

**FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA**



**ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LOTE 1
GRUPO AÉREO DEL ORIENTE (GAORI)**

OBJETO

**PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO
Y/O CORRECTIVO A TODO COSTO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA
POTABLE, SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CENTROS DE
ENTRENAMIENTO ACUÁTICO MILITAR Y SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO DE
LOS GRUPOS AÉREOS DE LA FAC**

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

La documentación requerida para certificar el personal debe ser allegada con el acta de inicio y será verificada por el supervisor del contrato.

CANT. MÍNIMA	FORMACIÓN ACADÉMICA	AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL MÍNIMA REQUERIDA	CARGO A EJERCER	DEDICACIÓN MÍNIMA REQUERIDA
01	Ingeniero sanitario y/o ingeniero ambiental y/o ingeniero químico	02 años Deberá demostrar experiencia específica de mínimo dos (02) años contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional vigente (si aplica) en: mantenimiento y operación de plantas de tratamiento de agua, sistemas de saneamiento y piscinas.	Director / Residente de mantenimiento y operación	Una (01) visita semestral durante los mantenimientos preventivos y/o correctivos de los sistemas de saneamiento o por solicitud por parte del supervisor del contrato.
01	Bachiller, técnico, tecnólogo o con formación académica certificada en el manejo de plantas de tratamiento de agua residual o afines	02 años Deberá demostrar experiencia específica certificada de mínimo dos (02) años contada a partir de la expedición del diploma como operario de Plantas de Tratamiento de Agua Residual. Mínimo dos (02) certificados de cursos o estudios, seminarios, talleres, entre otros, sobre plantas de tratamiento de agua residual o afines. Certificado vigente de trabajo en alturas. Certificado vigente de trabajo en espacios confinados.	Operario Sistemas de Tratamiento de Agua Residual	100% cuando se requiera (se aclara que este servicio será contratado por actividades ejecutadas)
01	Bachiller, técnico, tecnólogo o con formación académica certificada en el manejo de piscinas, plantas de tratamiento de agua y/o manejo de productos químicos	01 año Deberá demostrar experiencia específica certificada de mínimo un (01) año contada a partir de la expedición del diploma como operario de piscinas y plantas de tratamiento de agua potable. Mínimo dos (02) certificados de cursos o estudios, seminarios, talleres, entre otros, sobre piscinas y/o plantas de tratamiento de agua potable y/o manejo de químicos y/o redes hidráulicas o afines. Certificado vigente de curso de manipulación de alimentos. Presentación de los exámenes periódicos de control de enfermedades infectocontagiosas aplicables a la manipulación de alimentos. Certificado vigente de trabajo en alturas.	Operario Centro Acuático y Sistemas de Tratamiento de Agua Potable (cuando aplique)	100% cuando se requiera (se aclara que este servicio será contratado por mes)

01	Técnico o tecnólogo con certificación en operación de maquinaria amarilla (para trabajos principalmente en relleno sanitario)	01 año Deberá demostrar experiencia específica certificada de mínimo un (01) año contado a partir de la expedición del diploma en: operación de maquinaria amarilla y/o operación de relleno sanitario. Mínimo dos (02) certificados de cursos o estudios, seminarios, talleres, entre otros, sobre operación de maquinaria amarilla.	Operario relleno sanitario	100% cuando se requiera (se aclara que este servicio será contratado por mes)
01	Ingeniero mecánico, técnico, técnico profesional y/o tecnólogo en mecánica de motobombas de flujo de agua, en mantenimiento de sistemas de bombeo o afines	02 años Deberá demostrar experiencia específica certificada de mínimo dos (02) años contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional vigente (si aplica) o diploma como coordinador o supervisor o residente o técnico de servicio en proyectos de consultoría y/o construcción y/o mantenimiento de bombas en el área de agua potable y/o residual.	Operario mantenimiento sistemas de bombeo	100% en la ejecución de los ítems de mantenimiento de equipos electrónicos y mecánicos
01	Técnico, técnico profesional y/o tecnólogo en instalaciones eléctricas, o técnico eléctrico o afines	02 años Deberá demostrar experiencia específica certificada de mínimo dos (02) años contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional vigente (si aplica) o diploma como técnico de servicio en proyectos de consultoría y/o construcción y/o mantenimiento y/o instalación de equipos eléctricos para sistemas de agua potable y/o residual.	Operario mantenimiento instalaciones eléctricas	100% en la ejecución de los ítems de mantenimiento de equipos electrónicos y mecánicos
01	Profesional o especialista en seguridad y salud en el trabajo	02 años Deberá demostrar experiencia específica certificada de mínimo dos (02) años contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional vigente (si aplica) o diploma como coordinador o supervisor o residente de obra de proyectos de consultoría y/o mantenimiento en el área de agua potable y/o residual. Licencia para la prestación de servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente. Certificado vigente como coordinador de trabajo en alturas.	Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo	100% en la ejecución de los ítems de mantenimiento que implique trabajos de alto riesgo

- El contratista se obliga a ejecutar el objeto contractual con autonomía técnica, administrativa y financiera, garantizando la prestación integral del servicio de operación y mantenimiento (preventivo y/o correctivo) a todo costo de los sistemas de tratamiento de agua potable, aguas residuales, centros de entrenamiento acuático militar y sistemas

de saneamiento básico, conforme a las especificaciones técnicas, condiciones contractuales, normativa vigente y lineamientos impartidos por el supervisor del contrato.

- Teniendo en cuenta que el Grupo Aéreo del Oriente dispone de un funcionario orgánico para la operación de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable, y que este funcionario tiene derecho a salir de la Unidad por vacaciones 20 días calendario además de 45 días por turno operacional a lo largo del año, el operario asignado al centro acuático deberá apoyar esta función, previa solicitud escrita y formal del supervisor del contrato.
- Cuando alguna de las personas propuestas como parte del personal mínimo requerido no cumpla con los requisitos establecidos en la ficha técnica, el contratista deberá presentar una hoja de vida de reemplazo que cumpla con todos los requisitos exigidos, en un plazo máximo de cinco (05) días calendario contados desde la fecha de notificación por parte del supervisor del contrato. La aprobación del nuevo personal, especialmente del profesional responsable, será requisito obligatorio para la firma del acta de inicio. Este procedimiento solo podrá repetirse por dos (2) ocasiones, de lo contrario se considerará incumplimiento contractual, y se dará lugar a la imposición de sanciones y/o a la aplicación de la póliza de garantía única.
- Una vez iniciadas las actividades objeto del contrato, no se permitirá el cambio del personal propuesto, salvo que exista justa causa debidamente sustentada o que el Grupo Aéreo del Oriente lo considere necesario. En caso de ausencia justificada de algún integrante del equipo, este deberá ser reemplazado de manera inmediata por una persona con igual o superior perfil académico y experiencia, previa verificación y aprobación por parte del supervisor del contrato.
- La verificación de la experiencia del personal será realizada mediante el análisis de la documentación exigida en la ficha técnica. La presentación incompleta, inexacta o con información falsa será causal de rechazo de la propuesta o podrá conllevar sanciones contractuales durante la ejecución.
- El contratista deberá estimar, asumir y costear integralmente todos los aspectos relacionados con el personal requerido para el cabal cumplimiento del objeto y las obligaciones contractuales, incluyendo su vinculación, remuneración, prestaciones sociales, seguridad social, alimentación, hospedaje y demás gastos asociados. Así mismo, deberá garantizar que dicho personal cuente con las condiciones técnicas y de seguridad industrial necesarias para la adecuada ejecución de las labores dentro de la Unidad.
- La supervisión podrá requerir en cualquier momento al contratista la información relacionada con la nómina del personal vinculado y el cumplimiento de los aportes al Sistema de Seguridad Social Integral (salud, pensión y riesgos laborales), incluidos aquellos contratados por prestación de servicios. El contratista deberá atender dicha

solicitud de manera oportuna, completa y verificable, dentro del plazo que fije la supervisión.

- Para cada uno de los trabajadores que conformen el personal mínimo requerido, se deberá anexar la siguiente documentación soporte, en copia legible y vigente:
 - a) Fotocopia de la cédula de ciudadanía.
 - b) Fotocopia de los diplomas y certificados de estudio.
 - c) Certificaciones laborales que acrediten la experiencia específica exigida según el perfil.
 - d) Certificados de antecedentes fiscales, disciplinarios y judiciales, con una antigüedad no mayor a treinta (30) días calendario de la suscripción del contrato.
- Cada uno de los profesionales, técnicos o tecnólogos (anteriormente relacionado) deberá acreditar y aportar lo siguiente (según aplique):
 - a) Para acreditar la **Formación Académica**, adjuntar copia del(os) título(s) académico(s) o acta(s) de grado(s) y certificación(es) o constancia(s) de haber realizado los cursos requeridos(s).
 - b) Para acreditar **Experiencia Específica**, adjuntar copia de certificaciones laborales o contractuales, donde se indiquen:
 - Nombre o razón social del contratante o empleador.
 - Nombre o razón social del contratista o empleado.
 - Alcance de los trabajos ejecutados o funciones u obligaciones de empleo.
 - Fecha de iniciación (día, mes año).

NOTA 1: En el caso que la fecha solo indique año y mes, para el cálculo del tiempo de la experiencia serán tomados a partir del último día del mes inicial y el primer día del mes final.

NOTA 2: La certificación debe estar debidamente suscrita con nombre, firma, cargo, dirección y teléfono de la persona facultada para expedirla. Con el fin de que la Entidad pueda verificar la información suministrada.

NOTA 3: En caso de que la certificación sea expedida por una persona natural, deberá aportar copia del contrato laboral, donde se pueda determinar el cargo y las actividades desarrolladas dentro de la ejecución de este, donde se evidencie la firma actual del personal contratado.

NOTA 4: Certificación de vigencia profesional COPNIA o del CPNAA para el ingeniero indicado dentro de la propuesta, el cual deberá estar expedida y vigente con anterioridad a la fecha de cierre del presente proceso, so pena de no habilitación de la propuesta.

NOTA 5: Para el cálculo de la experiencia del personal en años, se tomará como base años de 360 días y meses de 30 días.

- Es importante aclarar que tanto el personal, como las dedicaciones mínimas del mismo, son de referencia. En todo caso el proponente deberá efectuar el respectivo análisis del pliego de condiciones del presente proceso y demás documentos que lo componen, y basado en su experiencia deberá determinar el equipo y personal necesario con sus respectivas dedicaciones y cantidades para cada una de las actividades, con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos del contrato derivado del presente proceso. Con la presentación de la propuesta, el proponente acepta la información y el alcance del contrato contenido en los documentos mencionados anteriormente, lo que no dará lugar a reclamaciones por parte del contratista durante el desarrollo y ejecución del contrato por tiempos adicionales del personal o equipos.

1. ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

1.1. OPERARIO CENTRO ACUÁTICO Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (CUANDO APLIQUE)

Unidad de pago y medida: Mensual

Las actividades se ejecutarán de manera continua durante el periodo mensual, conforme a los requerimientos definidos por la supervisión del contrato, y su pago se realizará de forma mensual contra el cumplimiento efectivo de las obligaciones, debidamente soportado y verificado.

- a. Apoyo a la operación diaria de la Casita del Agua** en los horarios establecidos por el supervisor del contrato, garantizando su adecuado funcionamiento, aseo, limpieza, desinfección y correcta presentación. Esta actividad incluye la limpieza de superficies, equipos, áreas de almacenamiento y zonas de trabajo, así como la verificación de condiciones sanitarias y de orden del área. De igual forma, deberá asegurar que los equipos asociados a la operación se mantengan en condiciones óptimas de uso.
- b. Aseo general diario del Centro de Entrenamiento Acuático**, incluyendo el cuarto de máquinas, kiosco, zonas húmedas, zonas verde aledañas y áreas operativas, garantizando condiciones adecuadas de limpieza, orden y salubridad. Esta actividad comprende el cepillado, limpieza y desinfección de rompeolas, paredes, playas, duchas, desnatadores, divisiones de vidrio del cerramiento, canales perimetrales y rejillas, asegurando la remoción de biofilm, sedimentos, residuos sólidos y material vegetal que pueda afectar las condiciones sanitarias y operativas del sistema.

- c. **Limpieza diaria del vaso del Centro de Entrenamiento Acuático** mediante aspirado del espejo de agua y fondo, remoción de sedimentos visibles y sólidos flotantes, así como la limpieza de trampas de cabello y demás elementos del sistema de recirculación. Adicionalmente, incluye la ejecución de procesos de filtración y retrolavado del filtro principal, asegurando la eficiencia del proceso de recirculación y la calidad del agua.
- d. **Medición diaria de parámetros fisicoquímicos del agua del Centro de Entrenamiento Acuático** (pH y cloro) utilizando equipos calibrados (suministrados por el contratista) y **dosificación técnica según necesidad de productos químicos** tales como hipoclorito, alguicidas, floculantes u otros insumos necesarios (suministrados por el contratista). Esta actividad incluye el análisis de resultados y el ajuste de las condiciones del agua para garantizar el cumplimiento de estándares sanitarios y operativos.
- e. **Revisar, ajustar y mantener en condiciones operativas los elementos de seguridad del Centro de Entrenamiento Acuático**, tales como flotadores, nasas, escaleras, redes, aspiradoras, salvavidas y demás equipos asociados. Incluye ajustes menores, limpieza y verificación de disponibilidad para uso seguro.

Teniendo en cuenta que el Grupo Aéreo del Oriente cuenta con un funcionario orgánico responsable de la operación de las tres (03) Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), y que dicho funcionario se ausenta de la Unidad por periodos de vacaciones (20 días calendario) y turnos operacionales (hasta 45 días durante el año), el operario asignado al Centro de Entrenamiento Acuático deberá asumir el apoyo a esta función durante dichas ausencias, en los siguientes términos:

- f. **Operación continua y eficiente de las PTAP**, incluyendo verificación del funcionamiento de los sistemas de captación, tratamiento y distribución, así como de los equipos asociados (bombas, válvulas y dosificación). Deberá controlar niveles, presiones, consumos y caudales, registrando la información en la base de datos definida por la supervisión. Realizar la medición de parámetros fisicoquímicos (cloro residual libre, color y pH) y el ajuste técnico de la dosificación de insumos, garantizando la calidad del agua. Incluye la operación y mantenimiento de unidades de tratamiento (retrolavado de filtros, limpieza de torres de aireación y sedimentadores y purga de lodos), así como el aseo técnico de las instalaciones.
- g. **Inspección, detección y reparación de fugas en tuberías, válvulas, registros y demás componentes del sistema de aducción y conducción de agua potable**. Esta actividad incluye el diagnóstico técnico, intervención, ajuste y pruebas de funcionamiento para garantizar la estanqueidad y continuidad del servicio. Para las reparaciones menores, el CONTRATISTA deberá suministrar a todo costo los materiales, accesorios e insumos requeridos (como conexiones, empaques, tramos de

tubería, válvulas menores, entre otros). En caso de reparaciones mayores que requieran excavaciones o reposición de infraestructura, la Unidad militar suministrará los materiales, mientras el CONTRATISTA ejecutará la mano de obra y la intervención técnica.

- h. Apoyar las actividades de toma de muestras de agua para análisis de calidad** cuando sea necesario, incluyendo preparación de puntos y acompañamiento a la toma de muestras conforme a los requerimientos de la supervisión.
- i.** Ejecutar todas las actividades conforme a lo establecido en el Manual de Operación de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable versión 2024 y sus actualizaciones, garantizando el cumplimiento de los procedimientos técnicos definidos para cada proceso.
- j.** Ejecutar las demás actividades que le sean asignadas por la supervisión del contrato, siempre que se encuentren dentro del alcance del objeto contractual y estén debidamente justificadas, registradas y verificadas.

NOTA 1: El CONTRATISTA deberá suministrar y garantizar la **disponibilidad de un libro de minuta en medio físico** para el Centro de Entrenamiento Acuático, la Casita del Agua y cada Planta de Tratamiento de Agua Potable respectivamente. En dicho libro se deberá registrar de manera diaria, completa y detallada todas las actividades de operación y mantenimiento ejecutadas, incluyendo como mínimo: fecha, hora, descripción de la actividad realizada, parámetros operativos medidos (cuando aplique), novedades presentadas, acciones correctivas implementadas y responsable de la intervención. Así mismo, el CONTRATISTA deberá asegurar que la información registrada sea veraz, legible, trazable y disponible para consulta por parte de la supervisión en cualquier momento, constituyéndose en un soporte técnico fundamental para el seguimiento, control y verificación de la operación de cada sistema. El diligenciamiento del libro de minuta es de carácter obligatorio y hace parte integral de la ejecución del contrato, por lo cual su omisión, inconsistencia o falta de actualización podrá ser considerada como incumplimiento de las obligaciones contractuales.

NOTA 2: En cumplimiento de la Resolución 1618 de 2010 del Ministerio de la Protección Social, y con el fin de garantizar la calidad del agua y las condiciones sanitarias del Centro de Entrenamiento Acuático, será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA **suministrar, transportar, almacenar y aplicar los insumos químicos necesarios para el tratamiento del agua del Centro de Entrenamiento Acuático**, conforme a las instrucciones técnicas del contrato y los lineamientos del supervisor. La demanda **mensual** estimada para las actividades de choque químico y mantenimiento de condiciones fisicoquímicas es la siguiente:

- 30 kg de Hipoclorito de Calcio al 70% granulado

- 12 kg de Soda Cáustica (NaOH) en escamas
- 4 kg de Sulfato de Cobre (CuSO₄) granulado

Todos los productos deberán contar con ficha técnica, hoja de seguridad (MSDS) y rótulo visible con la información del fabricante, fecha de vencimiento y número de lote.

NOTA 3: El CONTRATISTA deberá garantizar de forma permanente las condiciones de seguridad, salubridad, asepsia e idoneidad operativa para el uso adecuado del Centro de Entrenamiento Acuático. Será su responsabilidad informar con antelación al supervisor del contrato cualquier novedad que implique el cierre temporal total o parcial de las instalaciones, hasta tanto se resuelva la situación que afecte el servicio.

NOTA 4: Las pérdidas de agua atribuibles a fallas operativas, negligencia o mala manipulación por parte del CONTRATISTA deberán ser asumidas por éste, incluyendo los costos que de ello se deriven.

NOTA 5: En caso de presentarse una emergencia técnica, sanitaria u operativa, el CONTRATISTA estará obligado a responder de manera inmediata, desplazando el personal técnico necesario y adoptando las medidas correctivas que permitan el restablecimiento del servicio en el menor tiempo posible.

NOTA 6: Es caso de presentarse cualquier emergencia y/o interrupción en el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de agua potable es responsabilidad del operario acudir de forma inmediata y brindar la solución requerida de modo que se pueda restablecer el servicio en el menor tiempo posible. Razón por la cual, su disponibilidad debe ser de tiempo completo.

1.2. OPERARIO SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Unidad de pago y medida: Mensual

Las actividades se ejecutarán de manera continua durante el periodo mensual, conforme a los requerimientos definidos por la supervisión del contrato, y su pago se realizará de forma mensual contra el cumplimiento efectivo de las obligaciones, debidamente soportado y verificado.

- a. **Garantizar la operación continua y eficiente de las cinco (05) PTAR: Principal, Bravo, Delta, Radar y Lixiviados**, incluyendo la limpieza de rejillas de cribado, cajas de lavado, tanques desarenadores y pozos inyectoras, asegurando la remoción de sólidos gruesos, arenas y materiales que afecten el sistema. Incluye la extracción de bombas cuando sea necesario, el retiro de sólidos, arenas y lodos acumulados, así como su disposición en los lechos de secado, con aplicación de cal para control de olores cuando se requiera. Así mismo, deberá realizar la remoción de elementos

flotantes en tanques aireadores, garantizando condiciones óptimas para el proceso biológico.

- b. Seguimiento y ajuste de los tiempos de retención hidráulica y condiciones operativas de cada PTAR**, garantizando la estabilidad del proceso de tratamiento. Incluye el monitoreo de la generación de lodos, control de cargas, verificación de funcionamiento de unidades y ajuste de condiciones para optimizar la eficiencia del sistema. Incluye el retrolavado de filtros cuando aplique y la verificación de condiciones operativas, limpieza, ajustes menores y reposición de componentes básicos necesarios para asegurar la continuidad del proceso.
- c. Ejecutar la purga de lodos en sedimentadores y tanques aireadores**, garantizando niveles operativos adecuados. Incluye el traslado de lodos a los lechos de secado, su nivelación, volteo, secado, control de olores mediante aplicación de cal (suministrada por el contratista) y disposición final del material seco en sitios autorizados.
- d. Garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de disposición final mediante aspersión**, incluyendo la revisión, limpieza, ajuste y mantenimiento de los puntos de aspersión. Incluye la verificación de cobertura, presión, distribución del flujo y reemplazo de componentes menores averiados, asegurando una correcta disposición del efluente tratado y evitando saturación del suelo o fallas en la distribución.
- e. Limpieza integral bimensual de las trampas de grasas** ubicadas en las instalaciones, incluyendo casino, rancho de tropa y demás puntos definidos por la supervisión. Incluye la extracción de grasas y residuos, limpieza de la estructura, manejo y disposición final de los residuos conforme a la normativa vigente, garantizando la prevención de obstrucciones y afectaciones al sistema de tratamiento.
- f. Aseo general** de las áreas de tratamiento, cuartos de máquinas, instalaciones y zonas aledañas, asegurando condiciones adecuadas de orden, higiene y presentación. **Incluye la poda y control de vegetación en áreas cercanas**, limpieza de canales adyacentes y retiro de residuos vegetales o sólidos que puedan afectar el funcionamiento del sistema.
- g. Inspección, detección y reparación de fugas** en tuberías, válvulas, registros y demás componentes del sistema de conducción de aguas residuales. Incluye diagnóstico, intervención y pruebas de funcionamiento. Para reparaciones menores, el CONTRATISTA deberá suministrar los materiales e insumos requeridos; para reparaciones mayores, la Unidad suministrará materiales y el CONTRATISTA ejecutará la mano de obra.
- h. Apoyar las actividades de toma de muestras de agua para análisis de calidad** cuando sea necesario, incluyendo preparación de puntos y acompañamiento a la toma de muestras conforme a los requerimientos de la supervisión.

- i. Ejecutar todas las actividades conforme a lo establecido en el Manual de Operación de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual versión 2024 y sus actualizaciones, garantizando el cumplimiento de los procedimientos técnicos definidos para cada proceso.
- j. Ejecutar las demás actividades que le sean asignadas por la supervisión del contrato, siempre que se encuentren dentro del alcance del objeto contractual y estén debidamente justificadas, registradas y verificadas.

NOTA 1: El CONTRATISTA deberá suministrar y garantizar la **disponibilidad de un libro de minuta en medio físico** para cada Planta de Tratamiento de Agua Residual respectivamente. En dicho libro se deberá registrar de manera diaria, completa y detallada todas las actividades de operación y mantenimiento ejecutadas, incluyendo como mínimo: fecha, hora, descripción de la actividad realizada, parámetros operativos medidos (cuando aplique), novedades presentadas, acciones correctivas implementadas y responsable de la intervención. Así mismo, el CONTRATISTA deberá asegurar que la información registrada sea veraz, legible, trazable y disponible para consulta por parte de la supervisión en cualquier momento, constituyéndose en un soporte técnico fundamental para el seguimiento, control y verificación de la operación de cada sistema. El diligenciamiento del libro de minuta es de carácter obligatorio y hace parte integral de la ejecución del contrato, por lo cual su omisión, inconsistencia o falta de actualización podrá ser considerada como incumplimiento de las obligaciones contractuales.

NOTA 2: Es caso de presentarse cualquier emergencia y/o interrupción en el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de agua residual es responsabilidad del operario acudir de forma inmediata y brindar la solución requerida de modo que se pueda restablecer el servicio en el menor tiempo posible. Razón por la cual, su disponibilidad debe ser de tiempo completo.

1.3. OPERARIO RELLENO SANITARIO

Unidad de pago y medida: Día

Las actividades se ejecutarán durante cada jornada operativa conforme a los requerimientos definidos por la supervisión del contrato y serán objeto de pago por día efectivamente laborado, debidamente soportado y verificado.

- a. **Limpieza integral de la celda en uso y sus alrededores**, así como la adecuada presentación del área de disposición. Incluye el retiro de residuos dispersos, control de material arrastrado por el viento, limpieza de superficies, mantenimiento de condiciones de orden y control de vectores. Así mismo, deberá realizar la limpieza de canales perimetrales y zonas adyacentes, evitando obstrucciones y acumulación de residuos que afecten el drenaje o la operación del relleno.

- b. **Disposición técnica de los residuos sólidos no aprovechables**, incluyendo su distribución, compactación mediante el uso de maquinaria amarilla y conformación adecuada de la celda. Incluye la cobertura de los residuos con material inerte (tierra u otro material autorizado), garantizando el control de olores, vectores, dispersión de residuos y generación de lixiviados. Estas actividades deberán realizarse conforme al volumen de residuos ingresados y las condiciones operativas del relleno.
- c. **Garantizar el adecuado uso de la maquinaria amarilla empleada en la operación del relleno sanitario**, incluyendo su limpieza al finalizar cada jornada, inspección básica y verificación de condiciones operativas.
- d. **Verificar y mantener en condiciones adecuadas los sistemas de drenaje del relleno sanitario**, incluyendo canales, tuberías y pozos de recolección de lixiviados. Incluye la limpieza, revisión de obstrucciones y control de flujo, garantizando el adecuado manejo de lixiviados y evitando afectaciones ambientales.
- e. **Realizar actividades de poda, corte de vegetación y mantenimiento de zonas verdes aledañas al relleno sanitario**, garantizando condiciones adecuadas de control vegetal, visibilidad y seguridad del área.
- f. Ejecutar las demás actividades que le sean asignadas por la supervisión del contrato, siempre que se encuentren dentro del alcance del objeto contractual y estén debidamente justificadas, registradas y verificadas.

NOTA 1: La maquinaria amarilla pertenece al Grupo Aéreo del Oriente; sin embargo, se debe garantizar su correcto funcionamiento. El combustible utilizado para la maquinaria amarilla será suministrado por el CONTRATISTA y en todo momento el operario deberá portar los elementos de seguridad y protección personal suministrados por el CONTRATISTA. En caso de que el operario genere daños en la infraestructura y/o equipos, el arreglo será asumido por el CONTRATISTA.

2. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Se aclara que el contrato se realizará en valores unitarios hasta agotar presupuesto. A continuación, se enunciarán los sistemas que requieren mantenimiento preventivo como Unidad.

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

2.1. BOCATOMA SECTOR BRAVO

- 2.1.1. Mantenimiento de rejilla del desarenador** con dimensiones de 19 cm x 48 cm, garantizando su correcto funcionamiento y retención de sólidos gruesos. Incluye el

lavado, limpieza y desincrustación de lodos, sedimentos y material adherido, así como el lijado de la superficie para eliminar óxido y deterioro, aplicación de anticorrosivo y pintura epóxica color gris, garantizando protección frente a la humedad y condiciones del medio y la extracción manual de objetos grandes, raíces u obstrucciones. Se debe garantizar que la rejilla quede firme, sin deformaciones, libre de obstrucciones y en condiciones óptimas de operación, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

- 2.1.2. Mantenimiento de compuerta tipo guillotina.** Incluye el lavado, limpieza y desincrustación de lodos y sedimentos, así como el lijado de superficies para eliminar corrosión y preparar el sustrato, aplicación de anticorrosivo, garantizando la protección de las superficies metálicas frente a la humedad y agentes agresivos, lubricación de partes móviles, tales como ejes, guías y mecanismos de accionamiento, asegurando operación suave y sin atascos. Se deberán realizar pruebas de operación, verificando apertura y cierre adecuado, ausencia de fugas y correcto desplazamiento de la compuerta.

2.2. BOCATOMA SECTOR DELTA

- 2.2.1. Mantenimiento del sistema de bombeo de captación** conformado por una (01) electrobomba de 20 HP. La actividad incluye, limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, lubricación de partes móviles y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento de la electrobomba, sin ruidos anormales, con parámetros de presión y caudal adecuados, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PRINCIPAL

- 2.3.1. Mantenimiento del sistema de bombeo de agua a los tanques elevados de distribución,** conformado por una (01) electrobomba de 7.5 HP, una (01) electrobomba de 5.0 HP, un (01) tanque hidroneumático de 100 litros y un (01) tablero eléctrico. La actividad incluye, limpieza general de los equipos, limpieza del impulsor de cada electrobomba, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras de cada electrobomba, lubricación de partes móviles, aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa de cada electrobomba y en el hidroneumático, calibración con aire del hidroneumático y cambio de flotador de nivel. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de presión y caudal adecuados, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.
- 2.3.2. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 1 HP para el bombeo de agua del tanque de reserva al tanque principal de la PTAP.** La actividad incluye, limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos,

rodamientos y empaquetaduras, lubricación de partes móviles y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento de la electrobomba, sin ruidos anormales, con parámetros de presión y caudal adecuados, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.3.3. Mantenimiento del sistema de dosificación de productos químicos, conformado por tres (03) bombas dosificadoras, un (01) blower de 0,5 HP, un (01) tablero eléctrico y tres (03) tanques de mezcla de 250 litros cada uno en material polietileno. La actividad incluye limpieza general del sistema, desmonte y limpieza interna de cada bomba dosificadora con desincrustante, verificación y ajuste del caudal de dosificación, cambio de 30 metros de manguera de dosificación de diámetro 8 mm y material polietileno para la cloración, coagulación y regulación de pH del agua, cambio de sellos y rodamientos, lubricación de partes móviles y verificación de presión y caudal de aire. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema de dosificación, asegurando precisión en la dosificación de químicos, ausencia de fugas, operación estable del sistema de aireación y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.3.4. Cambio de material filtrante del sistema de filtración. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante del lecho, compuesto por 300 kg de grava de 5 mm, 300 kg de arena sílice de 3 mm y 200 kg de antracita, garantizando su correcta disposición y estratificación. Incluye el drenaje completo del filtro, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, limpieza interna del tanque mediante hidrolavadora, verificación del estado de las toberas, placas o sistema de soporte del lecho y corrección de obstrucciones o daños menores. Incluye el suministro, instalación y nivelación del nuevo material filtrante, respetando el orden y espesores de cada capa, garantizando la uniformidad del lecho y el correcto funcionamiento del sistema.

2.3.5. Pintura del sistema de filtración. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente en el compartimiento de filtración (1.1 m de largo, 2.4 m de ancho y 2.1 m de alto), garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones y material suelto, tanto en la estructura interna como externa, incluyendo la red de tuberías asociadas. Limpieza de las superficies, preparación adecuada del sustrato y aplicación de pintura epóxica anticorrosiva color azul en la estructura externa, así como pintura epóxica poliamida color gris en la estructura interna, utilizando herramientas, equipos, disolventes y técnicas recomendadas por el fabricante. La pintura deberá cumplir con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) vigentes para contacto con agua potable. Se deberán aplicar como mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco recomendado, respetando los tiempos de secado y curado según especificaciones técnicas del producto. Se debe garantizar un acabado uniforme, adherente y libre de defectos, asegurando la protección

anticorrosiva y condiciones sanitarias adecuadas, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.3.6. Mantenimiento del tanque de almacenamiento principal de agua potable. La actividad incluye el lijado y remoción de pintura existente, limpieza y preparación de superficie de paredes, techo, piso, escaleras y tuberías de succión del tanque de 8,0 m de largo por 4,0 m de ancho por 1,7 m de alto, seguido de la aplicación de pintura epóxica poliamida color gris, apta para contacto con agua potable, conforme a NTC vigentes. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido, con tiempos de secado y lijado intermedio según especificaciones del fabricante, así como posterior lavado y desinfección del tanque, contemplando: cierre de entrada, vaciado parcial (≈ 20 cm), ingreso seguro, cepillado y lavado con hidrolavadora, remoción de lodos, desinfección con hipoclorito de sodio al 13% en piso y paredes (tiempos de contacto mínimo: 10 min y 2 h respectivamente), vaciado, enjuague completo, llenado parcial y dosificación de hipoclorito de sodio (0,5 L por cada 1.000 L de capacidad), llenado total con mezcla, desinfección de la red interna, tiempo de contacto mínimo de 2 horas y descarga final. Las actividades deberán cumplir con el Decreto 1575 de 2007, NTC vigentes y RAS, garantizando superficie sanitaria, ausencia de fugas y adecuada calidad del agua, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.3.7. Mantenimiento del tanque de almacenamiento de reserva de agua potable. La actividad incluye el lijado y remoción de pintura existente, limpieza y preparación de superficie de paredes, techo, piso, escaleras y tuberías de succión del tanque de 10.2 m de largo por 10.2 m de ancho por 2.5 m de alto, seguido de la aplicación de pintura epóxica poliamida color gris, apta para contacto con agua potable, conforme a NTC vigentes. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido, con tiempos de secado y lijado intermedio según especificaciones del fabricante, así como posterior lavado y desinfección del tanque, contemplando: cierre de entrada, vaciado parcial (≈ 20 cm), ingreso seguro, cepillado y lavado con hidrolavadora, remoción de lodos, desinfección con hipoclorito de sodio al 13% en piso y paredes (tiempos de contacto mínimo: 10 min y 2 h respectivamente), vaciado, enjuague completo, llenado parcial y dosificación de hipoclorito de sodio (0,5 L por cada 1.000 L de capacidad), llenado total con mezcla, desinfección de la red interna, tiempo de contacto mínimo de 2 horas y descarga final. Las actividades deberán cumplir con el Decreto 1575 de 2007, NTC vigentes y RAS, garantizando superficie sanitaria, ausencia de fugas y adecuada calidad del agua, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.3.8. Mantenimiento de torre de aireación y floculador. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente en la torre de aireación y floculador, garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones y material suelto, así como la preparación adecuada del sustrato, limpieza y desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, retiro de lodos acumulados en los floculadores y la destaponación de los

orificios de las cuatro (04) bandejas (cada una de 1,2 m x 1,2 m x 0,3 m) mediante perforación con broca de 1 ½", garantizando la correcta distribución del flujo. Incluye la aplicación de pintura epóxica poliamida color gris en las superficies internas y pintura epóxica anticorrosiva color azul en las superficies externas, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido y respetando los tiempos de secado y curado según las especificaciones técnicas del producto. La superficie final deberá quedar uniforme, adherente, libre de defectos y con adecuada protección frente a condiciones químicas y operativas del sistema. Se debe garantizar el correcto funcionamiento hidráulico de la torre y el floculador, sin obstrucciones y con adecuada distribución del agua.

2.3.9. Reemplazo, instalación y puesta en funcionamiento de material de empaque tipo Pall Ring en torre de aireación en las cuatro (04) bandejas de la torre de aireación, cada una con dimensiones de 1,2 m x 1,2 m x 0,3 m. Incluye el retiro del material existente, limpieza de las bandejas y verificación del estado estructural y de soportes, así como la instalación de los anillos Pall Ring en polipropileno (PP) o material equivalente resistente a condiciones químicas, garantizando una distribución uniforme del empaque y un adecuado contacto aire-agua para optimizar el proceso de aireación y oxidación (especialmente del hierro disuelto). El volumen total de empaque a instalar será de 1,8 m³ (1800 litros), correspondiente al llenado de las cuatro bandejas, garantizando una altura efectiva de empaque de 0,30 m por bandeja, sin compactación ni zonas vacías.

2.3.10. Mantenimiento del tanque sedimentador. La actividad incluye el lavado, desinfección, preparación de superficie y recubrimiento del tanque sedimentador de 1.7 m de largo por 1.4 m de ancho y 2.2 m de alto, garantizando condiciones sanitarias y protección estructural del sistema. Incluye el retiro de colmenas, lavado con hidrolavadora, limpieza de superficies, flautas internas y componentes hidráulicos, así como el retiro de lodos y sedimentos acumulados. Se realizará la desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, garantizando la eliminación de contaminantes. Posteriormente, incluye el lijado y remoción de pintura existente, eliminación de óxido e incrustaciones, y preparación del sustrato. Incluye la aplicación de pintura epóxica poliamida en superficies internas, incluyendo soportes, vertederos y tanque de mezcla de químicos, y la aplicación de pintura epóxica anticorrosiva color azul en superficies externas y sus componentes, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido y respetando tiempos de secado y curado. Se debe garantizar superficies limpias, uniformes, sin defectos, ausencia de fugas, correcto funcionamiento hidráulico y dejar evidencia técnica de la intervención realizada.

2.3.11. Mantenimiento de módulos de sedimentación tipo colmena. La actividad incluye el suministro, reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de

módulos de sedimentación tipo colmena (panel hexagonal) para un sedimentador de 1,7 m de largo × 1,4 m de ancho × 2,2 m de alto. Los módulos deberán ser en material poliestireno o ABS, con ángulo de inclinación de 60° y calibre mínimo de 1,5 mm (calibre 60) o superior, garantizando resistencia mecánica, estabilidad estructural y durabilidad en condiciones de operación. Se deberá instalar el sistema de colmenas en la zona útil del sedimentador, garantizando el cubrimiento uniforme del área, correcta inclinación, adecuada fijación y alineación de los módulos, evitando desplazamientos, colapsos o zonas muertas en el flujo. Para el sistema descrito, se deberá contemplar un suministro e instalación de ocho (08) módulos de sedimentación (cada uno de 1 m x 1 m x 0,5 m), ajustando en sitio la cantidad final según la geometría del tanque, con el fin de garantizar el cubrimiento total del área útil sin dejar espacios vacíos. Incluye el retiro de los módulos existentes, limpieza del área de instalación, verificación del estado de soportes y estructuras internas, así como la adecuación o ajuste de los sistemas de soporte necesarios para la correcta instalación de las colmenas. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, verificando la correcta distribución del flujo, estabilidad de los módulos y adecuado desempeño del proceso de sedimentación.

2.4. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DELTA

- 2.4.1. Mantenimiento del sistema de bombeo de agua a los tanques elevados de distribución,** conformado por una (01) electrobomba de 1.5 HP. La actividad incluye, limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, lubricación de partes móviles y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento de la electrobomba, sin ruidos anormales, con parámetros de presión y caudal adecuados, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.
- 2.4.2. Mantenimiento del sistema de bombeo de filtración,** conformado por dos (02) electrobombas de 1.5 HP. La actividad incluye, limpieza general de los equipos, limpieza del impulsor de cada electrobomba, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras de cada electrobomba, lubricación de partes móviles y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa de cada electrobomba. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de presión y caudal adecuados, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.
- 2.4.3. Mantenimiento del sistema de mezcla lenta,** conformado por un (01) motor-reductor de 1,0 HP y 1645 RPM con paleta de agitación. La actividad incluye limpieza general del equipo (carcasa, eje y estructura de soporte), ajuste de tornillería, acoples y sistema de transmisión, control de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, lubricación del reductor, cambio de sellos y retenedores, lubricación de partes móviles, inspección y alineación del eje de transmisión y la

paleta de agitación y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema de agitación, sin ruidos anormales, sin vibraciones excesivas, con adecuada rotación de la paleta y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.4.4. Mantenimiento del sistema de dosificación de productos químicos, conformado por dos (02) bombas dosificadoras, un (01) blower de 0,16 HP, un (01) tablero eléctrico y tres (03) tanques de mezcla de 150 litros cada uno en material polietileno. La actividad incluye limpieza general del sistema, desmonte y limpieza interna de cada bomba dosificadora con desincrustante, verificación y ajuste del caudal de dosificación, cambio de 30 metros de manguera de dosificación de diámetro 8 mm y material polietileno para la cloración, coagulación y regulación de pH del agua, cambio de sellos y rodamientos, lubricación de partes móviles y verificación de presión y caudal de aire. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema de dosificación, asegurando precisión en la dosificación de químicos, ausencia de fugas, operación estable del sistema de aireación y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.4.5. Cambio de material filtrante del sistema de filtración. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante del lecho, compuesto por 350 kg de grava de 5 mm, 250 kg de arena sílice de 3 mm y 130 kg de antracita, garantizando su correcta disposición y estratificación. Incluye el drenaje de la columna de filtración, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, limpieza interna de la columna con hidrolavadora, limpieza de los colectores internos (superior e inferior) y corrección de obstrucciones o daños menores. Incluye el suministro, instalación y nivelación del nuevo material filtrante, respetando el orden y espesores de cada capa, garantizando la uniformidad del lecho y el correcto funcionamiento del sistema.

2.4.6. Pintura del sistema de filtración. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente de la columna de filtración (1.5 m de alto y 0.4 m de radio), garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones y material suelto, incluyendo la red de tuberías asociadas. Limpieza de las superficies, preparación adecuada del sustrato y aplicación de pintura epóxica anticorrosiva color azul en la estructura externa, utilizando herramientas, equipos, disolventes y técnicas recomendadas por el fabricante. La pintura deberá cumplir con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) vigentes para contacto con agua potable. Se deberán aplicar como mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco recomendado, respetando los tiempos de secado y curado según especificaciones técnicas del producto. Se debe garantizar un acabado uniforme, adherente y libre de defectos, asegurando la protección anticorrosiva y condiciones sanitarias adecuadas, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

- 2.4.7. Mantenimiento de tanques de almacenamiento de agua potable.** La actividad incluye el lavado y desinfección de tres (03) tanques de almacenamiento de agua potable en polietileno negro con aditivo UV, de 5.000 litros cada uno, conforme al Decreto 1575 de 2007, NTC vigentes y RAS. Incluye: cierre de entrada y despresurización, vaciado parcial (≈ 20 cm), ingreso seguro, cepillado de paredes y fondo y lavado con hidrolavadora, remoción de lodos y sedimentos, desinfección con hipoclorito de sodio al 13% aplicado en superficies (tiempos de contacto: 10 min piso y 2 h paredes), vaciado y enjuague hasta agua clara; llenado parcial y dosificación de hipoclorito de sodio (0,5 L por cada 1.000 L de capacidad), llenado total con mezcla, desinfección de la red interna, tiempo de contacto mínimo de 2 horas y descarga final por todas las tuberías. Incluye verificación de flotantes, válvulas y conexiones, garantizando ausencia de fugas y adecuada operación.
- 2.4.8. Mantenimiento de torre de aireación y floculador.** La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente en la torre de aireación y floculador, garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones y material suelto, así como la preparación adecuada del sustrato, limpieza y desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, retiro de lodos acumulados en los floculadores y la destaponación de los orificios de las cinco (05) bandejas (cada una de 0.8 m x 0.8 m x 0,2 m) mediante perforación con broca de 1 ½", garantizando la correcta distribución del flujo. Incluye la aplicación de pintura epóxica poliamida color gris en las superficies internas y pintura epóxica anticorrosiva color azul en las superficies externas, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido y respetando los tiempos de secado y curado según las especificaciones técnicas del producto. La superficie final deberá quedar uniforme, adherente, libre de defectos y con adecuada protección frente a condiciones químicas y operativas del sistema. Se debe garantizar el correcto funcionamiento hidráulico de la torre y el floculador, sin obstrucciones y con adecuada distribución del agua.
- 2.4.9. Reemplazo, instalación y puesta en funcionamiento de material de empaque tipo Pall Ring en torre de aireación** en las cinco (05) bandejas de la torre de aireación, cada una con dimensiones de 0.8 m x 0.8 m x 0.2 m. Incluye el retiro del material existente, limpieza de las bandejas y verificación del estado estructural y de soportes, así como la instalación de los anillos Pall Ring en polipropileno (PP) o material equivalente resistente a condiciones químicas, garantizando una distribución uniforme del empaque y un adecuado contacto aire-agua para optimizar el proceso de aireación y oxidación (especialmente del hierro disuelto). El volumen total de empaque a instalar será de 0,8 m³ (800 litros), correspondiente al llenado de las cuatro bandejas, garantizando una altura efectiva de empaque de 0,30 m por bandeja, sin compactación ni zonas vacías.
- 2.4.10. Mantenimiento del tanque sedimentador.** La actividad incluye el lavado, desinfección, preparación de superficie y recubrimiento del tanque sedimentador de

2.0 m de largo por 1.2 m de ancho y 2.0 m de alto, garantizando condiciones sanitarias y protección estructural del sistema. Incluye el retiro de colmenas, lavado con hidrolavadora, limpieza de superficies, flautas internas y componentes hidráulicos, así como el retiro de lodos y sedimentos acumulados. Se realizará la desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, garantizando la eliminación de contaminantes. Posteriormente, incluye el lijado y remoción de pintura existente, eliminación de óxido e incrustaciones, y preparación del sustrato. Incluye la aplicación de pintura epóxica poliamida en superficies internas, incluyendo soportes, vertederos y tanque de mezcla de químicos, y la aplicación de pintura epóxica anticorrosiva color azul en superficies externas y sus componentes, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido y respetando tiempos de secado y curado. Se debe garantizar superficies limpias, uniformes, sin defectos, ausencia de fugas, correcto funcionamiento hidráulico y dejar evidencia técnica de la intervención realizada.

2.4.11. Mantenimiento de módulos de sedimentación tipo colmena. La actividad incluye el suministro, reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de módulos de sedimentación tipo colmena (panel hexagonal) para un sedimentador de 2,0 m de largo × 1,2 m de ancho × 2,0 m de alto. Los módulos deberán ser en material poliestireno o ABS, con ángulo de inclinación de 60° y calibre mínimo de 1,5 mm (calibre 60) o superior, garantizando resistencia mecánica, estabilidad estructural y durabilidad en condiciones de operación. Se deberá instalar el sistema de colmenas en la zona útil del sedimentador, garantizando el cubrimiento uniforme del área, correcta inclinación, adecuada fijación y alineación de los módulos, evitando desplazamientos, colapsos o zonas muertas en el flujo. Para el sistema descrito, se deberá contemplar un suministro e instalación de seis (06) módulos de sedimentación (cada uno de 1 m x 1 m x 0,5 m), ajustando en sitio la cantidad final según la geometría del tanque, con el fin de garantizar el cubrimiento total del área útil sin dejar espacios vacíos. Incluye el retiro de los módulos existentes, limpieza del área de instalación, verificación del estado de soportes y estructuras internas, así como la adecuación o ajuste de los sistemas de soporte necesarios para la correcta instalación de las colmenas. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, verificando la correcta distribución del flujo, estabilidad de los módulos y adecuado desempeño del proceso de sedimentación.

2.5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE RADAR

2.5.1. Mantenimiento del sistema de bombeo de agua para distribución, conformado por dos (02) electrobombas de 5.0 HP, dos (02) presostatos con manómetro cada uno, un (01) tanque hidroneumático de 310 litros, un (01) tablero eléctrico y un (01) flotador de nivel. La actividad incluye, limpieza general de los equipos, limpieza del impulsor de cada electrobomba, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras de cada electrobomba, lubricación de partes móviles, aplicación

de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa de cada electrobomba y en el hidroneumático, calibración con aire del hidroneumático y cambio de flotador de nivel. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de presión y caudal adecuados, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.5.2. Mantenimiento del sistema de bombeo de filtración conformado por dos (02) electrobombas de 1.5 HP y un (01) tablero eléctrico. La actividad incluye, limpieza general de los equipos, limpieza del impulsor de cada electrobomba, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras de cada electrobomba, lubricación de partes móviles y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa de cada electrobomba. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de presión y caudal adecuados, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.5.3. Mantenimiento del sistema de mezcla lenta conformado por un (01) motorreductor de 2 HP con sistema de transmisión mecánica de cadena y piñones. La actividad incluye el desmontaje del conjunto, limpieza técnica de todos los componentes (motor, reductor, cadena, piñones y soportes), revisión de desgaste, ajuste de tornillería, verificación de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, lubricación de cadena, piñones y partes móviles con productos adecuados para ambientes químicos, ajuste de tensión de la cadena, alineación del sistema de transmisión, verificación de torque y pruebas de funcionamiento del equipo, incluyendo comprobación del sentido de giro, cambio del eje del agitador, el cual deberá ser fabricado en acero inoxidable, con un diámetro de 1 ¼ pulgadas y una longitud de 1,60 metros, garantizando resistencia a la corrosión y condiciones operativas del sistema. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del equipo, sin ruidos anormales, sin vibraciones excesivas, con adecuada transmisión de movimiento y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.5.4. Cambio de material filtrante del sistema de filtración. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante del lecho de las dos (02) columnas de filtración así: primer filtro 80 kg de grava de 5 mm, 60 kg de arena sílice de 3 mm y 30 kg de antracita y, para el segundo filtro 80 kg de grava de 5 mm y 40 Kg de carbón activado, garantizando su correcta disposición y estratificación. Incluye el drenaje de ambas columnas de filtración, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, limpieza interna de las columnas con hidrolavadora, limpieza de los colectores internos (superior e inferior) y corrección de obstrucciones o daños menores. Incluye el suministro, instalación y nivelación del nuevo material filtrante, respetando el orden y espesores de cada capa, garantizando la uniformidad del lecho y el correcto funcionamiento del sistema.

2.5.5. Pintura del sistema de filtración. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente de las dos (02) columnas de filtración (1.2 m de alto y 0.4 m de

radio), garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones y material suelto, incluyendo la red de tuberías asociadas. Limpieza de las superficies, preparación adecuada del sustrato y aplicación de pintura epóxica anticorrosiva color azul en la estructura externa, utilizando herramientas, equipos, disolventes y técnicas recomendadas por el fabricante. La pintura deberá cumplir con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) vigentes para contacto con agua potable. Se deberán aplicar como mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco recomendado, respetando los tiempos de secado y curado según especificaciones técnicas del producto. Se debe garantizar un acabado uniforme, adherente y libre de defectos, asegurando la protección anticorrosiva y condiciones sanitarias adecuadas, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.5.6. Mantenimiento de torre de aireación y floculador. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente en la torre de aireación y floculador, garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones y material suelto, así como la preparación adecuada del sustrato, limpieza y desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, retiro de lodos acumulados en los floculadores y la destaponación de los orificios de las cinco (05) bandejas (cada una de 0.8 m x 0.8 m x 0,2 m) mediante perforación con broca de 1 ½", garantizando la correcta distribución del flujo. Incluye la aplicación de pintura epóxica poliamida color gris en las superficies internas y pintura epóxica anticorrosiva color azul en las superficies externas, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido y respetando los tiempos de secado y curado según las especificaciones técnicas del producto. La superficie final deberá quedar uniforme, adherente, libre de defectos y con adecuada protección frente a condiciones químicas y operativas del sistema. Se debe garantizar el correcto funcionamiento hidráulico de la torre y el floculador, sin obstrucciones y con adecuada distribución del agua.

2.5.7. Reemplazo, instalación y puesta en funcionamiento de material de empaque tipo Pall Ring en torre de aireación en las cinco (05) bandejas de la torre de aireación, cada una con dimensiones de 0.8 m x 0.8 m x 0.2 m. Incluye el retiro del material existente, limpieza de las bandejas y verificación del estado estructural y de soportes, así como la instalación de los anillos Pall Ring en polipropileno (PP) o material equivalente resistente a condiciones químicas, garantizando una distribución uniforme del empaque y un adecuado contacto aire-agua para optimizar el proceso de aireación y oxidación (especialmente del hierro disuelto). El volumen total de empaque a instalar será de 0,8 m³ (800 litros), correspondiente al llenado de las cuatro bandejas, garantizando una altura efectiva de empaque de 0,30 m por bandeja, sin compactación ni zonas vacías.

2.5.8. Mantenimiento del tanque sedimentador. La actividad incluye el lavado, desinfección, preparación de superficie y recubrimiento del tanque sedimentador de 1.5 m de largo por 1.4 m de ancho y 2.0 m de alto, garantizando condiciones

sanitarias y protección estructural del sistema. Incluye el retiro de colmenas, lavado con hidrolavadora, limpieza de superficies, flautas internas y componentes hidráulicos, así como el retiro de lodos y sedimentos acumulados. Se realizará la desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, garantizando la eliminación de contaminantes. Posteriormente, incluye el lijado y remoción de pintura existente, eliminación de óxido e incrustaciones, y preparación del sustrato. Incluye la aplicación de pintura epóxica poliamida en superficies internas, incluyendo soportes, vertederos y tanque de mezcla de químicos, y la aplicación de pintura epóxica anticorrosiva color azul en superficies externas y sus componentes, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido y respetando tiempos de secado y curado. Se debe garantizar superficies limpias, uniformes, sin defectos, ausencia de fugas, correcto funcionamiento hidráulico y dejar evidencia técnica de la intervención realizada.

- 2.5.9. Mantenimiento de módulos de sedimentación tipo colmena.** La actividad incluye el suministro, reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de módulos de sedimentación tipo colmena (panel hexagonal) para un sedimentador de 1.5 m de largo x 1,4 m de ancho x 2,0 m de alto. Los módulos deberán ser en material poliestireno o ABS, con ángulo de inclinación de 60° y calibre mínimo de 1,5 mm (calibre 60) o superior, garantizando resistencia mecánica, estabilidad estructural y durabilidad en condiciones de operación. Se deberá instalar el sistema de colmenas en la zona útil del sedimentador, garantizando el cubrimiento uniforme del área, correcta inclinación, adecuada fijación y alineación de los módulos, evitando desplazamientos, colapsos o zonas muertas en el flujo. Para el sistema descrito, se deberá contemplar un suministro e instalación de seis (06) módulos de sedimentación (cada uno de 1 m x 1 m x 0,5 m), ajustando en sitio la cantidad final según la geometría del tanque, con el fin de garantizar el cubrimiento total del área útil sin dejar espacios vacíos. Incluye el retiro de los módulos existentes, limpieza del área de instalación, verificación del estado de soportes y estructuras internas, así como la adecuación o ajuste de los sistemas de soporte necesarios para la correcta instalación de las colmenas. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, verificando la correcta distribución del flujo, estabilidad de los módulos y adecuado desempeño del proceso de sedimentación.

2.6. CASITA DEL AGUA

- 2.6.1. Mantenimiento del sistema de bombeo para el llenado de tanque de agua tratada,** conformado por un (01) de tanque hidroneumático de 500 litros, una (01) electrobomba trifásica monobloque de 3.0 HP y un (01) compresor K-MAX 2010-500 F con su respectivo tablero eléctrico. Incluye la limpieza general de los equipos, calibración con aire del hidroneumático, aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en cada equipo, limpieza y verificación del impulsor de la electrobomba, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, cambio de filtros de

aceite bajo referencia y de lubricante para compresores referencia A4000C, limpieza con líquido dieléctrico, ajuste de conexiones, verificación de protecciones (breakers, contactores, relés y guardamotor), revisión del sistema de puesta a tierra y pruebas de arranque y parada de los equipos. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.6.2. Mantenimiento del sistema de bombeo de osmosis inversa IHM Referencia

31932, conformado por una (01) bomba de alta presión multietapas de 3.0 HP y su respectivo tablero eléctrico, incluyendo los instrumentos de control y medición asociados. Incluye la limpieza general del equipo, verificación y alineación de impulsores, control de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, medición de presiones para asegurar que la bomba opere dentro de los rangos establecidos por el fabricante, así como pruebas de presión por etapas para verificar el correcto desempeño del sistema multietapas (en caso de desviaciones, se deberán realizar los ajustes necesarios) y cambio de lubricante, garantizando niveles adecuados y condiciones óptimas del sistema de lubricación. Para el tablero eléctrico, incluye limpieza con desplazador de humedad, ajuste de conexiones, verificación de protecciones y revisión del sistema de automatización, verificación, ajuste y correcta operación del mini controlador de conductividad (Hanna Instruments modelo BL 983322 EC Controller), garantizando su adecuada programación y respuesta en el sistema. Cambio, instalación y puesta en funcionamiento de medidores de presión (presión primaria, presión final, presión de prefiltración y presión de posfiltración), en material glicerina, asegurando su correcta lectura y operación. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin vibraciones anormales, con parámetros operativos adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.6.3. Mantenimiento de sistema de bombeo de embotelladora grande, conformado

por una (01) electrobomba de 0.5 HP con su respectivo tablero eléctrico. La actividad incluye la limpieza general del equipo, limpieza y verificación del impulsor, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, control de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, garantizar que no existan fugas ni pérdidas de presión, mantenimiento del tablero eléctrico mediante limpieza con líquido dieléctrico, ajuste de conexiones, verificación de protecciones (breakers, contactores y relés), revisión del sistema de puesta a tierra y pruebas de arranque y parada del equipo. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del equipo, sin ruidos anormales, sin fugas, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.6.4. Mantenimiento del sistema de bombeo de embotelladora pequeña, conformado

por un (01) motor de banda transportadora de 1.0 HP y una (01) electrobomba de llenado de 1.0 HP, con su respectivo tablero eléctrico. Incluye la limpieza general de los equipos, verificación de condiciones mecánicas y eléctricas y control de

vibraciones, ruidos y temperatura de operación. Para el motor de la banda transportadora, incluye la revisión de fijación, alineación y transmisión, así como la lubricación del reductor, garantizando su operación suave y continua. Para la electrobomba de llenado, incluye limpieza general, limpieza y verificación del impulsor, cambio de sellos, rodamientos, empaquetaduras, retenedor y loza de retenedor, garantizando estanqueidad y correcto desempeño hidráulico. Para el mantenimiento del tablero eléctrico incluye limpieza con líquido dieléctrico, ajuste de conexiones, verificación de protecciones y pruebas de arranque y parada de los equipos. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin ruidos anormales, sin fugas, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.6.5. Cambio de material filtrante de las columnas de filtración. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante del lecho de las tres (03) columnas de filtración de resina catiónica, arena sílice y carbón activado respectivamente. Incluye el suministro, instalación y nivelación del nuevo material filtrante, garantizando la correcta configuración de cada columna de acuerdo con su función: columna de resina catiónica con 210 kg de resina catiónica; columna de arena (filtro multimedia) con 90 Kg de grava de 5 mm, 70 Kg de arena sílice y 40 Kg de antracita y; columna de carbón activado con 90 Kg de grava de 5 mm y 110 Kg de carbón activado granular. Incluye el destape de cada filtro, drenaje completo, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, limpieza interna de las columnas mediante hidrolavadora y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior), garantizando la eliminación de incrustaciones, sedimentos y obstrucciones.

2.6.6. Mantenimiento de válvulas de filtración, conformado por tres (03) válvulas manuales de 3 posiciones, una en cada columna de filtración. La actividad incluye la limpieza externa e interna de la válvula, retiro de sedimentos, incrustaciones o residuos que puedan afectar su funcionamiento, cambio de empaques, o-rings y sellos internos, lubricación de los componentes móviles con productos adecuados para sistemas de agua potable, ajuste de tornillería y verificación del mecanismo selector de posiciones, garantizando su correcto acople y funcionamiento. Se deberá verificar la estanqueidad de cada válvula, asegurando que no se presenten fugas internas ni externas, así como realizar pruebas de operación en todas sus posiciones para validar su correcto desempeño dentro del sistema.

2.6.7. Cambio de cartuchos filtrantes del sistema de ósmosis inversa. La actividad incluye el cambio de tres (03) membranas filtrantes tipo cartucho instaladas en carcasas "Blue Housing" de 20" x 4.5", correspondientes a dos (02) cartuchos de sedimentos (polipropileno hilado o plisado de 5 micras) y un (01) cartucho de carbón activado granular (GAC) o en bloque (CTO), de acuerdo con la configuración existente del sistema. Incluye el cierre del sistema, despresurización, apertura de las carcasas, retiro de los cartuchos usados y su disposición adecuada, así como la

limpieza interna de las carcasas, tapas y componentes asociados, eliminando sedimentos, incrustaciones y residuos acumulados, suministro e instalación de los nuevos cartuchos filtrantes, verificación del estado de las roscas, asientos y superficies de contacto, así como el reemplazo de anillos tóricos (o-rings) compatibles con las carcasas, aplicando lubricante de grado alimentario para garantizar el sellado hermético y facilitar futuros mantenimientos. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, incluyendo presurización gradual del sistema y verificación de estanqueidad, asegurando la ausencia de fugas y el correcto flujo a través de los cartuchos.

2.6.8. Cambio de membranas de ósmosis inversa del sistema de desmineralización.

La actividad incluye el cambio de dos (02) membranas de ósmosis inversa tipo 4" x 40", de baja presión y alto rechazo, compatibles con porta membranas de acero inoxidable y presión de operación hasta 250 PSI. Incluye el cierre y despresurización del sistema, apertura del porta membranas, retiro de las membranas existentes y su disposición adecuada, así como la limpieza interna y desinfección del porta membranas, garantizando la eliminación de sedimentos, incrustaciones o residuos acumulados, suministro e instalación de las nuevas membranas, garantizando su correcta orientación, alineación y acople, así como el adecuado posicionamiento de los sellos y o-rings con aplicación de lubricante de grado alimentario para asegurar el sellado hermético. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, incluyendo presurización controlada del sistema, verificación de fugas, medición de presión, caudal y calidad del agua (rechazo de sales), asegurando el correcto desempeño del sistema.

2.6.9. Cambio de lámpara ultravioleta de 25 W para tratamiento de agua. La actividad incluye el cambio de una (01) lámpara ultravioleta de 25 W y 6 GPM del sistema de desinfección, garantizando su correcta instalación y funcionamiento, cierre y desenergización del sistema, retiro de la lámpara existente y su disposición adecuada, así como la limpieza interna de la carcasa de acero inoxidable y del tubo de cuarzo, utilizando un paño suave y agua tibia o solución ligera de ácido cítrico para eliminar incrustaciones y depósitos de cal. El tubo de cuarzo deberá quedar completamente limpio y seco antes de la reinstalación. La instalación de la nueva lámpara deberá realizarse sin contacto directo con las manos, utilizando guantes de látex o nitrilo, garantizando la correcta fijación en el casquillo y evitando contaminación de la superficie. Incluye la revisión de cables, casquillo y conectores eléctricos, verificando ausencia de daños, conexiones sueltas o deterioro, realizando los ajustes o reparaciones necesarias antes de la puesta en marcha. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, verificando encendido, estabilidad del sistema y ausencia de fugas.

2.6.10. Mantenimiento de filtro de aire de embotelladora pequeña. Incluye la limpieza general del equipo, desmontaje, limpieza de probetas, carcasas y ductos de filtración, eliminando polvo, humedad y residuos acumulados, reemplazo del

elemento filtrante, verificación de empaques y conexiones para asegurar la estanqueidad del sistema y verificación del buen estado y funcionamiento del manómetro y regulador de presión, asegurando lecturas correctas y estabilidad en la presión de operación. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, verificando flujo de aire, presión y ausencia de fugas.

2.6.11. Mantenimiento de tanque de almacenamiento de agua potable. La actividad incluye el lavado y desinfección de un (01) tanque de almacenamiento de agua tratada en fibra de vidrio de 5.000 litros, un (01) tanque de almacenamiento de agua potable en material polietileno negro con aditivo U.V de 1000 litros y un (01) tanque de almacenamiento de agua potable en acero inoxidable de 100 litros para embotelladora pequeña, conforme al Decreto 1575 de 2007, NTC vigentes y RAS. Incluye para todos el cierre de la entrada de agua, vaciado parcial (≈ 20 cm), ingreso seguro, cepillado de paredes y fondo, lavado con hidrolavadora, remoción de lodos y sedimentos, y desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, aplicando en superficies y respetando tiempos de contacto adecuados. Posteriormente, se deberá realizar el vaciado, enjuague completo hasta eliminar residuos visibles, llenado parcial y dosificación de hipoclorito de sodio (0,5 L por cada 1.000 L de capacidad), llenado total con mezcla, tiempo de contacto mínimo de 2 horas y descarga final por la red. Incluye la verificación del estado de válvulas, flotantes y conexiones, garantizando ausencia de fugas y correcto funcionamiento del sistema. Se debe garantizar condiciones sanitarias adecuadas para el almacenamiento de agua potable.

2.6.12. Mantenimiento de cilindro de doble efecto, garantizando su correcto funcionamiento y estanqueidad. Incluye la inspección de fugas de aire o aceite, verificación del estado del vástago, el cual deberá encontrarse libre de rayaduras, abolladuras o daños, así como la revisión y lubricación de sellos y empaques conforme al tipo de fluido utilizado (aire comprimido o hidráulico), verificación y ajuste de conexiones, asegurando que no presenten fugas, y el reemplazo de sellos y juntas. Incluye la verificación del desempeño operativo del cilindro, asegurando velocidad, recorrido y respuesta adecuados, así como la revisión de los puntos de montaje y fijación, garantizando que se encuentren firmes, sin desgaste ni daños que afecten la operación.

2.6.13. Mantenimiento de electroválvula de paso hidráulica. Incluye la inspección de conexiones hidráulicas, orificios de entrada y salida, y juntas, identificando y corrigiendo fugas mediante el reemplazo de empaques y sello, cambio del solenoide, limpieza interna y externa mediante aire comprimido para eliminar residuos o partículas que afecten el funcionamiento del sistema, revisión de conexiones eléctricas, garantizando que no presenten daños, cortes o conexiones sueltas, así como la verificación de la señal de activación. Incluye la verificación de presión del sistema hidráulico, asegurando que se encuentre dentro del rango

recomendado para el correcto desempeño de la electroválvula. Incluye el cambio de racores.

2.6.14. Mantenimiento de sistema neumático y mecánico de máquinas embotelladoras. La actividad incluye la lubricación de chumaceras mediante la aplicación de aceite tipo WD-40 o equivalente, garantizando la reducción de fricción y correcto funcionamiento de los componentes mecánicos, el reemplazo, instalación y puesta en funcionamiento de 100 metros de manguera neumática tipo tubing en poliuretano de ¼" color azul, asegurando correcta conexión, estanqueidad y funcionamiento del sistema de aire comprimido, el ajuste de piezas guía de bandas transportadoras de las máquinas embotelladoras, así como el reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de empaques de válvulas de llenado (O-ring), garantizando la ausencia de fugas y adecuado desempeño del sistema.

2.7. SISTEMA DE PURIFICACIÓN CASINO MILITAR

2.7.1. Mantenimiento del sistema de bombeo, conformado por una (01) electrobomba de 1.0 HP y un (01) tanque hidroneumático de 24 litros, con su respectivo tablero eléctrico. Incluye la limpieza general de la electrobomba, limpieza y verificación del impulsor, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, calibración con aire del hidroneumático y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en cada equipo. Para el mantenimiento del tablero eléctrico, incluye limpieza con líquido dieléctrico, ajuste de conexiones, verificación de protecciones (breakers, contactores y relés), revisión del sistema de puesta a tierra y pruebas de arranque y parada del sistema. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.7.2. Cambio de material filtrante de las columnas de filtración. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante del lecho de las tres (03) columnas de filtración de 1.3 m de alto y 45 cm de diámetro correspondientes a los sistemas de arena sílice, antracita y carbón activado respectivamente. Incluye el suministro, instalación y nivelación del nuevo material filtrante, garantizando la correcta configuración de cada columna de acuerdo con su función: columna de arena sílice con 50 kg de grava de 5 mm y 100 Kg de arena sílice; columna de antracita con 30 Kg de grava de 5 mm y 80 Kg de antracita y; columna de carbón activado con 30 Kg de grava de 5 mm y 60 Kg de carbón activado granular. Incluye el destape de cada filtro, drenaje completo, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, limpieza interna de las columnas mediante hidrolavadora y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior), garantizando la eliminación de incrustaciones, sedimentos y obstrucciones.

2.7.3. Cambio de cartuchos filtrantes. La actividad incluye el cambio de dos (02) membranas filtrantes tipo cartucho instaladas en carcasas "Blue Housing" de 20" x

4.5", correspondientes a un (01) cartucho de sedimentos (polipropileno hilado o plisado de 5 micras) y un (01) cartucho de carbón activado granular (GAC) o en bloque (CTO), de acuerdo con la configuración existente del sistema. Incluye el cierre del sistema, despresurización, apertura de las carcasas, retiro de los cartuchos usados y su disposición adecuada, así como la limpieza interna de las carcasas, tapas y componentes asociados, eliminando sedimentos, incrustaciones y residuos acumulados, suministro e instalación de los nuevos cartuchos filtrantes, verificación del estado de las roscas, asientos y superficies de contacto, así como el reemplazo de anillos tóricos (o-rings) compatibles con las carcasas, aplicando lubricante de grado alimentario para garantizar el sellado hermético y facilitar futuros mantenimientos. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, incluyendo presurización gradual del sistema y verificación de estanqueidad, asegurando la ausencia de fugas y el correcto flujo a través de los cartuchos.

2.8. SISTEMA DE PURIFICACIÓN RANCHO DE TROPA

2.8.1. Mantenimiento del sistema de bombeo, conformado por una (01) electrobomba de 1.0 HP y un (01) tanque hidroneumático de 24 litros, con su respectivo tablero eléctrico. Incluye la limpieza general de la electrobomba, limpieza y verificación del impulsor, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, calibración con aire del hidroneumático y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en cada equipo. Para el mantenimiento del tablero eléctrico, incluye limpieza con líquido dieléctrico, ajuste de conexiones, verificación de protecciones (breakers, contactores y relés), revisión del sistema de puesta a tierra y pruebas de arranque y parada del sistema. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.8.2. Cambio de material filtrante de las columnas de filtración. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante del lecho de las tres (03) columnas de filtración de 1.3 m de alto y 45 cm de diámetro correspondientes a los sistemas de arena sílice, antracita y carbón activado respectivamente. Incluye el suministro, instalación y nivelación del nuevo material filtrante, garantizando la correcta configuración de cada columna de acuerdo con su función: columna de arena sílice con 50 kg de grava de 5 mm y 100 Kg de arena sílice; columna de antracita con 30 Kg de grava de 5 mm y 80 Kg de antracita y; columna de carbón activado con 30 Kg de grava de 5 mm y 60 Kg de carbón activado granular. Incluye el destape de cada filtro, drenaje completo, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, limpieza interna de las columnas mediante hidrolavadora y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior), garantizando la eliminación de incrustaciones, sedimentos y obstrucciones.

2.8.3. Cambio de cartuchos filtrantes. La actividad incluye el cambio de dos (02) membranas filtrantes tipo cartucho instaladas en carcasas "Blue Housing" de 20" x

4.5", correspondientes a un (01) cartucho de sedimentos (polipropileno hilado o plisado de 5 micras) y un (01) cartucho de carbón activado granular (GAC) o en bloque (CTO), de acuerdo con la configuración existente del sistema. Incluye el cierre del sistema, despresurización, apertura de las carcassas, retiro de los cartuchos usados y su disposición adecuada, así como la limpieza interna de las carcassas, tapas y componentes asociados, eliminando sedimentos, incrustaciones y residuos acumulados, suministro e instalación de los nuevos cartuchos filtrantes, verificación del estado de las roscas, asientos y superficies de contacto, así como el reemplazo de anillos tóricos (o-rings) compatibles con las carcassas, aplicando lubricante de grado alimentario para garantizar el sellado hermético y facilitar futuros mantenimientos. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, incluyendo presurización gradual del sistema y verificación de estanqueidad, asegurando la ausencia de fugas y el correcto flujo a través de los cartuchos.

2.9. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL PRINCIPAL

2.9.1. Mantenimiento de sistema de bombeo de pozo eyector, conformado por una (01) bomba sumergible de 7.5 HP, una (01) canasta de cribado y una (01) estructura de soporte para extracción. Incluye extracción y limpieza general de la bomba sumergible, cambio de sellos y rodamientos, limpieza completa y retiro de sólidos acumulados de la canasta de cribado, cambio de dos (02) diferenciales de 500 Kg cada uno, mantenimiento de guaya de izaje mediante limpieza, lubricación y verificación de su libre giro y ajuste de tornillería de la estructura. Se deben realizar pruebas de funcionamiento del sistema, garantizando la correcta operación de la bomba, facilidad en el sistema de extracción e izaje, y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.9.2. Mantenimiento de sistema de bombeo de purga de lodos, conformado por una (01) electrobomba de 5.0 HP tipo monobloque. Incluye la limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos y rodamientos, garantizando su correcta instalación, ajuste y funcionamiento dentro del sistema de tratamiento y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcassa. Incluye el mantenimiento de dos (02) válvulas de 8", cuatro (04) válvulas de 4" y dos (02) válvulas de 2", mediante desmonte total, limpieza interna y externa con productos biodegradables no corrosivos, cambio de palanca manual o actuador en material PVC, verificación de estanqueidad, lubricación de ejes y asientos con grasa apta para ambientes húmedos, ajuste de tornillería y mecanismos de operación, y reemplazo de empaques, retenedores, juntas y elementos deteriorados. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.9.3. Mantenimiento de sistema de bombeo para aspersión desde la piscina de oxidación, conformado por una (01) electrobomba de 5.0 HP tipo monobloque.

Incluye la limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos y rodamientos, garantizando su correcta instalación, ajuste y funcionamiento dentro del sistema de tratamiento y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.9.4. Mantenimiento del tanque Imhoff y FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente), garantizando la continuidad del proceso anaerobio y la adecuada evacuación de lodos hacia los lechos de secado. Incluye el vaciado controlado del sistema, conservando en todo momento una capa mínima de lodos biológicamente activos de aproximadamente 20 cm, necesaria para el correcto funcionamiento del proceso anaerobio. Se deberá realizar el lavado y limpieza interna del canal y del tanque, remoción de sólidos suspendidos, sedimentables, costras superficiales y desincrustación parcial de lodos adheridos, evitando la remoción total del lodo biológico. El volumen estimado de intervención es de 230 m³. Incluye la limpieza y lavado de la escalera interna, el grateado (raspado mecánico) de superficies metálicas y la aplicación de recubrimiento anticorrosivo donde aplique. Se deberá contar con equipo tipo roto-sonda para la desobstrucción de canales de conducción y garantizar el flujo adecuado del sistema. Incluye la verificación de condiciones del proceso anaerobio, evaluando la presencia de gases (metano, sulfuros) u olores anómalos que puedan indicar acumulación de sólidos o mal funcionamiento, realizando los ajustes operativos necesarios. Se debe garantizar el correcto funcionamiento hidráulico y biológico del sistema, sin obstrucciones, con adecuada evacuación de lodos.

2.9.5. Recubrimiento con pintura epóxica de desarenador, canaleta Parshall, canal de igualación, tanque Imhoff y FAFA. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura externa existente en el desarenador (5.7 m de largo x 1.46 m de ancho), canaleta Parshall (2.10 m de largo x 1.46 m de ancho), canal de igualación (3.10 m de largo x 1.46 m de ancho), canal del tanque Imhoff y (7.14 m de largo x 4.57 m de ancho x 3.96 m de alto), garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones, biopelículas y material suelto, así como la adecuada preparación del sustrato. Incluye la limpieza y desengrase de las superficies, reparación de imperfecciones menores y acondicionamiento previo para asegurar la adherencia del recubrimiento. Incluye la aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva color gris, resistente a ambientes húmedos, aguas residuales y agentes químicos propios del proceso, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido, uniformidad del recubrimiento y cumplimiento de los tiempos de secado y curado según especificaciones técnicas. La superficie final deberá quedar continua, uniforme, libre de porosidades, desprendimientos o defectos, garantizando protección anticorrosiva y durabilidad en condiciones de operación del sistema.

2.9.6. Mantenimiento de lechos de secado. La actividad incluye el mantenimiento integral de lechos de secado compuestos por tres (03) celdas rectangulares de 2 m de ancho × 4 m de largo × 1 m de profundidad, garantizando su correcto funcionamiento para el manejo de lodos, con el retiro del lodo seco acumulado y su disposición conforme a la normativa ambiental vigente, limpieza e inspección de los sistemas de drenaje, verificación de la permeabilidad de la arena filtrante con reposición de material, revisión de tuberías y válvulas, lijado y remoción de pintura existente en superficies internas y externas, preparación del sustrato y aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva color gris, utilizando herramientas y productos recomendados por el fabricante, con mínimo dos (02) capas y espesor adecuado. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, adecuada evacuación de lixiviados y ausencia de obstrucciones.

2.10. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL BRAVO

2.10.1. Mantenimiento de sistema de bombeo de pozo eyector, conformado por una (01) bomba sumergible de 2.0 HP trifásica. Incluye la extracción de la bomba, limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, revisión de conexiones eléctricas, y cambio de sellos mecánicos y rodamientos, garantizando su correcto funcionamiento hidráulico y electromecánico. Así mismo, incluye el suministro e instalación de una (01) estructura de extracción y soporte en acero inoxidable, con dimensiones de 1,5 m de ancho por 1,5 m de alto, diseñada para facilitar las labores de izaje, mantenimiento y reposición de la bomba. La estructura deberá incluir una (01) polea, una (01) guaya de acero inoxidable para izaje y un (01) diferencial con capacidad mínima de carga de 100 kg. La actividad comprende la instalación, alineación y fijación de la estructura, lubricación de la polea y demás elementos móviles, verificación del libre giro de los componentes mecánicos, ajuste de tornillería, inspección de puntos de anclaje y pruebas operativas del sistema de extracción. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento de la bomba y del sistema de izaje, verificando la correcta operación hidráulica del equipo, la estabilidad estructural del sistema de soporte y la facilidad para las maniobras de extracción y mantenimiento. Se debe garantizar que no se presenten vibraciones excesivas, ruidos anormales, fugas o fallas mecánicas, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.10.2. Mantenimiento de sistema de bombeo de tratamiento, conformado por una (01) electrobomba sumergible de 1.0 HP trifásica para el tanque de igualación y una (01) bomba sumergible de 1.0 HP trifásica para el sedimentador. Incluye el desmontaje parcial, limpieza general de cada electrobomba, limpieza de impulsores, cambio de sellos mecánicos y rodamientos, garantizar la ausencia de obstrucciones y el correcto desempeño hidráulico de los equipos y limpieza y lubricación de válvulas, verificando su libre operación, estanqueidad y correcto cierre. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin ruidos anormales, sin fugas, con

parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.10.3. Mantenimiento de sistema de bombeo para aspersión conformado por una (01) electrobomba centrífuga de 1.0 HP monofásica. Incluye la limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos y rodamientos, cambio de un (01) aspersor de riego de 1", garantizando su correcta instalación, ajuste y funcionamiento dentro del sistema de distribución y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.10.4. Mantenimiento del sistema de aireación, conformado por dos (02) blower de 1.5 HP cada uno. Incluye la limpieza general de los equipos, limpieza de rejillas y sistema de ventilación, limpieza del impulsor o sistema de compresión, control de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, cambio de sellos y rodamientos de cada blower, garantizando su correcto ajuste y funcionamiento, lubricación de partes móviles con productos adecuados, reposición de la tapa de la caja de conexiones eléctricas, garantizando su adecuado cierre y protección contra ingreso de humedad, polvo o agentes externos y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema de aireación, sin ruidos anormales, sin vibraciones excesivas, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.10.5. Recubrimiento en fibra de vidrio y pintura de columna de filtración. La actividad incluye el recubrimiento en fibra de vidrio de una (01) columna de filtración de 1,60 m de alto y 0,45 m de diámetro, mediante preparación previa de la superficie, lijado, limpieza, desengrase y retiro de material suelto, óxido, impurezas o recubrimientos deteriorados. El recubrimiento deberá realizarse con resina poliéster de alta resistencia química, reforzada con mantas de fibra de vidrio tipo MAT, aplicadas manualmente con brocha o rodillo en capas sucesivas, garantizando un espesor mínimo uniforme de 3 mm, libre de burbujas, grietas, fisuras, porosidades o delaminaciones. Sobre el recubrimiento en fibra de vidrio se deberá aplicar una capa de acabado con pintura tipo poliuretano, resistente a la radiación UV y a ambientes agresivos, con el fin de prolongar la vida útil del recubrimiento y mejorar su resistencia a la intemperie.

2.10.6. Cambio de material filtrante del sistema de filtración. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante de la columna de filtración, compuesto por 200 kg de arena sílice de 3 mm y 200 kg de carbón activado, garantizando su correcta disposición y estratificación. Incluye el drenaje de la columna de filtración, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, limpieza interna de la columna con hidrolavadora, limpieza de los colectores internos (superior e inferior) y corrección de obstrucciones o daños menores. Incluye el

suministro, instalación y nivelación del nuevo material filtrante, respetando el orden y espesores de cada capa, garantizando la uniformidad del lecho y el correcto funcionamiento del sistema.

2.10.7. Mantenimiento de lechos de secado. La actividad incluye el mantenimiento integral de lechos de secado compuestos por dos (02) celdas rectangulares de 1.5 m de ancho × 1.5 m de largo × 0.7 m de profundidad, garantizando su correcto funcionamiento para el manejo de lodos, con el retiro del lodo seco acumulado y su disposición conforme a la normativa ambiental vigente, limpieza e inspección de los sistemas de drenaje, verificación de la permeabilidad de la arena filtrante con reposición de material, revisión de tuberías y válvulas, lijado y remoción de pintura existente en superficies internas y externas, preparación del sustrato y aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva color gris, utilizando herramientas y productos recomendados por el fabricante, con mínimo dos (02) capas y espesor adecuado. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, adecuada evacuación de lixiviados y ausencia de obstrucciones.

2.11. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DELTA

2.11.1. Mantenimiento de sistema de bombeo de pozo eyector, conformado por una (01) bomba sumergible de 1.0 HP. Incluye la extracción de la bomba, limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, revisión de conexiones eléctricas, y cambio de sellos mecánicos y rodamientos, garantizando su correcto funcionamiento hidráulico y electromecánico. Así mismo, incluye el suministro e instalación de una (01) estructura de extracción y soporte en acero inoxidable, con dimensiones de 1,5 m de ancho por 1,5 m de alto, diseñada para facilitar las labores de izaje, mantenimiento y reposición de la bomba. La estructura deberá incluir una (01) polea, una (01) guaya de acero inoxidable para izaje y un (01) diferencial con capacidad mínima de carga de 100 kg. La actividad comprende la instalación, alineación y fijación de la estructura, lubricación de la polea y demás elementos móviles, verificación del libre giro de los componentes mecánicos, ajuste de tornillería, inspección de puntos de anclaje y pruebas operativas del sistema de extracción. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento de la bomba y del sistema de izaje, verificando la correcta operación hidráulica del equipo, la estabilidad estructural del sistema de soporte y la facilidad para las maniobras de extracción y mantenimiento. Se debe garantizar que no se presenten vibraciones excesivas, ruidos anormales, fugas o fallas mecánicas, dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.11.2. Mantenimiento de sistema de bombeo de tratamiento, conformado por dos (02) electrobombas centrífugas de 0.5 HP monofásicas para el reactor aeróbico y clarificador respectivamente. Incluye el desmontaje parcial, limpieza general de cada electrobomba, limpieza de impulsores, cambio de sellos mecánicos y rodamientos, garantizar la ausencia de obstrucciones y el correcto desempeño hidráulico de los equipos, limpieza y lubricación de válvulas, verificando su libre operación,

estanqueidad y correcto cierre y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa de cada electrobomba. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin ruidos anormales, sin fugas, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.11.3. Mantenimiento de sistema de bombeo para aspersión conformado por una (01) electrobomba centrífuga de 0.5 HP monofásica. Incluye la limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos y rodamientos, cambio de un (01) aspersor de riego de 1", garantizando su correcta instalación, ajuste y funcionamiento dentro del sistema de distribución y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.11.4. Mantenimiento del sistema de aireación, conformado por dos (02) blower de 1.7 HP cada uno. Incluye la limpieza general de los equipos, limpieza de rejillas y sistema de ventilación, limpieza del impulsor o sistema de compresión, control de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, cambio de sellos y rodamientos de cada blower, garantizando su correcto ajuste y funcionamiento, lubricación de partes móviles con productos adecuados y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema de aireación, sin ruidos anormales, sin vibraciones excesivas, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.11.5. Cambio de material filtrante del sistema de filtración, conformado por dos (02) columnas de filtración de flujo descendente con dimensiones de 0,4 m de diámetro y 1,5 m de altura respectivamente. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante de cada columna de filtración, conforme a la siguiente configuración: Columna 1 (arena sílicea): 60 Kg de grava de soporte de 5 mm y 85 Kg de arena sílicea lavada de 3 mm y, Columna 2 (carbón activado): 60 Kg de grava de soporte de 5 mm y 30 Kg de carbón activado granular. La actividad incluye el drenaje de cada columna, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, lavado interno de las columnas mediante hidrolavadora y limpieza de los colectores internos (superior e inferior), garantizando la eliminación de sedimentos, incrustaciones y obstrucciones. Se deberá verificar el estado de las boquillas en polipropileno, sistema de soporte del lecho y elementos internos, realizando limpieza. Se deben realizar pruebas de funcionamiento, incluyendo retrolavado inicial y verificación del flujo, garantizando que no se presente arrastre de material filtrante y que el sistema opere adecuadamente.

2.11.6. Mantenimiento de lecho de secado. La actividad incluye el mantenimiento integral del lecho de secado de 2 m de ancho × 1.5 m de largo × 1 m de profundidad, garantizando su correcto funcionamiento para el manejo de lodos, con el retiro del lodo seco acumulado y su disposición conforme a la normativa ambiental vigente,

limpieza e inspección de los sistemas de drenaje, verificación de la permeabilidad de la arena filtrante con reposición de material, revisión de tuberías y válvulas, lijado y remoción de pintura existente en superficies internas y externas, preparación del sustrato y aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva color gris, utilizando herramientas y productos recomendados por el fabricante, con mínimo dos (02) capas y espesor adecuado. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, adecuada evacuación de lixiviados y ausencia de obstrucciones.

2.12. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL RADAR

2.12.1. Mantenimiento de sistema de bombeo de pozo eyector, conformado por una (01) bomba sumergible de 0.5 HP. Incluye extracción y limpieza general de la bomba sumergible y cambio de sellos y rodamientos. Se deben realizar pruebas de funcionamiento del sistema, garantizando la correcta operación de la bomba y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.12.2. Mantenimiento de sistema de bombeo de tratamiento, conformado por una (01) bomba sumergible de 0.5 HP. Incluye extracción y limpieza general de la bomba sumergible y cambio de sellos y rodamientos. Se deben realizar pruebas de funcionamiento del sistema, garantizando la correcta operación de la bomba y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.12.3. Mantenimiento de sistema de bombeo para aspersión conformado por una (01) bomba sumergible de 0.5 HP. Incluye extracción y limpieza general de la bomba sumergible y cambio de sellos y rodamientos. Se deben realizar pruebas de funcionamiento del sistema, garantizando la correcta operación de la bomba y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.12.4. Pintura de tanques del sistema CROMAGLASS. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente en el tanque reactor (3.3 m de largo x 1.5 m de ancho x 1.8 m de alto), tanque homogenizador (3.3 m de largo x 1.5 m de ancho x 1.8 m de alto) y tanque clarificador (2.4 m de diámetro x 1.5 m de alto) del sistema Cromaglass, incluyendo superficies externas y tuberías asociadas, garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones, contaminantes y material suelto, la limpieza y desengrase de las superficies, así como la preparación del sustrato para asegurar adecuada adherencia del recubrimiento, la aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva de color blanco en superficies externas, apta para condiciones de intemperie, humedad y exposición a agentes químicos, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido, uniformidad del recubrimiento y cumplimiento de los tiempos de secado y curado según especificaciones técnicas. La superficie final deberá quedar uniforme, adherente, libre de defectos y con adecuada protección anticorrosiva, garantizando la durabilidad del sistema.

2.13. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL LIXIVIADOS

2.13.1. Mantenimiento de sistema de bombeo de pozo eyector, conformado por una (01) bomba sumergible de 0.5 HP. Incluye extracción y limpieza general de la bomba sumergible y cambio de sellos y rodamientos. Se deben realizar pruebas de funcionamiento del sistema, garantizando la correcta operación de la bomba y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.13.2. Mantenimiento de sistema de bombeo de tratamiento, conformado por una (01) electrobomba centrífuga de 0.5 HP en el tanque de rotación del percolador. Incluye la limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos y rodamientos y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.13.3. Mantenimiento de sistema de bombeo para filtración conformado por una (01) electrobomba centrífuga de 0.5 HP. Incluye la limpieza general del equipo, limpieza del impulsor, cambio de sellos mecánicos y rodamientos y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin fugas, sin ruidos anormales, con parámetros de operación adecuados y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.13.4. Recubrimiento en fibra de vidrio y pintura de columnas de filtración. La actividad incluye el recubrimiento en fibra de vidrio de dos (02) columnas de filtración de 1,30 m de alto y 0,30 m de diámetro, mediante preparación previa de la superficie, lijado, limpieza, desengrase y retiro de material suelto, óxido, impurezas o recubrimientos deteriorados. El recubrimiento deberá realizarse con resina poliéster de alta resistencia química, reforzada con mantas de fibra de vidrio tipo MAT, aplicadas manualmente con brocha o rodillo en capas sucesivas, garantizando un espesor mínimo uniforme de 3 mm, libre de burbujas, grietas, fisuras, porosidades o delaminaciones. Sobre el recubrimiento en fibra de vidrio se deberá aplicar una capa de acabado con pintura tipo poliuretano, resistente a la radiación UV y a ambientes agresivos, con el fin de prolongar la vida útil del recubrimiento y mejorar su resistencia a la intemperie.

2.13.5. Cambio de material filtrante del sistema de filtración, conformado por dos (02) columnas de filtración de flujo descendente con dimensiones de 0,3 m de diámetro y 1,3 m de altura respectivamente. La actividad incluye el reemplazo del material filtrante de cada columna de filtración, conforme a la siguiente configuración: Columna 1 (arena silíceas): 30 Kg de grava de soporte de 5 mm y 60 Kg de arena silícea lavada de 3 mm y, Columna 2 (carbón activado): 25 Kg de grava de soporte de 5 mm y 20 Kg de carbón activado granular. La actividad incluye el drenaje de

cada columna, retiro del material filtrante existente, disposición adecuada del material retirado, lavado interno de las columnas mediante hidrolavadora y limpieza de los colectores internos (superior e inferior), garantizando la eliminación de sedimentos, incrustaciones y obstrucciones. Se deberá verificar el estado de las boquillas en polipropileno, sistema de soporte del lecho y elementos internos, realizando limpieza. Se deben realizar pruebas de funcionamiento, incluyendo retrolavado inicial y verificación del flujo, garantizando que no se presente arrastre de material filtrante y que el sistema opere adecuadamente.

2.13.6. Mantenimiento del tanque de homogenización, reactor UASB y filtro percolador, garantizando la continuidad del proceso biológico y el adecuado funcionamiento hidráulico del sistema. Incluye el vaciado controlado del sistema, conservando en todo momento una capa mínima de lodos biológicamente activos de aproximadamente 20 cm, necesaria para el correcto funcionamiento del proceso anaerobio. Se deberá realizar la remoción de sólidos suspendidos, sedimentables y costras superficiales, así como la desincrustación parcial de lodos adheridos a las paredes, evitando la remoción total del lodo biológico. Incluye la limpieza y lavado de escaleras, plataformas y estructuras de soporte, así como el grateado (raspado mecánico) de superficies metálicas para eliminar corrosión e incrustaciones. Incluye la aplicación de recubrimiento anticorrosivo y pintura protectora en las superficies metálicas intervenidas, aptas para ambientes húmedos y exposición a aguas residuales, garantizando la protección y durabilidad de las estructuras.

2.13.7. Pintura externa de tanque de homogenización, reactor UASB y filtro percolador. La actividad incluye el lijado y remoción total de la pintura existente en la estructura externa del tanque de homogenización, Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente (UASB) y filtro percolador, incluyendo tuberías asociadas, garantizando la eliminación de óxido, incrustaciones y material suelto. Incluye la limpieza y desengrase de las superficies, así como la preparación del sustrato para asegurar adecuada adherencia del recubrimiento, la aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva color blanco en superficies externas, apta para ambientes húmedos y exposición a aguas residuales, utilizando herramientas, equipos y disolventes recomendados por el fabricante. Se deberán aplicar mínimo dos (02) capas, garantizando el espesor seco requerido, uniformidad del recubrimiento y cumplimiento de los tiempos de secado y curado según especificaciones técnicas. La superficie final deberá quedar uniforme, adherente, libre de defectos y con adecuada protección anticorrosiva, garantizando la durabilidad de las estructuras intervenidas.

2.13.8. Mantenimiento de lecho de secado. La actividad incluye el mantenimiento integral del lecho de secado de 2 m de ancho × 2 m de largo × 0.7 m de profundidad, garantizando su correcto funcionamiento para el manejo de lodos, con el retiro del lodo seco acumulado y su disposición conforme a la normativa ambiental vigente, limpieza e inspección de los sistemas de drenaje, verificación de la permeabilidad

de la arena filtrante con reposición de material, revisión de tuberías y válvulas, lijado y remoción de pintura existente en superficies internas y externas, preparación del sustrato y aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva color gris, utilizando herramientas y productos recomendados por el fabricante, con mínimo dos (02) capas y espesor adecuado. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, adecuada evacuación de lixiviados y ausencia de obstrucciones.

2.14. CENTRO DE ENTRENAMIENTO ACUÁTICO

2.14.1. Mantenimiento del sistema de aireación, conformado por un (01) blower de 2.0 HP y un (01) blower de 1.5 HP. Incluye la limpieza general de los equipos, limpieza de rejillas y sistema de ventilación, verificación y limpieza del sistema de impulsión de aire, control de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, suministro e instalación de filtro de aire, limpieza de embobinado, aplicación de desplazador de humedad, cambio de sellos y rodamientos de cada blower, lubricación de partes móviles con productos adecuados y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa de los equipos. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin ruidos anormales, sin vibraciones excesivas y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.14.2. Mantenimiento del sistema de bombeo de filtración, conformado por una (01) electrobomba autosebante de 7.5 HP y una (01) electrobomba autosebante de 5.0 HP. Incluye la limpieza general de los equipos, limpieza y verificación de impulsores, cambio de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, control de vibraciones, ruidos y temperatura de operación, limpieza y lubricación de válvulas para asegurar su correcta operación, lubricación de partes móviles con productos adecuados y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente en la carcasa de los equipos. Se debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema, sin ruidos anormales, sin vibraciones excesivas y dejando evidencia técnica de la intervención realizada.

2.14.3. Cambio del material filtrante del sistema de filtración, conformado por 540 kg de arena sílice granulometría 20–40 y 270 kg de arena sílice #14, garantizando la correcta estratificación del lecho filtrante. Incluye el destape del filtro, drenaje completo del sistema, retiro del material filtrante existente y disposición adecuada del mismo, así como el lavado interno del filtro mediante hidrolavadora y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior), eliminando sedimentos, incrustaciones y obstrucciones, suministro, instalación, nivelación y correcta distribución del nuevo material filtrante, garantizando la uniformidad del lecho y evitando segregación de granulometrías. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento, incluyendo retrolavado inicial y verificación de pérdida de carga, asegurando que no se presente arrastre de material filtrante y que el sistema opere adecuadamente.

2.14.4. Mantenimiento de válvula multipuerto del sistema de filtración, garantizando su correcta operación en los modos de filtración, retrolavado, enjuague y demás funciones. Incluye la inspección general de la válvula, verificación y corrección de fugas en conexiones, uniones y cuerpo de la válvula, así como el ajuste de mangueras, tuberías y accesorios para garantizar estanqueidad, limpieza interna, cambio de empaquetaduras, juntas y sellos, así como la lubricación de O-rings y componentes móviles con lubricante apto para piscinas (base silicona), evitando el uso de productos derivados del petróleo que puedan deteriorar los elementos de caucho. Incluye la revisión del mecanismo selector de posiciones, garantizando que la palanca o control de modos opere de forma suave, sin atascos y con correcta alineación en cada posición. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento en todas las posiciones de la válvula, verificando ausencia de fugas internas y externas, correcta conmutación de flujo y adecuado desempeño del sistema.

2.15. RED HIDROSANITARIA

2.15.1. Mantenimiento sistema de bombeo de agua potable torre de control, conformado por una (01) electrobomba de 3.0 HP para el bombeo de agua potable a la Torre de Control, un (01) tanque hidroneumático de 100 litros y su respectivo tablero eléctrico. Incluye la limpieza general de la electrobomba, limpieza y verificación del impulsor, revisión de sellos mecánicos, rodamientos y empaquetaduras, inspección de tuberías, válvulas y accesorios asociados, así como la limpieza y lubricación de válvulas para garantizar su correcta operación. Se deberán verificar las condiciones de operación del equipo, controlando vibraciones, ruidos y temperatura de funcionamiento. Para el tanque hidroneumático, incluye limpieza interna y externa, inspección de su estado estructural, calibración con aire, suministro e instalación de un (01) presostato nuevo, configuración de los rangos de presión de operación de acuerdo con los requerimientos del sistema, verificación de estanqueidad y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Incluye el mantenimiento del tablero eléctrico mediante limpieza con líquido dieléctrico, ajuste de conexiones, verificación de protecciones eléctricas (breakers, contactores y relés), revisión de puesta a tierra y pruebas de arranque y parada del sistema. Se deberán realizar pruebas integrales de funcionamiento verificando presión, caudal, respuesta del presostato, estabilidad del sistema hidroneumático y correcta operación de la electrobomba.

2.16. SISTEMAS DE COMPACTACIÓN Y TRITURACIÓN DE RESIDUOS

2.16.1. Mantenimiento de molino triturador de cuchillas de 15 HP. La actividad incluye la inspección estructural del equipo, verificando que no presente fisuras, grietas o deformaciones. Se deberá realizar la revisión de las seis (06) cuchillas de corte, garantizando que se encuentren afiladas, alineadas y libres de residuos; verificación de componentes mecánicos, tales como cambio de rodamientos, revisión de ejes y poleas, asegurando su correcta alineación, operación sin fricción ni ruidos

anormales, así como la lubricación de todas las partes móviles. Incluye la revisión del sistema eléctrico, verificando el estado del motor, cables de alimentación, conexiones y tablero, así como el correcto funcionamiento de interruptores, controles de encendido/apagado y botones de paro de emergencia. Verificación de los dispositivos de seguridad, tales como protecciones de cuchillas e interruptores de seguridad, garantizando su operatividad. Reemplazo, instalación y puesta en funcionamiento de juntas y sellos. Se deben realizar pruebas de funcionamiento, verificando operación estable, sin vibraciones excesivas, sin ruidos anormales y con condiciones seguras de operación.

2.16.2. Mantenimiento de embaladora hidráulica de 15 HP. Incluye la inspección de la estructura del equipo, verificando que no presente grietas, deformaciones o daños que comprometan su estabilidad. Se deberá realizar la revisión de compuertas de seguridad, asegurando su correcto funcionamiento y que el sistema se detenga al ser abiertas, sin obstrucciones ni fallas, revisión de pistones y cilindros hidráulicos, verificando su correcto funcionamiento y ausencia de fugas en conexiones y sellos. Se deberá garantizar que el sistema opere dentro de los rangos de presión recomendados, lubricación de partes móviles, tales como guías, ejes y cojinetes, para reducir fricción y desgaste, revisión del sistema eléctrico, verificando el estado del motor, cables de alimentación, conexiones, interruptores, controles de encendido/apagado y botones de emergencia, garantizando su operatividad y fácil acceso. Incluye el cambio y suministro de 15 galones de aceite hidráulico, garantizando niveles adecuados, limpieza del sistema y correcto desempeño de los componentes. Se deben realizar pruebas de funcionamiento, verificando operación estable, ausencia de fugas, adecuada presión hidráulica y condiciones seguras de operación.

2.16.3. Mantenimiento de embaladora vertical compactadora de 7,5 HP. Incluye la inspección de la estructura del equipo, verificando que no presente grietas, deformaciones o daños que comprometan su estabilidad. Se deberá realizar la revisión de compuertas de seguridad, asegurando su correcto funcionamiento y que el sistema se detenga al ser abiertas, sin obstrucciones ni fallas, la revisión de pistones y cilindros hidráulicos, verificando su correcto funcionamiento y la ausencia de fugas en conexiones, mangueras y sellos, garantizando que el sistema opere dentro de los rangos de presión recomendados, lubricación de partes móviles, tales como guías, ejes y cojinetes, con el fin de reducir fricción y desgaste. Incluye la revisión del sistema eléctrico, verificando el estado del motor, cables de alimentación, conexiones, interruptores, controles de encendido/apagado y botones de emergencia, garantizando su operatividad y fácil acceso. Incluye el cambio y suministro de 12 galones de aceite hidráulico, asegurando niveles adecuados, limpieza del sistema y correcto desempeño de los componentes. Se deben realizar pruebas de funcionamiento, verificando operación estable, ausencia de fugas, adecuada presión hidráulica y condiciones seguras de operación.

3. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

Para los mantenimientos correctivos se establecen las posibles fallas que algún elemento o equipo que compone los sistemas pueden llegar a presentar, por lo tanto, estos mantenimientos se realizarán ante dos posibles eventos; el primero, cuando una vez se realice el mantenimiento preventivo, se identifiquen fallas o elementos defectuosos que requieren de cambio o están próximos a quedar obsoletos por uso o desgaste de los materiales y, el segundo, ante una posible falla impredecible (sobre voltaje, rayo, incursión de objetos extraños que alteren el sistema, etc.). Por lo anterior y, teniendo en cuenta los mantenimientos preventivos y posibles imprevistos, se ejecutarán mantenimientos correctivos a cada equipo durante la ejecución del contrato, bajo el seguimiento y aprobación de la supervisión.

En el momento en que se deba realizar un mantenimiento correctivo por alguna clase de falla inesperada de los equipos, sin previo mantenimiento preventivo o programación del mantenimiento, la identificación de la falla del sistema o equipo, así como la solución y reparación de los equipos y en general de todo el sistema, se encuentra incluido dentro del costo del servicio de mantenimiento correctivo. En el caso de ocurrir un evento como el citado anteriormente, la supervisión será quien reportará la novedad al contratista.

El mantenimiento correctivo deberá incluir como mínimo las siguientes actividades por ítem para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos:

- a) Identificación de la falla
- b) Desmonte de equipo o elemento
- c) Cambio de los elementos en mal estado
- d) Verificación de circuito eléctrico
- e) Armado y montaje de todos los elementos necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

Se debe contemplar en el valor unitario la ejecución de todos los trabajos relacionados con la puesta en funcionamiento del equipo. El costo de la mano de obra de estos mantenimientos se encuentra incluida dentro del costo del servicio de mantenimiento correctivo.

En caso de que se presente una falla en algún equipo del sistema de bombeo (motobomba, bomba jockey, tanque hidroneumático, transferencia, etc.) y, este tenga que desmontarse para su reparación; el contratista deberá garantizar la continuidad del servicio en sitio suministrando un elemento y/o equipo de repuesto de especificaciones iguales o superiores al que se va a reparar; por lo cual, deberá garantizar que cuenta con un stock amplio de estos elementos de bombeo.

Para los ítems correspondientes a la instalación, montaje, conexión y puesta en funcionamiento de equipos, estos deberán ser integrados a los sistemas existentes, garantizando su operación segura, eficiente y conforme a las condiciones técnicas de diseño. La instalación deberá ejecutarse a todo costo por parte del contratista, incluyendo el suministro de todos los elementos necesarios para su correcta implementación, tales como accesorios de tubería, válvulas, uniones, soportes, anclajes, empaques, así como cableado eléctrico, protecciones, canalizaciones y sistemas de conducción con coraza o conduit, asegurando la adecuada protección mecánica y eléctrica de los equipos.

Se deberán realizar las actividades de alineación, nivelación, fijación y acople de los equipos, verificando su compatibilidad con las condiciones hidráulicas, mecánicas y eléctricas del sistema, así como la correcta interconexión con los demás componentes existentes. Una vez instalados, se deberá efectuar la puesta en funcionamiento, incluyendo pruebas operativas en vacío y en carga, verificación de parámetros de operación, ajustes requeridos y validación del desempeño del equipo dentro del sistema. El pago se realizará por cada equipo debidamente instalado y puesto en funcionamiento, contra acta de recibo a satisfacción emitida por el supervisor del contrato, previa verificación del cumplimiento de las condiciones técnicas, operativas y de seguridad exigidas.

A continuación, se indica de forma unitaria los posibles mantenimientos correctivos estimados de acuerdo con las fallas más usuales que pueden sufrir los equipos existentes, la supervisión del contrato ejecutara las cantidades necesarias durante la duración del contrato.

- 3.1. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de sistema hidroneumático de 24 L suministrado por la Entidad.** Conformado por electrobomba de 1 HP, tanque de 24 litros, conexiones hidráulicas de 1" en succión y descarga, alimentación 110/220 V monofásica (60 Hz), presostato calibrado 30–50 PSI, incluye manómetro y accesorios de control.
- 3.2. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de tanque hidroneumático de 200 L suministrado por la Entidad.** Tanque hidroneumático vertical con conexión de 1 ¼" NPT, presión de trabajo hasta 150 PSI, con membrana interna tipo BUTYL. Diseñado para sistemas de presión con motobombas.
- 3.3. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de de bomba dosificadora de diafragma,** con capacidad hasta 10 L/h a 10 bar, conexiones para manguera de 4 x 6 mm, alimentación 115/230 V, protección IP65, cabezal en PVDF resistente a químicos. Instalación en línea de dosificación (succión/descarga independientes).
- 3.4. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de motobomba sumergible trituradora de 5.0 HP.** Motobomba sumergible para aguas residuales, descarga de

2", motor trifásico 230 V, potencia de 5 HP, operación sumergida, velocidad 3450 RPM, con sistema triturador para sólidos.

- 3.5. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de bomba sumergible de 0.5 HP.** Bomba sumergible para drenaje con potencia de 0.5 HP, alimentación 115 V monofásica, descarga de 1 ½" NPT, caudal hasta 234 LPM (62 GPM) y altura hasta 9.75 m. Manejo de sólidos hasta 12.7 mm, incluye interruptor flotador y protección térmica.
- 3.6. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de motobomba sumergible de 1.0 HP.** Motobomba sumergible para aguas residuales, potencia 1 HP, alimentación 127 V monofásica, descarga de 2", operación a 3450 RPM, con impulsor semiabierto, protección IP68, flotador automático, temperatura máxima del fluido 35 °C y profundidad máxima de inmersión 10 m.
- 3.7. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de electrobomba superficial de 0.5 HP.** Electrobomba de 0.5 HP, alimentación 115 V monofásica, succión y descarga de 1", caudal hasta 45 LPM, altura hasta 40 m, diseñada para agua limpia.
- 3.8. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de electrobomba centrífuga de 7.5 HP.** Electrobomba de alta presión de 7.5 HP, alimentación 220/440 V, succión de 2" y descarga de 2", altura máxima 68 mca, caudal hasta 118 GPM, operación a 3600 RPM, impulsor cerrado, temperatura máxima 70 °C.
- 3.9. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de electrobomba centrífuga de 12.5 HP.** Electrobomba centrífuga de 12.5 HP (trifásica), caudal hasta 900 L/min, altura hasta 62 mca, succión con capacidad de aspiración hasta 7 m, presión máxima 11 bar, operación continua S1, para agua limpia y sistemas de presión.
- 3.10. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de electrobomba centrífuga de 3.0 HP.** Electrobomba de 3 HP, alimentación 220 V monofásica, succión de 1 ¼" y descarga de 1", altura máxima 57 mca, caudal máximo 36.9 GPM, para agua limpia, instalación en ambiente protegido.
- 3.11. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de electrobomba sumergible de 1.0 HP.** Electrobomba sumergible tipo vortex de 1 HP, alimentación 220 V monofásica, descarga de 2", paso de sólidos hasta 50 mm, caudal hasta 650 L/min y altura hasta 14 m, con flotador automático.
- 3.12. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de electrobomba centrífuga de 5.0 HP.** Electrobomba centrífuga de alta presión con potencia aproximada de 5 HP, alimentación 220/440 V (trifásica), succión de 1 ½" NPT y descarga de 1 ½" NPT. Opera a 3600 RPM, con altura máxima hasta 84 mca y caudal elevado para sistemas

de presión. Construcción en hierro fundido, impulsor cerrado y sello mecánico. Temperatura máxima del líquido 70 °C.

- 3.13. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de bomba sumergible tipo lapicero de 10 HP.** Motor sumergible de 10 HP, tipo 4" en baño de aceite, alimentación 230/440 V trifásica, operación a 3445 RPM, diseñado para acople con bombas sumergibles tipo lapicero. Incluye cable sumergible, protección térmica y diseño para trabajo continuo en pozos profundos.
- 3.14. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de bomba sumergible trituradora de 1.0 HP.** Bomba trituradora para aguas residuales con potencia de 1 HP, alimentación 230 V monofásica, descarga de 1.25" NPT, altura máxima 16.8 m, operación automática mediante flotador. Incluye sistema de corte en acero inoxidable, carcasa en hierro fundido y protección térmica.
- 3.15. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de blower de 0.25 HP.** Soplador de aire con potencia de 0.25 HP, alimentación 110 V monofásica, caudal máximo 28 m³/h, presión baja (<1 psi), salida de 1".
- 3.16. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de electrobomba de 1.5 HP.** Electrobomba de 1.5 HP, alimentación 127/220 V monofásica, succión de 1 ½" y descarga de 1 ¼", caudal máximo 240 LPM y altura máxima 33 m. Incluye protección térmica, impulsor cerrado y cuerpo en hierro fundido, apta para agua limpia.
- 3.17. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de macromedidor tipo Woltman de 3 pulgadas.** Medidor de caudal para agua limpia con conexión bridada 3" ANSI, presión máxima 16 bar (PN16), instalación en línea con tramos rectos mínimos de 10D aguas arriba y 5D aguas abajo.
- 3.18. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de macromedidor tipo Woltman de 2 pulgadas.** Medidor de caudal para agua limpia con conexión bridada 2" ANSI, presión máxima 16 bar, requiere instalación con tramos rectos de 10D aguas arriba y 5D aguas abajo para precisión.
- 3.19. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de medidor volumétrico de 1 pulgada.** Medidor volumétrico para agua limpia de 1", lectura magnética, cuerpo en material composite, preparado para lectura remota, instalación en línea con conexiones roscadas. Diseñado para medición de consumo con bajo caudal y alta precisión.
- 3.20. Instalación, montaje y puesta en funcionamiento de sistema ultravioleta.** Sistema de desinfección UV con potencia de 25 W, alimentación 100–140 V monofásica, conexión hidráulica de ½", caudal de servicio 6 GPM, presión de trabajo

entre 1 y 125 PSI. Incluye housing en acero inoxidable, tubo de cuarzo y lámpara germicida con vida útil aproximada de 9000 horas.

- 3.21.** SIPS embobinado motor electrobomba 0.5 a 2.0 HP
- 3.22.** SIPS embobinado motor electrobomba 2.1 a 3.0 HP
- 3.23.** SIPS embobinado motor electrobomba 3.1 a 5.0 HP
- 3.24.** SIPS embobinado motor electrobomba 5.1 a 8.0 HP
- 3.25.** SIPS embobinado motor electrobomba 5.1 a 8.0 HP
- 3.26.** SIPS embobinado motor electrobomba 8.1 a 10.0 HP
- 3.27.** SIPS embobinado motor electrobomba 10.1 a 15.0 HP
- 3.28.** SIPS embobinado motor electrobomba 15.1 a 20.0 HP
- 3.29.** SIPS embobinado motor electrobomba mayor de 20.0 HP
- 3.30.** SIPS de contactor para electrobomba hasta 3.0 HP
- 3.31.** SIPS de contactor para electrobomba de 3.1 a 5.0 HP
- 3.32.** SIPS de contactor para electrobomba de 5.1 a 7.5 HP
- 3.33.** SIPS de contactor para electrobomba de 7.6 a 10.0 HP
- 3.34.** SIPS de contactor para electrobomba de 10.1 a 15.0 HP
- 3.35.** SIPS de contactor para electrobomba mayor de 15.0 HP
- 3.36.** SIPS impulsor electrobomba 0.5 a 2.0 HP
- 3.37.** SIPS impulsor electrobomba 2.1 a 3.0 HP
- 3.38.** SIPS impulsor electrobomba 3.1 a 5.0 HP
- 3.39.** SIPS impulsor electrobomba 5.1 a 8.0 HP
- 3.40.** SIPS impulsor electrobomba 5.1 a 8.0 HP
- 3.41.** SIPS impulsor electrobomba 8.1 a 10.0 HP
- 3.42.** SIPS impulsor electrobomba 10.1 a 15.0 HP
- 3.43.** SIPS impulsor electrobomba 15.1 a 20.0 HP
- 3.44.** SIPS impulsor electrobomba mayor de 20.0 HP
- 3.45.** SIPS ventilador electrobomba 0.5 a 2.0 HP
- 3.46.** SIPS ventilador electrobomba 2.1 a 3.0 HP
- 3.47.** SIPS ventilador electrobomba 3.1 a 5.0 HP
- 3.48.** SIPS ventilador electrobomba 5.1 a 8.0 HP
- 3.49.** SIPS ventilador electrobomba 5.1 a 8.0 HP
- 3.50.** SIPS ventilador electrobomba 8.1 a 10.0 HP
- 3.51.** SIPS ventilador electrobomba 10.1 a 15.0 HP
- 3.52.** SIPS ventilador electrobomba 15.1 a 20.0 HP
- 3.53.** SIPS ventilador electrobomba mayor de 20.0 HP
- 3.54.** SIPS de presostato
- 3.55.** SIPS de manómetro de glicerina
- 3.56.** SIPS de tubería PVC 1/2" a 3/4" x metro lineal
- 3.57.** SIPS de tubería PVC 1" a 1 1/4" x metro lineal
- 3.58.** SIPS de tubería PVC 1 1/2" a 2 1/2" x metro lineal
- 3.59.** SIPS de tubería PVC 3" a 4" x metro lineal
- 3.60.** SIPS de tubería PVC 6" x metro lineal
- 3.61.** SIPS de tubería PVC 8" x metro lineal

- 3.62.** SIPS de tubería galvanizada 1/2" a 3/4" x metro lineal
- 3.63.** SIPS de tubería galvanizada 1" a 1 1/4" x metro lineal
- 3.64.** SIPS de tubería galvanizada 1 1/2" a 2 1/2" x metro lineal
- 3.65.** SIPS de tubería galvanizada 3" a 4" x metro lineal
- 3.66.** SIPS de tubería galvanizada 6" x metro lineal
- 3.67.** SIPS de tubería galvanizada 8" x metro lineal
- 3.68.** SIPS de codo 45° y 90° PVC 1/2" a 3/4"
- 3.69.** SIPS de codo 45° y 90° PVC 1" a 1 1/4"
- 3.70.** SIPS de codo 45° y 90° PVC 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.71.** SIPS de codo 45° y 90° PVC 3" a 4"
- 3.72.** SIPS de codo 45° y 90° PVC 6"
- 3.73.** SIPS de codo 45° y 90° PVC 8"
- 3.74.** SIPS de codo 45° y 90° galvanizado 1/2" a 3/4"
- 3.75.** SIPS de codo 45° y 90° galvanizado 1" a 1 1/4"
- 3.76.** SIPS de codo 45° y 90° galvanizado 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.77.** SIPS de codo 45° y 90° galvanizado 3" a 4"
- 3.78.** SIPS de codo 45° y 90° galvanizado 6"
- 3.79.** SIPS de codo 45° y 90° galvanizado 8"
- 3.80.** SIPS de tee PVC 1/2" a 3/4"
- 3.81.** SIPS de tee PVC 1" a 1 1/4"
- 3.82.** SIPS de tee PVC 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.83.** SIPS de tee PVC 3" a 4"
- 3.84.** SIPS de tee PVC 6"
- 3.85.** SIPS de tee PVC 8"
- 3.86.** SIPS de tee galvanizada 1/2" a 3/4"
- 3.87.** SIPS de tee galvanizada 1" a 1 1/4"
- 3.88.** SIPS de tee galvanizada 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.89.** SIPS de tee galvanizada 3" a 4"
- 3.90.** SIPS de tee galvanizada 6"
- 3.91.** SIPS de tee galvanizada 8"
- 3.92.** SIPS de unión PVC 1/2" a 3/4"
- 3.93.** SIPS de unión PVC 1" a 1 1/4"
- 3.94.** SIPS de unión PVC 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.95.** SIPS de unión PVC 3" a 4"
- 3.96.** SIPS de unión PVC 6"
- 3.97.** SIPS de unión PVC 8"
- 3.98.** SIPS de unión galvanizada 1/2" a 3/4"
- 3.99.** SIPS de unión galvanizada 1" a 1 1/4"
- 3.100.** SIPS de unión galvanizada 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.101.** SIPS de unión galvanizada 3" a 4"
- 3.102.** SIPS de unión galvanizada 6"
- 3.103.** SIPS de unión galvanizada 8"
- 3.104.** SIPS de acople macho y hembra PVC 1/2" a 3/4"
- 3.105.** SIPS de acople macho y hembra PVC 1" a 1 1/4"

- 3.106.** SIPS de acople macho y hembra PVC 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.107.** SIPS de acople macho y hembra PVC 3" a 4"
- 3.108.** SIPS de acople macho y hembra PVC 6"
- 3.109.** SIPS de acople macho y hembra PVC 8"
- 3.110.** SIPS de acople macho y hembra galvanizados 1/2" a 3/4"
- 3.111.** SIPS de acople macho y hembra galvanizados 1" a 1 1/4"
- 3.112.** SIPS de acople macho y hembra galvanizados 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.113.** SIPS de acople macho y hembra galvanizados 3" a 4"
- 3.114.** SIPS de acople macho y hembra galvanizados 6"
- 3.115.** SIPS de acople macho y hembra galvanizados 8"
- 3.116.** SIPS de brida PVC 1/2" a 3/4"
- 3.117.** SIPS de brida PVC 1" a 1 1/4"
- 3.118.** SIPS de brida PVC 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.119.** SIPS de brida PVC 3" a 4"
- 3.120.** SIPS de brida metálica 1/2" a 3/4"
- 3.121.** SIPS de brida metálica 1" a 1 1/4"
- 3.122.** SIPS de brida metálica 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.123.** SIPS de brida metálica 3" a 4"
- 3.124.** SIPS de reducción PVC 1/2" a 3/4"
- 3.125.** SIPS de reducción PVC 1" a 1 1/4"
- 3.126.** SIPS de reducción PVC 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.127.** SIPS de reducción PVC 3" a 4"
- 3.128.** SIPS de reducción galvanizada 1/2" a 3/4"
- 3.129.** SIPS de reducción galvanizada 1" a 1 1/4"
- 3.130.** SIPS de reducción galvanizada 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.131.** SIPS de reducción galvanizada 3" a 4"
- 3.132.** SIPS de válvula tipo bola PVC 1/2" a 3/4"
- 3.133.** SIPS de válvula tipo bola PVC 1" a 1 1/4"
- 3.134.** SIPS de válvula tipo bola PVC 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.135.** SIPS de válvula tipo bola PVC 3" a 4"
- 3.136.** SIPS de válvula tipo bola en bronce 1/2" a 3/4"
- 3.137.** SIPS de válvula tipo bola en bronce 1" a 1 1/4"
- 3.138.** SIPS de válvula tipo bola en bronce 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.139.** SIPS de válvula tipo bola en bronce 3" a 4"
- 3.140.** SIPS de válvula tipo mariposa mango PVC con disco en acero inoxidable 1/2" a 3/4"
- 3.141.** SIPS de válvula tipo mariposa mango PVC con disco en acero inoxidable 1" a 1 1/4"
- 3.142.** SIPS de válvula tipo mariposa mango PVC con disco en acero inoxidable 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.143.** SIPS de válvula tipo mariposa mango PVC con disco en acero inoxidable 3" a 4"
- 3.144.** SIPS de válvula de pie en bronce 1/2" a 3/4"
- 3.145.** SIPS de válvula de pie en bronce 1" a 1 1/4"
- 3.146.** SIPS de válvula de pie en bronce 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.147.** SIPS de válvula de pie en bronce 3" a 4"
- 3.148.** SIPS de cheque hidro o válvula de retención en bronce 1/2" a 3/4"

- 3.149.** SIPS de cheque hidro o válvula de retención en bronce 1" a 1 1/4"
- 3.150.** SIPS de cheque hidro o válvula de retención en bronce 1 1/2" a 2 1/2"
- 3.151.** SIPS de cheque hidro o válvula de retención en bronce 3" a 4"
- 3.152.** SIPS de vigilante de tensión
- 3.153.** SIPS de Controlador Lógico Programable
- 3.154.** SIPS de interruptor selector rotativo metálico (tipo muletilla) para tablero eléctrico de 2 posiciones (on/off)
- 3.155.** SIPS de interruptor selector rotativo metálico (tipo muletilla) para tablero eléctrico de 3 posiciones (auto/manual/off)
- 3.156.** SIPS de breaker termomagnético para tablero de electrobomba de 0.5 a 3 HP
- 3.157.** SIPS de breaker termomagnético para tablero de electrobomba de 4 a 7.5 HP
- 3.158.** SIPS de breaker termomagnético para tablero de electrobomba de 10 a 15 HP
- 3.159.** SIPS de breaker termomagnético para tablero de electrobomba mayor a 15 HP
- 3.160.** SIPS de guardamotor para tablero de electrobomba de 0.5 a 3 HP
- 3.161.** SIPS de guardamotor para tablero de electrobomba de 4 a 7.5 HP
- 3.162.** SIPS de guardamotor para tablero de electrobomba de 10 a 15 HP
- 3.163.** SIPS de guardamotor para tablero de electrobomba mayor a 15 HP
- 3.164.** SIPS de relé térmico para tablero de electrobomba de 0.5 a 3 HP
- 3.165.** SIPS de relé térmico para tablero de electrobomba de 4 a 7.5 HP
- 3.166.** SIPS de relé térmico para tablero de electrobomba de 10 a 15 HP
- 3.167.** SIPS de relé térmico para tablero de electrobomba mayor a 15 HP
- 3.168.** SIPS de totalizador de energía para tablero de electrobomba de 0.5 a 3 HP
- 3.169.** SIPS de totalizador de energía para tablero de electrobomba de 4 a 7.5 HP
- 3.170.** SIPS de totalizador de energía para tablero de electrobomba de 10 a 15 HP
- 3.171.** SIPS de totalizador de energía para tablero de electrobomba mayor a 15 HP
- 3.172.** SIPS de temporizador digital horario para riel DIN (omega)
- 3.173.** SIPS de electroválvula de 1" en acero inoxidable
- 3.174.** SIPS de interruptor de nivel tipo flotador con longitud de 5 m
- 3.175.** SIPS de membrana en material EPDM para tanque hidroneumático de 24 litros.
- 3.176.** SIPS de membrana en material EPDM para tanque hidroneumático de 100 litros.
- 3.177.** SIPS de membrana en material EPDM para tanque hidroneumático de 200 litros.
- 3.178.** SIPS de membrana en material EPDM para tanque hidroneumático de 310 litros.
- 3.179.** SIPS de tanque en material polietileno negro con aditivo U.V de 250 litros
- 3.180.** SIPS de tanque en material polietileno negro con aditivo U.V de 1000 litros
- 3.181.** SIPS de electroválvula de paso hidráulica 5/2 con solenoide, racores y silenciadores
- 3.182.** SIPS de cilindro de doble efecto
- 3.183.** SIPS de sensor final de carrera CLS-161
- 3.184.** SIPS de sensor final de carrera de patín
- 3.185.** SIPS de micromedidor de 1"
- 3.186.** SIPS de macromedidor tipo wolman de 2" con brida
- 3.187.** SIPS de macromedidor tipo wolman de 3" con brida
- 3.188.** SIPS de cuchilla para trituradora

*(SIPS) Suministro, Instalación y Puesta en Servicio

Cuando se presente una falla en alguno de los equipos que fueron intervenidos y que implique el cambio de los accesorios, insumos y la mano de obra y, que están contemplados dentro del mantenimiento preventivo para la solución de la falla, el contratista suministrará estos elementos como garantía sin costo adicional para la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

OBLIGACIONES ESPECÍFICAS

- Lugar del servicio: Las actividades contempladas en la ficha técnica se desarrollarán exclusivamente en las instalaciones del Grupo Aéreo del Oriente “CR. Luis Arturo Rodríguez Meneses”, ubicado en Marandúa – Vichada. En caso de requerirse el retiro de equipos o componentes fuera de la Unidad para su intervención, el CONTRATISTA deberá contar previamente con autorización escrita del supervisor del contrato. En estos casos, deberá garantizar la instalación de equipos o soluciones temporales equivalentes que aseguren la continuidad operativa del sistema intervenido.
- Horarios: No se establecen restricciones de horario para la ejecución de las actividades. El CONTRATISTA deberá garantizar la disponibilidad operativa para atender requerimientos en cualquier momento, incluyendo jornadas nocturnas, dominicales o festivas, previa coordinación con el supervisor. Será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA el cumplimiento de las obligaciones laborales derivadas de dichas jornadas, sin generar costos adicionales para la entidad.
- Uniformes: El CONTRATISTA deberá suministrar al personal operativo y técnico los uniformes adecuados a su actividad, los cuales deberán incluir, como mínimo, una **prenda superior con el logotipo visible de la empresa**. Asimismo, será obligatorio que el personal porte:
 - Fichero de identificación de la Unidad, con un costo de \$20.000, requerido para personal con permanencia igual o superior a tres (03) meses.
 - Carné institucional de la empresa.
 - Carné o certificado vigente de afiliación a la EPS y ARL.

NOTA: El personal del CONTRATISTA deberá ingresar a la Unidad debidamente uniformado y con los elementos de protección personal requeridos; en caso contrario, no se autorizará su ingreso. Se deberá tener en cuenta que la mayoría de las actividades se desarrollan a la intemperie en el Grupo Aéreo del Oriente (Marandúa – Vichada), donde se presentan altas temperaturas, radiación solar y condiciones de humedad propias de la región, por lo que el uniforme y la dotación deberán ser adecuados para dichas condiciones climáticas y operativas.

- **Transporte:** Todo lo requerido en transporte terrestre o aéreo tanto de personal, como de equipos, herramientas, repuestos, insumos, residuos, entre otros, para efectuar las actividades de operación y mantenimiento estarán a cargo del CONTRATISTA.

Considerando que los sistemas de saneamiento objeto del presente contrato se encuentran ubicados en diferentes puntos geográficos dentro del Grupo Aéreo del Oriente y, a una distancia considerable unos de otros, el CONTRATISTA deberá garantizar de manera permanente y a su exclusivo cargo la movilización oportuna, segura y eficiente del personal, herramientas, equipos, insumos y demás elementos necesarios entre dichas instalaciones, con el fin de cumplir cabalmente con las actividades de operación, monitoreo, mantenimiento preventivo y correctivo asignadas.

Esta obligación se entiende incluida dentro del valor total del contrato, por lo tanto, no generará erogaciones adicionales para la entidad contratante. Cualquier afectación a la ejecución contractual derivada de la no disponibilidad de medios de transporte por parte del CONTRATISTA no constituirá causal de exoneración de responsabilidad ni podrá ser alegada como motivo de incumplimiento.

Llegado el caso y de ser posible para la Unidad, se coordinarán vuelos de apoyo, sin que ello sea compromiso u obligación de la Fuerza Aeroespacial Colombiana. Donde fuera posible el uso de los vuelos de apoyo, se debe tener en cuenta las siguientes indicaciones:

La información de los contratistas debe ser enviada al supervisor del contrato con mínimo ocho (08) días de antelación a la fecha programada para el vuelo.

Una vez suministrada dicha información al supervisor del contrato, el personal deberá estar atento las 24 horas del día al llamado del supervisor del contrato para que acuda al Comando Aéreo de Transporte (CATAM) para tomar el vuelo de apoyo. Lo anterior, teniendo en cuenta la flexibilidad de los vuelos de apoyo de la FAC.

Así mismo, los ingresos al Comando Aéreo de Transporte (CATAM) se deben coordinar 24 horas antes al ingreso y previa coordinación con el enlace de GAORI, para que sea autorizado por parte de OPAIN para la entrega de materiales, equipos, insumos y/o repuestos al militar que se encuentra nombrado ENLACE GAORI, quien acopia las entregas para el posterior envío en vuelo de apoyo al GAORI.

NOTA: El contratista debe tener en cuenta que priman las actividades en pro de cumplir la misión de la FAC, por lo tanto, los cupos de los vuelos estarán supeditados y priorizados a esta actividad, cabe aclarar que **NO ES UNA OBLIGACIÓN EL TRANSPORTE AÉREO DEL PERSONAL Y CARGA POR PARTE DE LA FAC DE LOS CONTRATISTAS** teniendo en cuenta que, también es viable el ingreso por vía terrestre: las posibles rutas de acceso comprenden vía Bogotá – Puerto Gaitán - (lancha rápida) – La Primavera - (transporte terrestre) – Grupo Aéreo del Oriente.

Por lo anterior, se aclara que el no cumplimiento del cronograma establecido una vez se adjudique el contrato será causal de presunción de incumplimiento, por lo tanto, se deben tomar las medidas necesarias para no depender totalmente de los vuelos de apoyo FAC.

El Grupo Aéreo del Oriente no se obliga a suministrar el transporte para ingreso del personal a la Unidad, teniendo en cuenta que por peso o requerimientos no siempre se pueda apoyar con esta logística, se recomienda verificar rutas de acceso para la llegada de este por propios medios.

- **Hospedaje y alimentación:** El CONTRATISTA será responsable de gestionar y asumir los costos de hospedaje y alimentación del personal asignado al contrato.

- **Hospedaje:** \$20.000 por noche por persona.

- **Alimentación:**

Días hábiles: “arranche” (desayuno y almuerzo) \$20.000; cena entre \$12.000 y \$25.000.

Fines de semana y festivos: desayuno \$10.000; almuerzo entre \$15.000 y \$30.000 y; cena entre \$12.000 y \$25.000.

NOTA: El pago de los servicios de hospedaje y alimentación deberá realizarse de forma anticipada o diaria; no se autoriza el otorgamiento de crédito en ninguna circunstancia (NO SE FÍA). Los pagos deberán efectuarse exclusivamente mediante tarjeta débito o crédito (excepto American Express), a través de datáfono o por PSE; no se permiten otros medios de pago. Así mismo, no está autorizado cocinar en ninguna de las instalaciones de la Unidad ni en las habitaciones. Los valores establecidos podrán ser ajustados conforme a disposiciones administrativas o cambios en las políticas del Comando de la Unidad.

- **Organización de las actividades para la ejecución del contrato:**

- a) El CONTRATISTA deberá ejecutar el objeto contractual garantizando el traslado, custodia, operatividad y disponibilidad de todas las herramientas, equipos, materiales, insumos, repuestos y elementos requeridos, sin depender de la logística de la Unidad.

- b) Cada uno de los sistemas a operar deberá contar con su respectivo libro de minuta, el cual deberá ser suministrado por el CONTRATISTA. En dicho libro se deberán **registrar de manera diaria y detallada todas las actividades de operación y mantenimiento** ejecutadas, incluyendo fecha, hora, descripción de la actividad, parámetros operativos relevantes, novedades presentadas y

responsable de la intervención, garantizando la trazabilidad y seguimiento de la operación de cada sistema.

- c) El CONTRATISTA deberá presentar, de forma **mensual y a más tardar el día 28 de cada mes:**
- d) **Informe técnico de mantenimiento** (preventivo y correctivo), con evidencia fotográfica (con marca de agua de hora y fecha de captura) y descripción detallada de las intervenciones: antes, durante y después.
- e) **Informe técnico de operación**, con fotografías (con marca de agua de hora y fecha de captura) y descripción de cada actividad ejecutada, de conformidad con las especificaciones técnicas del contrato para cada uno de los sistemas de saneamiento y centro de entrenamiento acuático.
- f) El cambio de repuestos debe incluirse en los informes del contratista, en los cuales se evidencien tanto los repuestos nuevos como los que van a ser reemplazados. Antes de la instalación, se debe informar al supervisor del contrato y también entregar los elementos cambiados al supervisor del contrato.
- g) Cada uno de los bienes a ser intervenidos en el contrato debe ser entregado en pleno funcionamiento y en óptimas condiciones.
- h) El CONTRATISTA deberá contar permanentemente con:
 - Una (01) **hidrolavadora** funcional para limpieza y adecuada presentación de los sistemas de saneamiento y centro de entrenamiento acuático.
 - Una (01) **guadaña** con suministro de combustible, aceite, nylon y EPP para labores de mantenimiento de zonas verdes alrededor de los sistemas de saneamiento y centro de entrenamiento acuático.
 - Una (01) **pala**, adecuada para labores de remoción, limpieza, cargue y manejo de residuos sólidos, lodos y material sedimentado en las áreas de operación de los sistemas de saneamiento básico.
 - Una (01) **carretilla**, en condiciones operativas, destinada al transporte interno de residuos, lodos, materiales, herramientas e insumos dentro de las instalaciones donde se desarrollen las actividades de operación y mantenimiento.
 - Tres (03) **baldes** de uso industrial, resistentes a agentes químicos y condiciones de humedad, destinados para labores de limpieza, dosificación, recolección de residuos y apoyo en actividades operativas.

- Cuatro (04) **escobas industriales**, adecuadas para limpieza de superficies duras, áreas operativas, zonas de tránsito y estructuras de los sistemas de saneamiento y centro de entrenamiento acuático.
- Cuatro (04) **traperos** industriales, destinados a la limpieza húmeda y desinfección de superficies, garantizando condiciones sanitarias adecuadas en las áreas intervenidas.
- Tres (03) **rastrillos**, para labores de mantenimiento de zonas verdes, recolección de material vegetal y limpieza de áreas aledañas a los sistemas de saneamiento.
- Dos (02) **nasas**, una (01) para el centro de entrenamiento acuático (piscina) y una (01) para la rejilla de cribado de la PTAR, destinadas a la recolección de residuos flotantes y sólidos retenidos, garantizando la eficiencia operativa de los sistemas.
- Una (01) **aspiradora para piscina con manguera**, en óptimas condiciones de funcionamiento, para la limpieza de sedimentos y partículas en el fondo del vaso del centro de entrenamiento acuático, asegurando condiciones adecuadas de higiene y operación.
- Una (01) **escalera**, adecuada para trabajos operativos y de mantenimiento en estructuras, tanques, equipos y áreas de difícil acceso, cumpliendo condiciones de seguridad industrial.
- Un (01) **kit de herramientas manuales** (llaves, destornilladores, alicates, entre otros) para mantenimiento básico de equipos electromecánicos e hidráulicos.
- **Elementos de señalización temporal** (conos, cintas de seguridad, avisos), para delimitación de áreas intervenidas durante las actividades de mantenimiento.
- **Elementos de limpieza y desinfección** (cepillos, detergentes, desinfectantes), adecuados para uso en sistemas de saneamiento y centros acuáticos, con sus respectivas fichas técnicas y hojas de seguridad.
- Una (01) **bicicleta o medio de transporte interno equivalente** (no motorizado o de bajo impacto), en condiciones operativas, destinada a la movilización ágil del personal, herramientas e insumos entre los diferentes sistemas de saneamiento y áreas operativas del Grupo Aéreo del Oriente, garantizando oportunidad en la atención de actividades de operación y mantenimiento.

- i) Cuando se requiera retirar un equipo de la Unidad para mantenimiento externo, el CONTRATISTA deberá garantizar la instalación de equipos o soluciones temporales equivalentes que aseguren la continuidad operativa del sistema intervenido, previa autorización escrita del supervisor del contrato.
- j) El personal de operarios deberá apoyar y realizar acompañamiento a los muestreos de calidad de agua.
- k) La Unidad cuenta con unos horarios y rutas de recolección establecidos para los residuos reciclables y ordinarios, por lo que el CONTRATISTA debe acogerse a lo establecido y dar estricto cumplimiento para la disposición final de los residuos generados tanto en las áreas de trabajo como en los alojamientos del personal de operarios. Una vez que finalice cada trabajo o actividad, deberá organizar el área intervenida, recolectar y disponer los residuos generados.
- l) Al menos **una (1) vez durante la vigencia contractual, deberá ingresar a la Unidad un ingeniero ambiental y/o sanitario y/o químico** designado por el CONTRATISTA, preferiblemente durante las jornadas de mantenimiento preventivo o correctivo, con el fin de hacer verificación técnica de los sistemas y del desempeño del personal operativo.
- m) El CONTRATISTA deberá presentar al supervisor del contrato, **dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la aprobación de la póliza de garantía única, una proyección de las actividades**. Esta proyección estará sujeta al comportamiento de los sistemas objeto de contratación (ítems), a la asignación de recursos de personal y a la duración estimada de las actividades. La proyección deberá ser revisada y aprobada por el supervisor del contrato.
- n) Está prohibido el traslado de equipos o accesorios entre sistemas de saneamiento sin autorización escrita del supervisor.
- o) Durante actividades de pintura, está prohibido cubrir placas de identificación o sellos de fábrica. La señalización desmontada deberá ser reinstalada inmediatamente después de culminar el trabajo.
- p) Todos los trabajos de mantenimiento incluirán mano de obra, repuestos, equipos, materiales, insumos y demás requerimientos logísticos y técnicos necesarios para la ejecución completa de los ítems establecidos en la ficha técnica.

- **Calidad del servicio:**

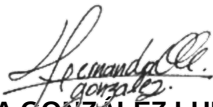
- a) El CONTRATISTA deberá garantizar que la ejecución del objeto contractual se realice bajo estrictos estándares de calidad, cumpliendo con todas las

condiciones técnicas establecidas en el estudio previo y en la ficha técnica del proceso, así como con la normativa vigente aplicable.

- b) Todo equipo, accesorio, repuesto o componente que sea reemplazado deberá ser entregado al supervisor del contrato dentro de bolsa plástica o caja debidamente rotulada con el número del contrato, en el menor tiempo posible y como constancia del cambio realizado.
- c) Los insumos químicos empleados en los procesos de operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento (como tratamiento de agua potable, residual, mantenimiento de centro de entrenamiento acuático, limpieza de tanques, torres de aireación, etc.) deberán ser de calidad comprobada y contar con ficha técnica y hoja de seguridad actualizada, cumpliendo con lo dispuesto en la Ley 55 de 1993 y demás normas complementarias. Todos los productos deberán estar debidamente rotulados, indicando como mínimo:
 - Nombre comercial y técnico del producto.
 - Características fisicoquímicas.
 - Dosis recomendada.
- d) Eficacia del producto y compatibilidad con superficies tratadas.
- e) El CONTRATISTA deberá supervisar permanentemente el estado funcional y operativo de todos los componentes del sistema, conforme a los manuales de operación y mantenimiento, cuidando todos los equipos, insumos, herramientas e infraestructura suministrada. En caso de fallas derivadas de mala operación, negligencia o uso indebido, el CONTRATISTA deberá reparar o reemplazar el elemento afectado sin costo adicional para la Entidad, y devolverlo en iguales condiciones a las entregadas al inicio del contrato.
- f) El supervisor del contrato está facultado para rechazar cualquier intervención, actividad o mantenimiento que no cumpla con los requerimientos técnicos mínimos establecidos en los estudios previos, ficha técnica o especificaciones del contrato. En este caso, el CONTRATISTA deberá realizar las correcciones necesarias sin que ello genere costos adicionales para el Grupo Aéreo del Oriente.
- g) Cuando un equipo no pueda ser reparado, su mantenimiento correctivo tenga un costo superior al 50% del valor del bien o haya agotado su vida útil, el CONTRATISTA deberá emitir un informe técnico formal, con soportes fotográficos, diagnóstico detallado y justificación técnica, el cual será evaluado por el supervisor del contrato para definir las acciones a seguir.

- h) En caso de que, por acción u omisión del CONTRATISTA durante la ejecución del mantenimiento u operación, se cause daño a cualquier equipo, componente, pieza o accesorio de los sistemas, sin importar su antigüedad o estado de uso, este deberá ser reemplazado e instalado por cuenta del CONTRATISTA, garantizando características técnicas iguales o superiores a las del elemento dañado, sin costo para la Unidad.
- **Maquinaria, equipos y herramientas:** Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos objeto del contrato deberán ser suministradas, operadas, mantenidas y custodiadas exclusivamente por el CONTRATISTA, quien será responsable por su integridad, funcionamiento, seguridad y disponibilidad durante toda la vigencia contractual. Condiciones específicas:
 - **Idoneidad y adecuación técnica:** Los equipos y herramientas deberán ser adecuados a la magnitud, complejidad y características técnicas de las actividades contratadas, conforme a las mejores prácticas del sector.
 - **Responsabilidad por mantenimiento y suministros:** Todos los costos de operación y mantenimiento de estas herramientas y equipos serán asumidos exclusivamente por el CONTRATISTA. Esto incluye:
 - Reparaciones y ajustes mecánicos o eléctricos.
 - Consumo de combustibles, lubricantes, refrigerantes y demás insumos operativos.
 - Sustitución de elementos desgastados o deteriorados.
 - Personal calificado para su manejo.
 - **Disponibilidad permanente:** El CONTRATISTA deberá mantener en el sitio de trabajo la maquinaria y herramientas operativas durante todo el período de ejecución del contrato, sin perjuicio de su traslado temporal para reparación, siempre que ello no afecte la continuidad del servicio.
 - **Sustitución por falla:** En caso de que cualquier equipo o herramienta presente fallas que impidan la continuidad del servicio, el CONTRATISTA deberá realizar la sustitución inmediata sin que ello afecte el cumplimiento de los cronogramas ni implique costos adicionales para la Entidad.

FIRMAS

 CR. JUAN MANUEL NAVIA LÓPEZ Gerente de Proyecto Lote 1 GAORI	 TE. OCHOA GONZÁLEZ LUISA FERNANDA Comité Estructurador Técnico Lote 1 GAORI
---	---