores (10) con las siguientes actividades:

- Revisión del bobinado.
- Revisión de los rodamientos y cambio en caso de ser necesario.
- Revisión de cajas.
- Cambios de aceite.
- Cambio de empaques.
- Instalación y conexión de los motores después de reparados.
- Realizar pruebas de aislamiento (motores y acometidas).
- Suministro y cambio de coraza tipo américa y sus respectivos conectores (curvos y rectos).

- ✓ Reapretar tornillería equipos de potencia motores.
- ✓ Inspección visual equipos de control motores.
- ✓ Reapretar tornillería equipos de control motores.

- ✓ Marcación de cableado según planos eléctricos.
- ✓ Conexión de motores en tablero y borneras.
- ✓ Realizar pruebas de encendido y apagado de los motores.

A continuación, se relaciona el listado de motores a los cuales se les debe realizar el mantenimiento preventivo:

- ➢ MOTOR BOMBA FOSO BEST 4 (1GA01 - 220 VAC - 5.0 AMP - 1.1 KW).
- ➢ MOTOR BOMBA LODOS RIGHT 75 (1GA04 - 220 VAC - 3.0 AMP - 0.55 KW).
- ➢ MOTOR BOMBA FILTRACIÓN CDX 120/156 (1GA03 - 220 VAC - 4.4 AMP - 1.1 KW).
- ➢ MOTOR BOMBA AGUA RECICLADA CDX 200/36 (1GA05 - 220 VAC - 8.7 AMP - 2.2 KW).
- ➢ MOTOR BOMBA AGUA OSMOTIZADA CMA 306 (1GA06 - 220 VAC - 8.7 AMP - 2.2 KW).
- ➢ MOTOR BOMBA DOSIFICADORA DETERGENTE AKL6030HP1000 (2Y06 - 24 VAC - 24 W).
- ➢ MOTOR BOMBA DOSIFICADORA HIPOCLORITO AKL6030HP0000 (2Y102 - 24 VAC - 24 W).
- ➢ MOTOR ELEVACIÓN CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO (2GD08 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ MOTOR ELEVACIÓN CEPILLO HORIZONTAL DERECHO (2GD09 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ MOTOR GIRO CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO (2GD10 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ MOTOR GIRO CEPILLO HORIZONTAL DERECHO (2GD11 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ MOTOR DESPLAZAMIENTO CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO (2GD12 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 4.6 AMP – 1.1 KW).
- ➢ MOTOR DESPLAZAMIENTO CEPILLO HORIZONTAL DERECHO (2GD13 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 4.6 AMP – 1.1 KW).
- ➢ MOTOR GIRO CEPILLO VERTICAL IZQUIERDO (2GD14 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ MOTOR GIRO CEPILLO VERTICAL DERECHO (2GD15 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ MOTOR GIRO CEPILLO VERTICAL IZQUIERDO 2 (2GD16 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ MOTOR GIRO CEPILLO VERTICAL DERECHO 2 (2GD17 – 3AC-230 VAC – 1700 RPM – 60 Hz – / 40M-1 – 6.3 AMP – 1.5 KW).
- ➢ EQUIPO DE AGUA OSMOTIZADA (3AC-230 VAC).

3.2.2 TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA

- ✓ Bloqueo de alimentación tablero.
- ✓ Realizar limpieza externa tablero.
- ✓ Inspección visual equipos de control y potencia tablero.
- ✓ Reapretar tornillería equipos de control y potencia tablero.
- ✓ Marcación de cableado según planos eléctricos.
- ✓ Realizar prueba de control y potencia tablero.

3.2.3 CAJAS DE PASO CONTROL Y POTENCIA

- ✓ Bloqueo de alimentación en cajas de paso en campo.
- ✓ Realizar limpieza externa en cajas de paso en campo.
- ✓ Inspección visual bornera de control y potencia en cajas de paso en campo.
- ✓ Marcación de cableado según planos eléctricos.
- ✓ Realizar prueba de control y potencia tablero.

A continuación, se relaciona el listado de las cajas a intervenir en el mantenimiento:

- ➢ CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ1).
- ➢ CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ2).
- ➢ CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ3).
- ➢ CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ4).
- ➢ CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ5).
- ➢ CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ6).
- ➢ CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ7).

- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ8).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ9).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ10).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ11).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ12).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ13).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ14).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ15).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ16).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ17).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ21).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ22).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ23).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ24).
- CAJA DE PASO EN CAMPO (BJ25).

3.2.4 EQUIPOS DE CONTROL EN CAMPO

- ✓ Bloqueo de alimentación en cajas de paso en campo.
- ✓ Realizar limpieza externa en cajas de paso en campo.
- ✓ Inspección visual del equipo en campo.
- ✓ Marcación de cableado según planos eléctricos.
- ✓ Realizar pruebas totales de los equipos.

A continuación, se relaciona el listado de señales y equipos:

- LSH-101 NIVEL AGUA SUCIA BOYA ARQUETA.
- LSL-102 NIVEL BAJO BOMBA LODOS BOYA RECIRCULADORA.
- 4LS-103 NIVEL PRELFILT ELECTRODOS RECIRCULADORA.
- LSM-104 NIVEL PRESCIÓN AGUA DE RED A DEPOSITO AGUA RECICLADA BOYA MEDIANA.
- LSL-105 NIVEL BAJO DE HIPOCLORITO.
- LSH-106 NIVEL ALTO DEPOSITO AGUA RECICLADA BOYA BAJA.
- LSH-107 NIVEL ALTO DEPOSITO BOYA ALTA.
- LSL-201 NIVEL BAJO DEPOSITO AGUA OSMOTIZADA.
- LSM-202 NIVEL MEDIANO DEPOSITO AGUA OSMOTIZADA.
- LSH-203 NIVEL ALTO DEPOSITO AGUA OSMOTIZADA.
- PSH-101 ALTA PRESIÓN FILTRO RECIRCULADORA.
- PSL-104 PRESOSTATO PRESIÓN DE AIRE BAJA.
- FALLO EQUIPO DE OSMOSIS.
- SETAS PARO DE EMERGENCIA POSTES.
- PULSADOR RESET.
- DETECTOR 7800 SUPERIOR CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO.
- DETECTOR 7801 SUPERIOR CEPILLO HORIZONTAL DERECHO.
- DETECTOR 7802 INFERIOR CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO.
- DETECTOR 7803 INFERIOR CEPILLO HORIZONTAL DERECHO.
- DETECTOR 7804 INICIO CARRO IZQUIERDO.
- DETECTOR 7805 INICIO CARRO DERECHO.
- DETECTOR 7806 FINAL CARRO IZQUIERDO.
- DETECTOR 7807 FINAL CARRO DERECHO.
- DETECTOR 7810 REPOSO CILINDRO ABATIMIENTO CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO.
- DETECTOR 7811 REPOSO CILINDRO ABATIMIENTO CEPILLO HORIZONTAL DERECHO.
- DETECTOR 7812 TRABAJA CILINDRO ABATIMIENTO CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO.
- DETECTOR 7813 TRABAJA CILINDRO ABATIMIENTO CEPILLO HORIZONTAL DERECHO.
- FOTO CÉLULA 2 LAVADO CEPILLO HORIZONTAL.
- FOTO CÉLULA 1 LAVADO CEPILLO HORIZONTAL.
- DETECTOR A INICIO PROCESO.
- DETECTOR FINAL CEPILLO HORIZONTAL.
- DETECTOR DE EXTRACURSOS INICIO DE RECORRIDO CARRO IZQUIERDO.
- FOTOCÉLULA 5 EN CARRO.
- DETECTOR DE EXTRACURSOS FINAL DE RECORRIDO CARRO IZQUIERDO.
- DETECTOR DE EXTRACURSOS INICIO DE RECORRIDO CARRO DERECHO.
- DETECTOR DE EXTRACURSOS FINAL DE RECORRIDO CARRO DERECHO.

- MARCHA LAVADO.
- LAVADO TRASERA.
- DETECTOR DE EXTRACURSOS SUPERIOR CEPILLO HORIZONTAL CARRO DERECHO.
- DETECTOR DE EXTRACURSOS SUPERIOR CEPILLO HORIZONTAL CARRO IZQUIERDO.
- DETECTOR DE EXTRACURSO INFERIOR CEPILLO HORIZONTAL CARRO DERECHO.
- DETECTOR DE EXTRACURSO INFERIOR CEPILLO HORIZONTAL CARRO IZQUIERDO.
- VS-101 ELECTROVÁLVULA FILTRACIÓN A REGENERACIÓN.
- VS-102 ELECTROVÁLVULA AIREACIÓN DE FILTRO.
- VS-103 ELECTROVÁLVULA VACIADO FILTRO.
- VS-104 AGUA DE RED PARA LIMPIEZA DE FILTRO.
- VS-106 ELECTROVÁLVULA AIREACIÓN PREFILTRO.
- VS-107 ELECTROVÁLVULA REPOSICIÓN AGUA DE RED AL DEPÓSITO.
- SIRENA FALLO.
- MARCHA LAVADO EN LA BOTONERA.
- LAVADO FRONTAL EN LA BOTONERA.
- LAVADO TRASERA EN LA BOTONERA.
- GD-312 AVANCE TRASLACIÓN CARRO IZQUIERDO.
- GD-313 AVANCE TRASLACIÓN CARRO DERECHO.
- GD-312 REPROCESO TRASLACIÓN CARRO IZQUIERDO.
- GD-313 REPROCESO TRASLACIÓN CARRO DERECHO.
- SIRENA TÚNEL EN MARCHA.
- BALIZAS EXTERIORES ROJAS.
- BALIZAS EXTERIORES ÁMBAR.
- BALIZAS EXTERIORES VERDES.
- SEMÁFORO LUZ ROJA.
- SEMÁFORO LUZ ÁMBAR.
- SEMÁFORO LUZ VERDE.
- ELECTROVÁLVULA ABATIMIENTO CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO.
- ELECTROVÁLVULA ABATIMIENTO CEPILLO HORIZONTAL DERECHO.
- ELECTROVÁLVULA ACTIVACIÓN CILINDRO CEPILLO HORIZONTAL IZQUIERDO.
- ELECTROVÁLVULA ACTIVACIÓN CILINDRO CEPILLO HORIZONTAL DERECHO.
- ELECTROVÁLVULA ARCO ENFRIAMIENTO PRIMER ARCO.
- ELECTROVÁLVULA ARCO ENJABONADO PRELAVADO SEGUNDO ARCO.
- ELECTROVÁLVULA AGUA Y DETERGENTE CEPILLOS HORIZONTALES TERCER ARCO.
- ELECTROVÁLVULA LAVADO CON DETERGENTE AGUA RECICLADA CEPILLOS VERTICALES 1 Y 1 CUARTO ARCO.
- ELECTROVÁLVULA ACLARADO AGUA RECICLADA CEPILLOS VERTICALES 2 QUINTO ARCO.
- ELECTROVÁLVULA ACLARADO AGUA RECICLADA SEXTO ARCO.
- ELECTROVÁLVULA ACLARADO AGUA OSMOTIZADA.

3.2.5 MOTOR PLANTA OSMOSIS

1. Revisión de las bombas centrifugas o motores:

   • Rodamientos.
   • Bomba.
   • Bobinado.
   • Base.
   • Empaquetadura.

2. Revisión Bombas dosificadoras:

   • Desarme y mantenimiento de componentes.
   • Empaquetadura.
   • Conexiones.
   • Revisión Bomba sumergible.
   • Revisión de la bomba de Osmosis

3. Filtros:

   • Cambio del saco interior.

- Lámina galvanizada, pulido y preparación de superficie para protección con pintura galvanizada.
- Cambio de Soportes, abrazaderas y bases corroídas en lámina Galvanizada, con base anticorrosiva gris.
- Reemplazo de tornillería afectada.
- Desmonte de tuberías PVC en las uniones universales donde sea posible para limpieza interior.
- Lavado y limpieza de tanques.
- Revisión de las mangueras neumáticas, hidráulicas y las de las bombas dosificadoras.
- Revisión mecánica de la boya de nivel.
- Retoques de pintura de color: o Amarillo para las bases.
- Gris y negro para los soportes.
- Recirculación del agua, después de la limpieza y mantenimiento.

4. Realizar prueba de encendido y apagado motor. Motor bomba planta osmosis (HVP 5-380/12).

3.2.6 TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA EQUIPOS

- ✓ Limpieza y soplado de la estructura interna como la externa que compone el tablero.
- ✓ Torque y requinte de los equipos que hacen parte del conexionado del sistema.
- ✓ Pruebas de funcionamiento después de realizado el mantenimiento.
- ✓ Cambio de balizas en mal estado.
- ✓ Cambio de dos (2) relés de corriente referencia K8AK, marca OMROM, que se encuentran averiados.
- ✓ Informe de estado de equipos con recomendaciones de cambios debido a la obsolescencia de las tecnologías y equipos descontinuados.
- ✓ Limpieza, calibración y puesta a punto de caudalímetro Endress + Hauser.
- ✓ Bloqueo de alimentación tablero.
- ✓ Realizar limpieza externa tablero.
- ✓ Inspección visual equipos de control y potencia tablero.
- ✓ Verificación y torque de la tornillería equipos de control y potencia tablero.
- ✓ Marcación de cableado según planos eléctricos.
- ✓ Limpieza y soplado de la estructura interna como la externa que compone el tablero.
- ✓ Torque y requinte de los equipos que hacen parte del conexionado del sistema.
- ✓ Pruebas de funcionamiento después de realizado el mantenimiento.
- ✓ Cambio de balizas en mal estado.
- ✓ Informe de estado de equipos con recomendaciones de cambios debido a la obsolescencia de las tecnologías y equipos descontinuados.
- ✓ Limpieza, calibración y puesta a punto de caudalímetro Endress + Hauser.
- ✓ Realizar prueba de control y potencia tablero.
- ✓ Bloqueo de alimentación en cajas de paso en campo.
- ✓ Realizar limpieza externa en cajas de paso en campo.
- ✓ Inspección visual del equipo en campo.
- ✓ Marcación de cableado según planos eléctricos.
- ✓ Realizar prueba del equipo.
- ✓ Nivel alto depósito osmosis.
- ✓ Presostato de entrada de agua.
- ✓ Electroválvula entrada planta osmosis.
- ✓ Electroválvula lavado membranas.
- ✓ Falta de presión de agua.

3.3 MANTENIMIENTO PLANTA DE OSMOSIS

- ✓ Planta agua osmosis 4800 gpd, realizar las respectivas actividades de mantenimiento con los insumos requeridos como sal industrial aquasal para regenerar suavizador, Zeolita importada bulto x 25kgrs – turbidex, Carbón activado granulado malla 12x40 bulto x 1ft3 – jacobi, Resina catiónica amberlite ir120na de 1 ft3, Membrana osmosis inversa bw30-4040-bln.
- ✓ Limpieza equipos planta de osmosis.
- ✓ Sanitización suavizador y salmuera con sani-system.
- ✓ Revisión y puesta a punto del funcionamiento de los equipos de la planta de osmosis.
- ✓ Mantenimiento del filtro de la PTAR.
- ✓ Válvula suavizadora 4m3/h conexión 1"mnpt a 110v – runxin
- ✓ Válvula filtro zeolita 4m3/h conexión 1"mnpt a 110v – runxin
- ✓ Carcasas transparentes Slim de 10" conexión de 1" con cartuchos.

- ✓ Medidor de conductividad en línea a 110vac.

4 NORMAS GENERALES

4.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA deberá preseleccionar para el desempeño de estas labores un personal competente y calificado técnicamente según su especialidad que garantice la calidad de los trabajos a desarrollar, la operatividad y confiabilidad de los equipos a intervenir. Se requiere que el personal técnico a intervenir en las labores cuente con el perfil eléctrico, mecánico o electromecánico para realizar el objeto de las actividades que están dentro de esta contratación. El personal que empleé EL CONTRATISTA para el mantenimiento y reparaciones deberá ser calificado y con adecuada experiencia mínima exigida para con el personal contratista para tales fines.

El personal dispuesto por el CONTRATISTA deberá acreditar experiencia laboral mínima de un (1) año en la ejecución de labores de mantenimiento, diseño o servicios técnicos afines en las áreas eléctrica, electromecánica, mecánica, electrónica, sistemas, química, pintura entre otras. Dicha idoneidad se demostrará mediante certificaciones laborales que detallen las funciones técnicas desempeñadas, independientemente del nivel de formación académica, documentación que deberá ser otorgada y avalada por el supervisor designado por LA EMPRESA antes del inicio de actividades.

4.2 HORARIO DE TRABAJO

El horario de trabajo permitido y autorizado para desarrollar las actividades del mantenimiento de los equipos del túnel de lavado serán acordados con el área de mantenimiento y la programación del área de Tranvías. El horario de trabajo se enmarcará en la jornada de 6:00 AM a 6:00 PM en cualquiera de los días calendario de lunes a domingo.

4.3 SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS

La Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Ltda. supervisará los trabajos por su cuenta a través de los funcionarios del Área de Tranvías**.** Se deberá realizar un cronograma de trabajo durante los primeros cinco (05) días después de firmar el orden de inicio entre LA EMPRESA y EL CONTRATISTA seleccionado, con el fin de planificar cada una de las actividades a realizar. LA EMPRESA delegará personal técnico que acompañe las actividades de mantenimiento realizadas por EL CONTRATISTA.

4.4 CALIDAD DEL TRABAJO

LA EMPRESA no aceptará el trabajo realizado por el futuro Contratista si no cumple con la calidad exigida y en cualquier momento podrá solicitar la repetición de éste, si no cumple con las especificaciones indicadas, sin que por ello LA EMPRESA adquiera obligación alguna con el futuro contratista.

4.5 GARANTÍA TÉCNICA MÍNIMA EXIGIDA

EL CONTRATISTA debe presentar con la oferta, una garantía técnica mínima de seis (06) meses sobre todos los servicios objeto del contrato, contados a partir de la fecha de recibo a satisfacción por parte del o los supervisores designados por LA EMPRESA.

En el caso de ser requerida la reparación o el reemplazo de uno o varios de los bienes afectados por una falla en su operación o del servicio de mantenimiento prestado, sus costos serán con cargo de EL CONTRATISTA a menos que la causa de la falla sea atribuible a mal manejo, vandalismo o incumplimiento de las condiciones técnicas de la garantía de los equipos certificada por el fabricante de los bienes mediante documento escrito.

5 ENTREGABLES

Cada dos semanas EL CONTRATISTA deberá entregar un informe parcial con los avances de los trabajos desarrollados en donde relacione cada uno de los aspectos técnicos. Al finalizar todas las actividades de mantenimiento mayor propias del contrato, EL CONTRATISTA deberá entregar un informe final. Todos los anteriores documentos deberán entregarse en medio digital.

6 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

La responsabilidad de la calidad del servicio dentro de los términos del contrato corresponde única y exclusivamente al CONTRATISTA y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice LA EMPRESA, se efectuará con el propósito de evaluar la calidad del servicio; por lo tanto, no exime a EL CONTRATISTA de su obligación de garantizar la calidad en el objeto del contrato.

El CONTRATISTA deberá formular, implementar, mantener y documentar un sistema de control y aseguramiento sobre la calidad de las labores realizadas, aceptable para LA EMPRESA y que cubra, de conformidad con el alcance del contrato, todos los procesos establecidos en el objeto contractual, con el fin de asegurar y garantizar la efectiva, correcta y técnica ejecución y verificación de los trabajos.

El CONTRATISTA no tendrá derecho a pago separado por concepto de la formulación, implementación, mantenimiento, documentación y auditoría del sistema de control y aseguramiento de calidad o por las evaluaciones que deba realizar para verificar la ejecución de las actividades objeto del contrato, ya que estos costos se entienden incluidos dentro de los costos indirectos en cada uno de los precios unitarios del contrato y se considera que su incidencia ha sido considerada en la formulación de los precios contractuales.

7 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

a. Acudir a las reuniones programadas, con el fin de evaluar y planear actividades a realizar.
b. Aportar todo su conocimiento y experiencia para desarrollar adecuadamente el objeto del contrato de conformidad con lo requerido por el contratante.
c. Disponer del personal idóneo, así como de los recursos logísticos, materiales, y/o equipos, necesarios para desarrollar el contrato dentro de la oportunidad y con la calidad establecidos.
d. Dar cumplimiento al objeto y alcance del contrato de acuerdo con lo establecido en el presente documento y en sus anexos y realizar la planeación que requiera para ello.
e. Realizar todos los pagos de honorarios y/o salarios, parafiscales e indemnizaciones a que haya lugar e igualmente dar cumplimiento a las normas de afiliación y pago de seguridad social integral (salud, pensiones y riesgos), que le correspondan de acuerdo con el personal que llegare a emplear en la ejecución del contrato, en las cuantías establecidas por la ley y oportunamente. Deberá demostrar, cuando sea requerido por LA EMPRESA el aporte a los sistemas de seguridad social integral y parafiscal (Art. 50 Ley 789 de 2002) que le corresponda.
f. Reportar la información relacionada con la ejecución del contrato o que tenga incidencia en ella cuando sea requerida por el contratante o su Supervisor, adicionalmente a los informes que regularmente deba presentar.
g. Facilitar la labor de seguimiento y control que realizar el supervisor, atendiendo y dando respuesta oportuna a las observaciones o requerimientos que se realicen.
h. En general todas las actividades inherentes a la debida ejecución y cumplimiento del contrato.
i. Poner a disposición el personal técnico, los materiales y equipos necesarios para el desarrollo del objeto del contrato.
j. Conocer y observar las normas de protección de la salud que corresponde a su tipo de trabajo.
k. Protegerse y proteger a los demás, planeando y ejecutando prudentemente su trabajo
l. Acatar los lineamientos que le fueran impartidas por el supervisor del Contrato de LA EMPRESA
m. Entregar elementos de protección al personal contratista.
n. EL CONTRATISTA deberá tener un profesional en el área de salud ocupacional que verifique en campo el cumplimiento de las normas de seguridad.
o. Asistir a formación para ingreso y trabajos en el Patio Miraflores y sus cuartos técnicos. (Se realizará acompañamiento por parte de un funcionario del Metro de Medellín).
p. Para los procesos de acero inoxidable o técnica de la soldadura aplicada con electrodo de tungsteno y argón como gas inerte de protección se deberá tener un cerramiento de toda el área de trabajo en él túnel de lavado sin afectar la salida y entrada de los tranvías vía servicio comercial. Se deben utilizar andamios certificados con persona SISO acompañando la actividad y el personal capacitado con sus elementos de protección personal y herramientas de trabajo.
q. Realizar las pruebas de funcionamiento con el personal del metro para las pruebas de arranque de todos los equipos.
r. Se den incluir en la propuesta todos los elementos necesarios como consumibles para realizar las diferentes actividades como cepillo de alambre, discos de corte, discos de pulido, soldadura, grasas, brochas, etc.
s. La pintura para utilizar es para exteriores tipo intemperie, del color actual que se tiene.
t. La propuesta debe contemplar el transporte de los equipos, materiales, herramientas, piezas

reparadas.

u. EL CONTRATISTA deberá llevar al Patio Miraflores lockers y cajones seguros para guardar la herramienta, equipos y consumibles requeridos para el desarrollo de las actividades. La empresa Metro de Medellín dispondrá de un espacio para la ubicación de estos cajones.