FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA



ANEXO - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LOTE 2
GRUPO AÉREO DEL ORIENTE (GAORI)

OBJETO

LA 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.**

2025 - 2026

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.1. 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.	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 en el manejo de plantas de tratamiento de agua y manejo de químicos y piscinas o afines emitida por una entidad académica.	**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) como operario de Plantas de Tratamiento de Agua y operario de piscinas. Mínimo dos (02) certificados de cursos o estudios, seminarios, talleres, entre otros, sobre plantas de tratamiento y acueducto y piscinas y/o manejo de químicos o redes hidráulicas o afines. Certificado vigente de curso de manipulación de alimentos. Certificado vigente de trabajo en alturas. Presentación de los exámenes periódicos de control de enfermedades infectocontagiosas aplicables a la manipulación de alimentos.	Operario sistemas de saneamiento y centro acuático	100% cuando se requiera (se aclara que este servicio será contratado por día de operación)
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 contada a partir de la expedición de la tarjeta profesional vigente (si aplica) 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 y centro de acopio de residuos	100% cuando se requiera (se aclara que este servicio será contratado por día de operación)

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) 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) 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) 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 deberá contar con el personal profesional y técnico idóneo y suficiente que garantice la ejecución eficiente y continua de las actividades de operación, mantenimiento y acompañamiento técnico de los sistemas de saneamiento básico, plantas de tratamiento de agua potable, plantas de tratamiento de aguas residuales y del centro acuático de entrenamiento. Este personal será responsable del correcto funcionamiento de dichos sistemas, por lo que deberá estar disponible en un 100% para la atención de cualquier contingencia operativa, técnica o de mantenimiento que se presente.

- 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 un período de diez (10) días cada sesenta (60) días calendario, el operario asignado a los sistemas de saneamiento y 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 y costear todo lo relacionado al personal necesario para el cumplimiento a cabalidad del objeto y las obligaciones del contrato, incluyendo su liquidación y de este modo garantizar la calidad del servicio contratado y todas las condiciones de seguridad industrial que apliquen durante la ejecución de las labores dentro de la institución.

- La supervisión podrá solicitar al contratista en cualquier momento, información sobre la nómina del personal y cumplimiento de aportes al sistema de seguridad social del personal contratado por prestación de servicios. El contratista atenderá esta solicitud con el detalle requerido y en el plazo razonable que la supervisión haya fijado.

- 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 al momento de la presentación de la propuesta o vinculación contractual.

- **Cada uno de los profesionales, técnicos o tecnólogos (anteriormente relacionado) deberá acreditar y aportar lo siguiente (según aplique):**

1. 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).

2. 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: En el evento de aportar auto certificaciones, anexar copia de los contratos laborales y/o contractuales, que las soporten.

   NOTA 6: Entendiéndose como auto certificaciones aquellas emitidas por el mismo proponente o por uno de sus integrantes en los casos de Consorcios o Uniones Temporales, o aquellas emitidas por empresas que formen parte del mismo grupo empresarial al cual pertenece el proponente, ya sea proponente individual o plural.

NOTA 7: 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.

- El contratista deberá cumplir todas las normas de seguridad industrial en la ejecución del contrato.

- El contratista deberá asumir la responsabilidad en el manejo del personal empleado, así como la seguridad y responsabilidad de los elementos y materiales que se requieran para el desarrollo de este.

1.2. ACTIVIDADES A EJECUTAR

1.2.1. ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

I. OPERARIO SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y CENTRO ACUÁTICO

Unidad de pago y medida: Día

Dentro de las actividades de operación de los sistemas de saneamiento y el centro de entrenamiento acuático, el contratista debe garantizar que se efectúen las siguientes:

N°	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1	Apoyo con la operación de la casita del agua en los horarios establecidos por el supervisor del contrato. Incluye el aseo, limpieza y correcta presentación de la instalación y los equipos.	Diaria
2	Limpieza de rejillas de cribado de cada PTAR.	Diaria
3	Limpieza de caja de lavado y tanque desarenador de cada PTAR.	Diaria

4	Revisión y ajuste de tiempos de retención según corresponda en cada PTAR.	Diaria
5	Limpieza del pozo inyector de cada PTAR. Incluye sacar la bomba, el retiro de sólidos, arenas y lodos acumulados, disposición de lodos en lecho de secado y aplicación de cal si hay mal olor (suministrada por el contratista).	Semanal
6	Remoción de elementos flotantes en el tanque aireador de cada PTAR.	Diaria
7	Purga de lodos acumulados en el sedimentador y tanque aireador, garantizando niveles operativos adecuados en cada PTAR.	Semanal o según acumulación – Diaria para PTAR principal
8	Suministro e inoculación periódica de consorcio bacteriano biológico para operación y mantenimiento de la PTAR. Diluir en agua sin cloro, aplicar directamente en las cámaras biológicas activas y mantener aireación o recirculación por 6 horas.	Quincenal o según necesidad
9	Retrolavado de filtros de tratamiento en cada PTAR para garantizar eficiencia operativa.	Quincenal o según necesidad operativa
10	Monitoreo continuo de la generación de lodos y descargue programado de los mismos hacia los lechos de secado en cada PTAR.	Semanal o según acumulación
11	Manejo de lodos en lechos de secado: nivelación, volteo, control de olores mediante aplicación de cal (suministrada por el contratista) y retiro de material seco a sitio autorizado en cada PTAR.	Mensual
12	Revisión del funcionamiento de los puntos de aspersión de cada PTAR y reemplazo inmediato de partes averiadas o fuera de servicio.	Semanal
13	Aseo, limpieza general y mantenimiento de presentación de las áreas de tratamiento, instalaciones, cuartos de máquinas y alrededores de cada PTAR.	Diaria
14	Poda y/o corte de zonas verdes aledañas a los sistemas de tratamiento de agua, garantizando control vegetal.	Quincenal
15	Limpieza del canal adyacente a las PTAR, con retiro de material vegetal y residuos arrastrados por el viento o la poda.	Semanal
16	Apoyo en toma de muestras para análisis de calidad del agua (física, química y microbiológica), conforme a requerimientos del supervisor del contrato.	Según programación del supervisor
17	Limpieza integral de las trampas de grasas del casino, rancho de tropa y radar, con extracción, manejo y disposición final de residuos.	Trimestral

18	Reparación de fugas en el sistema de tuberías, registros, válvulas y demás componentes del sistema de aducción y conducción de agua residual. Las reparaciones mayores que incluyan excavaciones y cambio de accesorios bajo tierra serán apoyadas por la Unidad militar, quien proveerá los materiales para el desarrollo de la actividad.	Según necesidad
19	Diligenciamiento obligatorio del libro de minuta digital (suministrado por el supervisor), con el registro detallado de actividades diarias realizadas en cada sistema.	Diaria
20	Ejecución de procedimientos conforme al “Manual de Operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales – Versión 2024” o sus actualizaciones oficiales.	Permanente
21	Aseo general del área del Centro de Entrenamiento Acuático, incluyendo cuarto de máquinas, kiosco y zonas verdes aledañas.	Diaria
22	Cepillado y desinfección de rompeolas, paredes, playas, desnatadores, divisiones de vidrio, duchas y demás zonas húmedas del Centro de Entrenamiento Acuático.	Diaria
23	Limpieza y eliminación de asperezas del canal perimetral y rejillas, incluyendo recolección de residuos vegetales, residuos de poda o sólidos de las áreas aledañas al Centro de Entrenamiento Acuático.	Diaria
24	Limpieza y aspirado total del espejo de agua del centro de entrenamiento acuático, garantizando la remoción de sedimentos y partículas visibles.	Diaria
25	Filtrado del sistema hidráulico y retrolavado del filtro principal, para mantener condiciones óptimas de recirculación del Centro de Entrenamiento Acuático.	Mínimo dos (02) veces por semana o según necesidad técnica
26	Aplicación de productos químicos suministrados por el contratista para garantizar la calidad del agua del Centro de Entrenamiento Acuático. Incluye hipoclorito, alguicidas, floculantes y otros.	Diaria
27	Diligenciamiento obligatorio del libro de minuta digital (suministrado por el supervisor del contrato), con el registro detallado de cada actividad ejecutada en el Centro de Entrenamiento Acuático.	Diaria
28	Revisión y ajuste de elementos de seguridad tales como flotadores, nasas, escaleras, aspiradora, redes, salvavidas, entre otros, en el Centro de Entrenamiento Acuático.	Diaria

29	Medición de parámetros fisicoquímicos in situ: temperatura, pH, dureza total y alcalinidad total del agua del Centro de Entrenamiento Acuático. El equipo y los reactivos serán suministrados por el contratista. Los resultados deberán registrarse en la base de datos digital provista por el supervisor.	Diaria
30	Apoyo en la toma de muestras de agua del Centro de Entrenamiento Acuático para análisis de calidad, según requerimientos del supervisor del contrato.	Según programación del supervisor
31	Poda y/o corte de zonas verdes aledañas al centro de entrenamiento acuático, incluyendo cerca viva, asegurando su mantenimiento paisajístico.	Quincenal
32	Limpieza de trampas de cabello en las rejillas del sistema de recirculación del Centro de Entrenamiento Acuático, evitando obstrucciones.	Diaria
33	Realizar las demás que le sean asignadas por la supervisión del contrato o quien haga sus veces, de acuerdo con el área de desempeño.	Según requerimiento

En cumplimiento de la **Resolución 1618 de 2010** del Ministerio de la Protección Social, y con el propósito de garantizar la calidad del agua, la seguridad sanitaria y el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos y biológicos del Centro de Entrenamiento Acuático y las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA el suministro, transporte, almacenamiento y aplicación de los insumos químicos y biológicos requeridos, conforme a las instrucciones técnicas del contrato, las fichas de seguridad de los productos y los lineamientos impartidos por el supervisor.

1. Insumos químicos para el tratamiento de agua del Centro de Entrenamiento Acuático

La **demanda mensual estimada** para la ejecución de las actividades de choque químico, desinfección y mantenimiento de condiciones fisicoquímicas es la siguiente:

- **24 kg de Hipoclorito de Calcio al 90%** (desinfección de alto poder oxidante, aplicación en choques químicos).
- **18 kg de Hipoclorito de Calcio al 70%** (mantenimiento rutinario del nivel de cloro residual).
- **16 kg de Soda Cáustica (NaOH)** (ajuste de pH y alcalinidad).
- **4 kg de Sulfato de Cobre ($CuSO_4$)** (control microbiológico y de algas en espejos de agua).

El CONTRATISTA deberá garantizar la **dilución y dosificación segura de los productos**, evitando su mezcla directa y cumpliendo las medidas de bioseguridad y ventilación adecuadas durante la manipulación.

2. Insumos biológicos para la operación de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual

Será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA suministrar, transportar, almacenar y aplicar periódicamente el consorcio bacteriano biológico formulado con cepas aerobias, anaerobias y/o facultativas certificadas, con concentración mínima de 1×10^8 UFC/g, en presentación sólida o líquida, destinadas a la bioaumentación y estabilización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

El producto deberá ser **biodegradable, no tóxico y libre de metales pesados**, acompañado de ficha técnica, hoja de seguridad (MSDS), registro sanitario y rótulo con información visible del fabricante, número de lote y fecha de vencimiento.

PTAR PRINCIPAL – Sistema Anaerobio (Imhoff + FAFA + Laguna de Oxidación)

- **Tipo:** Anaerobio–facultativo.
- **Bacterias:** *Clostridium butyricum*, *Methanobacterium formicicum*, *Bacillus megaterium* (facultativas).
- **Frecuencia:** cada 2 meses.
- **Dosis:** 50 g/m³.
- **Procedimiento:** Aplicar 200 g del consorcio bacteriano anaerobio en la cámara de digestión del tanque Imhoff y 100 g en la laguna facultativa, diluidos en 20 L de agua sin cloro y distribuidos uniformemente.
- **Cantidad anual estimada:** 1,8 kg/año.

PTAR BRAVO – Sistema Aerobio RedFox

- **Tipo:** Aerobio con aireación mecánica y sedimentador.
- **Bacterias:** *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas putida*, *Nitrosomonas europaea*, *Nitrobacter winogradskyi.*
- **Frecuencia:** cada 15 días.
- **Dosis:** 20 g/m³ de agua tratada.
- **Procedimiento:** Aplicación inicial de arranque: 100 g/día durante 5 días. Mantenimiento: 40 g cada 15 días diluidos en 10 L de agua no clorada, vertidos directamente en la cámara aireadora con el sistema de aireación en funcionamiento.
- **Cantidad anual estimada:** 12 kg/año.

PTAR DELTA – Sistema Aerobio RedFox

- **Tipo:** Aerobio con clarificador y columnas filtrantes.

- **Bacterias:** *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Nitrosomonas spp.*, *Nitrobacter spp.*
- **Frecuencia:** cada 15 días.
- **Dosis:** 30 g/m³ de agua tratada.
- **Procedimiento:** Aplicar 60 g del consorcio bacteriano quincenalmente en la cámara aireadora, disueltos en 10 L de agua no clorada, manteniendo aireación durante al menos 6 horas continuas.
- **Cantidad anual estimada:** 18 kg/año.

PTAR CROMAGLASS RADAR – Sistema Secuencial Aerobio/Anóxico

- **Tipo:** Mixto (aerobio–anóxico con desnitrificación).
- **Bacterias:** *Bacillus licheniformis*, *Nitrosomonas spp.*, *Paracoccus denitrificans.*
- **Frecuencia:** mensual.
- **Dosis:** 25 g/m³ de agua tratada.
- **Procedimiento:** Aplicar 50 g del producto diluido en 15 L de agua sin cloro directamente al compartimiento de aireación y otros 50 g al clarificador, garantizando mezcla y aireación durante 4 a 6 horas.
- **Cantidad anual estimada:** 6 kg/año (sistema de baja carga, 0.1 L/s ≈ 9 m³/día).

3. Condiciones generales y obligaciones adicionales

NOTA 1: Todos los productos deberán contar con **ficha técnica, hoja de seguridad (MSDS)** y **rótulo visible** con información del fabricante, número de lote, fecha de fabricación y vencimiento.

NOTA 2: 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 y las PTAR. Será su deber informar **con antelación mínima de 24 horas** 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 3: Las **pérdidas de agua o afectaciones operativas** atribuibles a fallas, negligencia o mala manipulación por parte del CONTRATISTA deberán ser **asumidas en su totalidad por éste**, incluyendo los costos de reposición de insumos, transporte y restitución del servicio.

NOTA 4: En caso de **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**.

Teniendo en cuenta que, el Grupo Aéreo del Oriente cuenta con un funcionario orgánico para la operación de las tres (03) Plantas de Tratamiento de Agua Potable y que cada sesenta (60) días este funcionario tiene derecho a salir de la Unidad diez (10) días, el

operario deberá apoyar la operación de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable cuando el operario en mención se encuentre fuera de la Unidad así:

N°	ACTIVIDAD	FRECUENCIA
1	Revisión del correcto funcionamiento de los equipos que componen el sistema de captación, el sistema de tratamiento y el sistema de distribución de agua potable, incluyendo la verificación de la presión de servicio en cada uno.	Diaria
2	Tomar lecturas del consumo de agua en cada PTAP y registrarlas en la base de datos digital suministrada por el supervisor del contrato. Si se evidencian consumos anormales debe informarse inmediatamente al supervisor del contrato.	Diaria
3	Medición del caudal de impulsión y calibración del sistema de dosificación de coagulante, regulador de pH y desinfectante.	Diaria
4	Realizar el retro lavado de los filtros	Semanal
5	Realizar el cambio y lavado y limpieza de los anillos pall ring de plástico de las torres de aireación con ácido nítrico.	Quincenal
6	Realizar toma de muestra de agua y analizar los parámetros de hierro, cloro, turbiedad, color, pH y temperatura en cada PTAP con el equipo e insumos suministrados por el contratista, haciendo registro de los resultados en la base de datos digital suministrada por el supervisor del contrato. Hacer seguimiento a los parámetros que arrojen resultados anormales.	Diaria
7	Encender y apagar el sistema de bombeo en los horarios establecidos de acuerdo con el consumo y verificar su buen funcionamiento.	Diaria
8	Aseo, limpieza y correcta presentación de las áreas de tratamiento, instalaciones, cuartos de máquinas y sus alrededores.	Diaria
9	Diligenciar el libro de minuta digital (suministrado por el supervisor del contrato) donde se registre cada una de las actividades diarias realizadas en cada PTAP.	Diaria
10	Apoyo con toma de muestras para monitoreo de calidad del agua según requerimiento del supervisor del contrato.	Según programación del supervisor
11	Reparación de fugas en el sistema de tuberías, registros, válvulas y demás componentes del sistema de aducción y conducción de agua potable. Las reparaciones mayores que incluyan excavaciones y cambio de accesorios bajo tierra serán	Según necesidad

	apoyadas por la Unidad militar, quien proveerá los materiales para el desarrollo de la actividad.	
12	Verificar los niveles de agua en los diferentes tanques de almacenamiento de agua.	Diaria
13	Realizar procesos y/o procedimientos de acuerdo con el manual de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable Versión 2024 o sus actualizaciones.	Permanente
14	Realizar las demás que le sean asignadas por la supervisión del contrato o quien haga sus veces, de acuerdo con el área de desempeño.	Según requerimiento

Es caso de presentarse cualquier emergencia y/o interrupción en el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de agua, tanto potable como residual, es responsabilidad del contratista 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 y la del personal técnico y profesional de la empresa contratista debe ser de tiempo completo.

II. OPERACIÓN RELLENO SANITARIO Y CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS

Unidad de pago y medida: Día

Dentro de las actividades de operación del relleno sanitario y centro de acopio de residuos el contratista debe garantizar que diariamente se efectué:

RELLENO SANITARIO		
No.	**ACTIVIDAD**	**FRECUENCIA**
1	Limpieza de la celda en uso y sus alrededores.	Diaria
2	Compactación de residuos, según requerimiento del supervisor del contrato. La operación debe ejecutarse con maquinaria amarilla.	Según frecuencia de recolección de residuos sólidos no aprovechables
3	Registrar y monitorear la cantidad de residuos entrantes, tanto en peso como en volumen, para garantizar el manejo adecuado y el espacio disponible en el relleno (la báscula debe ser suministrada por el contratista). El registro se debe realizar en la base de datos digital suministrada por el supervisor del contrato.	Según frecuencia de recolección de residuos sólidos no aprovechables
4	Realizar aseo y limpieza de la maquinaria amarilla cada vez que finalice su uso.	Diaria
5	Limpieza y verificación del estado de presentación del área de disposición.	Diaria

6	Poda y/o corte de zonas verdes aledañas.	Quincenal
7	Limpieza de las canales perimetrales adyacentes a las celdas, retirando material sólido arrastrado por el viento y procesos de poda.	Semanal
8	Verificar y mantener los sistemas de drenaje que permiten la recolección y tratamiento de lixiviados, como pozos de recolección y tuberías en buen estado.	Diaria
9	Cubrir los residuos con una capa de tierra, material inerte o coberturas especiales para prevenir la proliferación de plagas, olores y la contaminación por lixiviados.	Según requerimiento
10	Diligenciar el libro de minuta digital (suministrado por el supervisor del contrato) donde se registre cada una de las actividades realizadas en el relleno sanitario.	Diaria
11	Realizar las demás que le sean asignadas por la supervisión del contrato o quien haga sus veces, de acuerdo con el área de desempeño.	Según requerimiento
CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS		
No.	**ACTIVIDAD**	**FRECUENCIA**
1	Aseo general y limpieza del centro de acopio de residuos y sus alrededores.	Diaria
2	Verificar que los residuos entregados por el personal sean clasificados según el tipo de material aprovechable o posconsumo en cada uno de los contenedores asignados.	Según horarios
3	Utilizar la maquinaria de compactación suministrada por la Unidad para reducir el volumen de los materiales. La compactación debe realizarse por cada tipo de material.	Semanal
4	Embalar con papel vinipel y alambre (suministrados por el contratista) cada cubo de residuos compactados. El material no debe caerse o descompactarse durante su transporte y se debe garantizar que no haya vectores o roedores dentro de los cubos.	Semanal
5	Registrar y monitorear la cantidad de residuos compactados en peso por cada tipo de material (la báscula debe ser suministrada por el contratista). El registro se debe realizar en la base de datos digital suministrada por el supervisor del contrato.	Semanal
6	Utilizar la maquinaria de trituración suministrada por la Unidad para triturar únicamente las botellas PET de color. Previamente debe retirarse de cada botella completamente la etiqueta, tapa y anillo de la etapa para evitar la contaminación cruzada del material.	Semanal

7	Inspeccionar las máquinas utilizadas para compactar, triturar o procesar los residuos, asegurándose de que estén en buen estado de funcionamiento y que operen de manera eficiente.	Diaria
8	Los residuos que se generan durante el proceso de clasificación y compactación (como plásticos rotos, cartón desecho, etc.) deben ser recolectados y gestionados adecuadamente.	Semanal
9	Apoyar con el cargue y descargue de los residuos compactados para su transporte por vuelo de apoyo.	Semanal
10	Realizar aseo y limpieza de la maquinaria y sus alrededores cada vez que finalice su uso.	Diaria
11	Diligenciar el libro de minuta digital (suministrado por el supervisor del contrato) donde se registre cada una de las actividades realizadas en el centro de acopio de residuos.	Diaria
12	Realizar las demás que le sean asignadas por la supervisión del contrato o quien haga sus veces, de acuerdo con el área de desempeño.	Según requerimiento

La maquinaria amarilla, de compactación y de trituración de residuos pertenece al Grupo Aéreo del Oriente; sin embargo, se debe garantizar su correcto funcionamiento. Cuando sea usada por el contratista, los mantenimientos preventivos y correctivos serán asumidos por el contratista. 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.

1.2.2. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

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

ÍTEM 1. SISTEMAS DE BOMBEO Y DOSIFICACIÓN

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

El mantenimiento preventivo para cada equipo de bombeo y/o dosificación comprende el motor, la bomba, las tuberías, el tablero de control o caja de control, el sistema eléctrico y los ajustes generales según corresponda, por lo tanto, cuando aplique, cada vez que se ejecute este mantenimiento en cada equipo deberá incluir y ejecutar como mínimo las siguientes actividades por jornada con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de este:

COMPONENTE	ACTIVIDADES A EJECUTAR POR JORNADA DE MANTENIMIENTO
MOTORES	a) Limpieza, lijado y aplicación de pintura anticorrosiva a carcaza y rotores, conexiones y ventilación. Se debe garantizar que estén libres de obstrucciones. b) Cambio de sellos mecánicos. c) Cambio de rodamientos. d) Cambio de empaquetaduras. e) Verificación, limpieza y correcto funcionamiento del ventilador f) Realizar una prueba de arranque del motor sin carga para asegurarse de que el motor funcione correctamente y sin ruidos anormales. g) Conectar la bomba al sistema y ponerla en funcionamiento con carga. Observar el comportamiento del motor, asegurándose de que no se produzcan vibraciones excesivas, ruidos o sobrecalentamientos. h) Durante la operación, verificar la temperatura del motor para asegurarse de que no se sobrecaliente. Si la temperatura es demasiado alta, puede indicar un problema de refrigeración o de sobrecarga.

BOMBAS	a) Limpieza con grata o lija para eliminar polvo, suciedad y residuos que puedan dificultar el funcionamiento. b) Revisar que las aspas o impulsores estén libres de obstrucciones y en buen estado. Limpiar cualquier residuo acumulado que pueda interferir con el flujo de agua con grata. c) Garantizar que el flujo de agua no esté obstruido y que no haya pérdidas de presión en el sistema. d) Cambio de válvulas de retención o cheques, garantizando su funcionamiento para que no haya fugas. e) Verificar el estado de empaquetaduras y sellos mecánicos. f) Control de corrosión con aplicación de pintura anticorrosiva. g) Verificar los sistemas de control, medidores de presión y de flujo para asegurarse de que estén calibrados y funcionando correctamente. h) Garantizar correcto funcionamiento
TUBERÍA	a) Revisión de las tuberías para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si una tubería se encuentra rota o fisurada, se debe reemplazar el tramo dañado. b) Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. c) Limpieza de las tuberías para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes. d) Desinfectar las tuberías de agua potable para evitar la proliferación de bacterias, hongos o algas en las mismas. Esto puede hacerse con cloro o productos similares aprobados para el agua potable. e) Para las tuberías de agua residual, se debe evitar la acumulación de sólidos, utilizando sistemas de lavado o equipos de succión de alta presión. f) Verificar que las válvulas de control de flujo y presión estén en buen estado y que se puedan operar fácilmente. Realizar su cambio si se encuentran en mal estado. g) Verificar que los cheques estén en buen estado. En caso de presentar fuga o corrosión, realizar su reemplazo. h) Monitorear la presión dentro de las tuberías para asegurar que se mantengan dentro de los parámetros recomendados. Variaciones en la presión pueden indicar obstrucciones o problemas con las válvulas. i) Verificar que los medidores de flujo de agua funcionen correctamente. Incluye desmonte, limpieza de aletas del ventilador y engranaje mecánico y cambio de piñones. j) Inspeccionar la corrosión de las tuberías metálicas y, si es necesario, aplicar recubrimientos protectores o utilizar productos inhibidores de corrosión para alargar la vida útil de las tuberías. k) Garantizar la nivelación de la red. l) Limpieza y aplicación de pintura.

TABLERO DE CONTROL O CAJA DE CONTROL, Y SISTEMA ELÉCTRICO	a) Verificar que el tablero no tenga daños visibles como grietas, corrosión, manchas de humedad o signos de sobrecalentamiento. b) Garantizar que la caja esté correctamente cerrada y sellada para evitar la entrada de polvo, agua o suciedad. c) Comprobar que las etiquetas de los componentes sean legibles, y si es necesario, actualizar las etiquetas de identificación de los cables y dispositivos. d) Estos dispositivos protegen el sistema de sobrecargas y cortocircuitos. e) Verificar que los relés de control y los contactores estén operando de forma adecuada. Estos dispositivos deben activar y desactivar la bomba sin dificultad. Si un relé o un contactor no funciona correctamente (no cierra o abre el circuito), debe ser reemplazado por uno nuevo para evitar problemas en la operación de la bomba. f) Verificar que las conexiones de los cables a los terminales de los dispositivos del tablero estén bien apretadas y sin signos de corrosión o desgaste. Si alguna de las conexiones está dañada, corroída o rota, se deben reemplazar los cables o conexiones para evitar cortocircuitos o pérdida de corriente. g) Comprobar que los sistemas de protección, como los fusibles, selectores, guardamotores y los disyuntores (breakers), estén operando adecuadamente y no presenten daños. Si se detecta un fallo en el sistema de protección, se deben reemplazar los componentes dañados para restablecer el funcionamiento normal. h) Comprobar que el totalizador o breaker principal esté funcionando correctamente. Si se detecta un fallo debe ser reemplazado. i) Verificar que los sensores de nivel y presión que controlan la bomba respondan adecuadamente a los cambios y señales que reciben, y que no estén bloqueados o dañados. Si los sensores de nivel, presión o temperatura no responden adecuadamente, deben ser reemplazados para asegurar que el control de la bomba sea preciso. j) Realizar pruebas de encendido y apagado manual para asegurarse de que el sistema de control responde correctamente. Si un interruptor o botón de encendido/apagado está defectuoso, debe ser reemplazado para asegurar la correcta operación del tablero de control. k) Verificar que el ciclo de arranque y paro de la bomba se realice sin problemas y que el tiempo de arranque sea el adecuado. Si el sistema no inicia o detiene la bomba cuando debería, se debe diagnosticar si hay un problema con los contactores, los temporizadores o los relés, y realizar las reparaciones y cambios necesarios. l) Asegurarse de que las alarmas acústicas y visuales estén funcionando y que se activen correctamente en caso de un fallo o anomalía. Si los sensores que activan las alarmas no funcionan (por ejemplo, sensores de baja presión o sobrecalentamiento), deben ser reemplazados. m) Limpiar los componentes del tablero con desplazador de humedad o limpiador de contactos eléctricos para evitar la acumulación de polvo que pueda afectar el funcionamiento. n) Limpiar las conexiones eléctricas y los contactos de los relés para evitar que se acumulen residuos que puedan causar fallos de contacto o calentamiento.

	o) Verificar que el sistema de puesta a tierra del tablero esté en buen estado y funcionando correctamente para evitar riesgos eléctricos. Si la conexión a tierra del tablero presenta fallos o está dañada, se debe reparar o reemplazar el sistema de puesta a tierra para garantizar la seguridad eléctrica. p) Verificar que los temporizadores de seguridad y protecciones térmicas estén funcionando correctamente y que apaguen la bomba en situaciones de emergencia como sobrecalentamiento o corte de energía. q) Si se detecta que un componente está dañado debido a una sobrecarga, como un contacto quemado, debe ser reemplazado para restaurar la funcionalidad del tablero. r) Si el tablero no apaga la bomba correctamente cuando es necesario (por ejemplo, por falta de presión o señal de fallo), se deben ajustar los temporizadores, relés o interruptores implicados en el proceso de apagado. s) Verificar y garantizar que el controlador lógico programable (PLC) funcione correctamente y de manera eficiente. Al ser un dispositivo que controla diversas funciones de automatización, su buen estado es clave para el correcto funcionamiento de los sistemas automatizados en los que está involucrado. t) Limpieza con líquido dieléctrico de conectores, elementos eléctricos y terminales. u) Aplicación de pintura anticorrosiva de la caja de control del color existente.
BOMBA DOSIFICADORA	a) Desmonte y limpieza con cepillo y desincrustante de la bomba para eliminar residuos acumulados de productos químicos. b) Cambio de rodamientos y sellos mecánicos. c) Revisar las conexiones de las mangueras y válvulas verificando que estén bien ajustadas y no presenten fugas de producto químico. d) Verificar que el caudal de dosificación esté correctamente ajustado y sea el adecuado para el proceso en el que se utiliza la bomba. Si es necesario, ajustar la configuración del caudal para garantizar la precisión en el dosificado. e) Reemplazo de las mangueras desgastadas, rajadas o con algún daño visible. f) Verifica el estado de la membrana para detectar grietas, rupturas o signos de fatiga del material. Un defecto en la membrana puede causar fugas de producto o un mal funcionamiento de la bomba. g) Garantizar que la válvula de succión y la válvula de descarga estén limpias y funcionando adecuadamente. h) Lubricar partes móviles y mecánicas. i) Si la bomba tiene un motor eléctrico o neumático, revisar el sistema de accionamiento para verificar que esté funcionando correctamente. j) Si es una bomba de accionamiento neumático, verificar que el sistema de aire comprimido esté funcionando sin obstrucciones y que las válvulas de control neumáticas no presenten fallos. k) Reemplazar juntas y sellos para evitar fugas. Estas piezas deben

	inspeccionarse con regularidad y reemplazarse si presentan signos de desgaste, deterioro o endurecimiento.
AJUSTES GENERALES	a) Limpieza y aseo del área donde se encuentran los equipos

1.1. Moriche sector Bravo

1.1.1. Mantenimiento de electrobomba tipo lapicero de 5.0 HP para la captación de agua. Incluye tablero eléctrico.

1.1.2. Mantenimiento de electrobomba tipo lapicero de 7.5 HP para la captación de agua. Incluye tablero eléctrico.

1.2. Planta de Tratamiento de Agua Potable Principal

1.2.1. Mantenimiento de electrobomba de 7.5 HP para el bombeo de agua a los tanques elevados de almacenamiento de la Unidad. Incluye tablero eléctrico.

1.2.2. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 1 HP para el bombeo de agua del tanque de reserva al tanque principal de la PTAP. Incluye tablero eléctrico.

1.2.3. Mantenimiento de blower de 0,5 HP. Incluye tablero eléctrico.

1.2.4. Mantenimiento de bomba dosificadora CHEM-FEED Modelo C-660P-115VAC. Incluye instalación de tubería de protección de cables eléctricos en material coraza.

1.2.5. Mantenimiento preventivo de tanque hidroneumático de 100 litros. Incluye limpieza, suministro y cambio de dos (02) presostatos (uno por cada bomba), garantizando que estén configurados correctamente para mantener la presión dentro de los valores recomendados, calibración con aire y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.2.6. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 10 metros de manguera de dosificación para la cloración, coagulación y regulación de pH del agua con las siguientes características: Diámetro 8 mm y material polietileno.

1.3. Planta de Tratamiento de Agua Potable Delta

1.3.1. Mantenimiento de electrobomba de 20 HP para el bombeo de agua desde la bocatoma hasta el sistema de tratamiento. Incluye tablero eléctrico.

1.3.2. Mantenimiento de electrobomba de 1.0 HP para el bombeo de agua desde el sistema de filtración hasta los tanques de almacenamiento elevados. Incluye tablero eléctrico.

1.3.3. Mantenimiento de electrobomba de 1.5 HP para la distribución de agua. Incluye tablero eléctrico.

1.3.4. Mantenimiento de blower de 0,5 HP. Incluye tablero eléctrico.

1.3.5. Mantenimiento de bomba dosificadora CHEM-FEED Modelo C-660P-115VAC.

1.3.6. Mantenimiento preventivo de tanque hidroneumático de 100 litros. Incluye limpieza, suministro y cambio de dos (02) presostatos (uno por cada bomba), garantizando que estén configurados correctamente para mantener la presión dentro de los valores recomendados, calibración con aire y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.3.7. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 10 metros de manguera de dosificación para la cloración, coagulación y regulación de pH del agua con las siguientes características: Diámetro 8 mm y material polietileno.

1.3.8. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de tablero eléctrico y protección, diseñado específicamente para operar de manera segura, eficiente y confiable los equipos electromecánicos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE:

El tablero deberá ser construido en un cofre plástico de alta resistencia de 50 cm x 50 cm, con grado de protección mínimo IP65, apto para intemperie, resistente a rayos UV, humedad, corrosión y agentes atmosféricos, con puerta abatible, cerradura tipo mariposa, ventana de inspección y borne de puesta a tierra. Se deberá incluir un breaker principal (totalizador) de 40 amperios, que actúe como protección general del sistema.

El sistema de control deberá incorporar dos (2) arrancadores directos para electrobombas de 1.5 HP, con capacidad de 30 amperios cada uno; tres (3) arrancadores directos para bombas dosificadoras, con capacidad de 15 amperios; y un (1) arrancador directo para el blower de 15 amperios. Deberán incluirse seis (6) muletillas selectoras de tres posiciones (Automático / Manual / Apagado), una (1) muletilla de dos posiciones (Encendido / Apagado), seis (6) lámparas de señalización de color verde para indicar equipos en funcionamiento y una (1) lámpara de color rojo para señal de falla o alarma.

El tablero deberá incluir cableado interno de fuerza y de control debidamente canalizado, con riel omega (mínimo dos metros), terminales, canaletas con tapa y

organización conforme a norma técnica (NTC 2050). Se deberá instalar un sistema de protección auxiliar compuesto por dos (2) breaker monopolares de 6 amperios para circuitos de control y accesorios de bajo consumo.

Asimismo, se deberán suministrar e instalar tres (3) flotadores de nivel, para la automatización de operación de las electrobombas según niveles de agua en tanques de succión o almacenamiento, debidamente cableados e integrados al sistema de control.

Todos los componentes eléctricos deberán estar debidamente rotulados en material resistente, y en el interior del tablero deberá ubicarse el plano unifilar impreso y plastificado.

El alcance incluye el suministro de todos los materiales, instalación en sitio, conexionado de equipos, puesta en marcha, entrega de protocolos de prueba, manuales de operación, planos eléctricos, certificados de garantía (mínimo 12 meses) y capacitación técnica básica al personal designado por la Unidad.

1.4. Planta de Tratamiento de Agua Potable Radar

1.4.1. Mantenimiento de electrobomba de 1.5 HP para el bombeo de agua del sistema de filtración. Incluye tablero eléctrico.

1.4.2. Mantenimiento de electrobomba de 5 HP para la distribución de agua. Incluye tablero eléctrico.

1.4.3. Mantenimiento de motorreductor de 2 HP para agitación de productos químicos con sistema de transmisión mecánica de cadena y piñones. Incluye reemplazo del eje del agitador, el cual debe ser fabricado en acero inoxidable, con un diámetro de 1 ¼ pulgadas y una longitud de 1,60 metros, y entregado en configuración gemela (dos unidades idénticas). Se deberá realizar el desmontaje del sistema, limpieza técnica de los componentes, instalación de los nuevos elementos, lubricación de las partes móviles con productos adecuados para ambientes químicos, alineación del eje, ajuste de tensiones, verificación de torque, pruebas de funcionamiento del equipo y comprobación del sentido de giro.

1.4.4. Mantenimiento preventivo de tanque hidroneumático de 100 litros. Incluye limpieza, suministro y cambio de dos (02) presostatos (uno por cada bomba), garantizando que estén configurados correctamente para mantener la presión dentro de los valores recomendados, calibración con aire y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.5. Planta de Tratamiento de Agua Residual Principal

1.5.1. Mantenimiento de bomba sumergible de 7.5 HP para el bombeo de agua del pozo eyector hacia la PTAR. Incluye tablero eléctrico.

1.5.2. Mantenimiento de electrobomba de 5.0 HP tipo monobloque para la purga de lodos. Incluye tablero eléctrico.

1.5.3. Mantenimiento de electrobomba de 5.0 HP tipo monobloque de la piscina de oxidación para el bombeo de agua al campo de aspersión. Incluye tablero eléctrico.

1.5.4. Mantenimiento de bomba sumergible de 5.0 HP de respaldo del pozo eyector. Incluye tablero eléctrico.

1.5.5. Mantenimiento de bomba sumergible de 3.0 HP de respaldo para la laguna de oxidación. Incluye tablero eléctrico.

1.6. Planta de Tratamiento de Agua Residual Bravo

1.6.1. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 2.0 HP trifásica para el bombeo de agua del pozo eyector. Incluye tablero eléctrico.

1.6.2. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 1.0 HP trifásica para tanque de igualación y homogenización y retorno de lodos. Incluye tablero eléctrico.

1.6.3. Mantenimiento de electrobomba de 1.0 HP monofásica para el bombeo de agua al campo de aspersión. Incluye tablero eléctrico.

1.6.4. Mantenimiento de blower de 1.7 HP. Incluye tablero eléctrico.

1.7. Planta de Tratamiento de Agua Residual Delta

1.7.1. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 1.0 HP para el bombeo de agua del pozo eyector. Incluye tablero eléctrico.

1.7.2. Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP monofásica para el manejo de espumas, recirculación y rotación. Incluye tablero eléctrico.

1.7.3. Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP para el sistema de filtración. Incluye tablero eléctrico.

1.7.4. Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP para el bombeo de agua al campo de aspersión. Incluye tablero eléctrico.

1.7.5. Mantenimiento de blower de 1.7 HP. Incluye tablero eléctrico.

1.8. Planta de Tratamiento de Agua Residual Radar

1.8.1. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 0.5 HP para el bombeo de agua del pozo eyector. Incluye tablero eléctrico.

1.8.2. Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP para el bombeo de agua al campo de aspersión. Incluye tablero eléctrico.

1.8.3. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 1.0 HP para recirculación en tanque de estabilización. Incluye tablero eléctrico.

1.8.4. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de diferencial manual mecánico con capacidad de 0,5 toneladas (500 Kg), destinado a la extracción y mantenimiento de la electrobomba ubicada en el pozo eyector. El equipo deberá ser nuevo, de uso industrial, contar con certificación de carga y cumplir con las normas técnicas de seguridad aplicables (ANSI/ASME B30.16 o equivalente).

La actividad incluye el desmontaje del equipo anterior, la instalación segura del nuevo diferencial sobre la estructura existente, el ajuste de sistemas de fijación (ganchos, pernos, anclajes o rieles), la verificación del correcto funcionamiento del mecanismo de elevación y frenado, así como la realización de pruebas operativas con carga (extracción e inmersión de la electrobomba) que garanticen su estabilidad, maniobrabilidad y capacidad de soporte. El contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para la correcta instalación y operación del equipo, incluyendo cadenas, fijaciones, entre otros.

1.9. Planta de Tratamiento de Lixiviados

1.9.1. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 0.5 HP para el bombeo de agua del pozo eyector. Incluye tablero eléctrico.

1.9.2. Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP para el movimiento de agua entre tanques de sedimentación. Incluye tablero eléctrico.

1.9.3. Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP para el bombeo de agua al campo de aspersión. Incluye tablero eléctrico.

1.9.4. Mantenimiento de bomba dosificadora Dosivac Milenio Modelo 130 con caudal máximo 13 L/h

1.10. Centro de entrenamiento acuático

1.10.1. Mantenimiento de blower de 2.0 HP. Incluye tablero eléctrico, instalación de filtro de aire, limpieza de turbina, limpieza de embobinado y aplicación de desplazador de humedad.

1.10.2. Mantenimiento de blower de 1.5 HP de respaldo. Incluye instalación de filtro de aire, limpieza de turbina, limpieza de embobinado y aplicación de desplazador de humedad.

1.10.3. Mantenimiento de electrobomba autosebante de 7.5 HP para filtración. Incluye tablero eléctrico con instalación y puesta en correcto funcionamiento de temporizador.

1.10.4. Mantenimiento de electrobomba autosebante de 5.0 HP para filtración. Incluye tablero eléctrico.

1.11. Embotelladora de agua

1.11.1. Mantenimiento preventivo de tanque hidroneumático de 200 litros para llenado de tanque de agua tratada.

Incluye limpieza, cambio de un (01) presostato, garantizando que esté configurado correctamente para mantener la presión dentro de los valores recomendados, calibración con aire, cambio de guardamotor y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.11.2. Mantenimiento de electrobomba trifásica monobloque de 3.0 HP para llenado de tanque de agua tratada. Incluye tablero eléctrico.

1.11.3. Mantenimiento de compresor K-MAX 2010-500 F

Incluye tablero eléctrico, verificación y ajuste de sistema mecánico, cambio de filtros de aceite bajo referencia, cambio de módulo de control, cambio de lubricante para compresores referencia A4000C, calibración con aire del hidroneumático de 500 L y aplicación de pintura anticorrosiva en la caja de protección y el hidroneumático de los colores existentes.

1.11.4. Mantenimiento de bomba de alta presión multi etapas de 3.0 HP del sistema de osmosis inversa IHM Referencia 31932.

Incluye tablero eléctrico, verificación y alineación de impulsores, no deben presentar desgaste excesivo, daños o acumulación de residuos ni deben generarse vibraciones, revisión del estado de las cámaras de compresión para detectar

posibles fallos, desgaste de las piezas internas o acumulación de residuos, inspección de los discos y anillos que comprimen el fluido, garantizando que no estén desgastados ni dañados.

Realizar mediciones de presión para asegurar que la bomba esté operando dentro del rango recomendado por el fabricante. Si la presión está fuera de lo normal, puede indicar un problema con las etapas internas, las válvulas o el sistema de entrada. Realizar una prueba de presión en cada una de las etapas para verificar que cada una esté funcionando como se espera.

Cambio de lubricante, garantizando que el nivel sea adecuado en el sistema de lubricación de la bomba para evitar la acumulación de residuos y la degradación del aceite.

1.11.5. Mantenimiento de tablero eléctrico del sistema de osmosis inversa IHM Referencia 31932 con aplicación de desplazador de humedad.

Incluye mini controlador de conductividad con medida en uS/cm Hanna Instruments modelo BL 983322 EC Controller, automatización y verificación de la programación. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

Cambio, instalación y puesta en correcto funcionamiento de medidores de presión primaria, presión final, presión de prefiltración y presión de posfiltración respectivamente, según referencia en material glicerina. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.11.6. Mantenimiento de bomba dosificadora de cloro CHEM-FEED Modelo C-660P-115VAC.

1.11.7. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 10 metros de manguera de dosificación de cloro: Diámetro 8 mm y material polietileno.

1.11.8. Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP para bombeo de agua en embotelladora grande. Incluye tablero eléctrico.

1.11.9. Mantenimiento de motor de banda transportadora de embotelladora pequeña de 1.0 HP. Incluye tablero eléctrico y lubricación del reductor.

1.11.10. Mantenimiento de electrobomba de llenado de embotelladora pequeña de 1.0 HP. Incluye tablero eléctrico y cambio, instalación y puesta en correcto funcionamiento de retenedor, loza de retenedor y rodamientos. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.11.11. Mantenimiento de electrobomba de máquina embolsadora de 1.0 HP. Incluye tablero eléctrico, sensor de paso de agua eléctrico, sensor de nivel de agua eléctrico, cambio, instalación y puesta en correcto funcionamiento de retenedor, loza de retenedor y rodamientos. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.12. Red hidrosanitaria

1.12.1. Mantenimiento de electrobomba sumergible de 1.5 HP bifásica para el bombeo de agua residual del sector bomberos. Incluye tablero eléctrico.

1.12.2. Mantenimiento de electrobomba de 3.0 HP para el bombeo de agua potable a la torre de control. Incluye tablero eléctrico.

1.12.3. Mantenimiento preventivo de tanque hidroneumático de 100 litros. Incluye limpieza, suministro y cambio de un (01) presostato, garantizando que esté configurado correctamente para mantener la presión dentro de los valores recomendados, calibración con aire y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.13. Casino militar

1.13.1. Mantenimiento de electrobomba de 1.0 HP. Incluye tablero eléctrico.

1.13.2. Mantenimiento preventivo de tanque hidroneumático de 100 litros. Incluye limpieza, suministro y cambio de un (01) presostato, garantizando que esté configurado correctamente para mantener la presión dentro de los valores recomendados, calibración con aire y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.13.3. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de las mangueras flexibles en acero inoxidable de conexión hidráulica: 02 mangueras de 60 cm y 01 manguera de 1 metro, incluyendo racores, uniones y empaques, garantizando presión, estanqueidad y resistencia química.

1.14. Rancho de tropa

1.14.1. Mantenimiento de electrobomba de 1.0 HP. Incluye tablero eléctrico.

1.14.2. Mantenimiento preventivo de tanque hidroneumático de 100 litros. Incluye limpieza, suministro y cambio de un (01) presostato, garantizando que esté configurado correctamente para mantener la presión dentro de los valores recomendados, calibración con aire y aplicación de pintura anticorrosiva del color existente. Se debe garantizar su correcto funcionamiento.

1.14.3. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de las mangueras flexibles en acero inoxidable de conexión hidráulica, incluyendo racores, uniones y empaques, garantizando presión, estanqueidad y resistencia química. El contratista deberá suministrar mangueras de igual longitud y diámetro a las existentes.

ÍTEM 2. SISTEMAS DE FILTRACIÓN

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

2.1. Planta de Tratamiento de Agua Potable Principal

2.1.1. Cambio del material filtrante con las siguientes características del lecho: 200 Kg de grava de 5 mm, 200 Kg de arena sílice de 3 mm, 200 Kg de antracita y 200 Kg de carbón activado. Incluye drenar el filtro, retirar el material filtrante y el lavado interno con hidrolavadora.

2.1.2. Lijado y remoción de pintura actual del compartimiento de filtración para aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color azul en la estructura externa, incluyendo red de tubería, y gel coat blanco en la estructura interna. Incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación y disolvente.

La pintura debe cumplir con las Normas Técnicas Colombianas – NTC – vigentes para tanques de almacenamiento de agua potable y se deben aplicar como mínimo dos (02) capas para obtener el espesor seco recomendado, dejando secar de acuerdo con las especificaciones de la pintura.

2.2. Planta de Tratamiento de Agua Potable Delta

2.2.1. Cambio del material filtrante con las siguientes características del lecho: 700 Kg de grava de 5 mm, 500 Kg de arena sílice de 3 mm y 175 Kg de carbón activado. Incluye drenar la columna de filtración, retirar el material filtrante, lavado interno de la columna de filtración y sus componentes con hidrolavadora, limpieza de los colectores internos (superior e inferior), así como la reparación y/o cambio de partes en mal estado.

2.2.2. Lijado y remoción de pintura actual del tanque de filtración de 1 m^3 para aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color azul en la estructura externa, incluyendo red de tubería. Incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación y disolvente.

La pintura debe cumplir con las Normas Técnicas Colombianas – NTC – vigentes para tanques de almacenamiento de agua potable y se deben aplicar como mínimo

dos (02) capas para obtener el espesor seco recomendado, dejando secar de acuerdo con las especificaciones de la pintura.

2.2.3. Mantenimiento de las 06 válvulas del sistema de filtración de 2" (04 válvulas) y 1 ½" (02 válvulas). Incluye desmonte, limpieza, lubricación, cambio de tornillos que se encuentren en mal estado por unos en material de acero inoxidable (si aplica). Se debe garantizar su buen funcionamiento, fácil manejo y/o manipulación y no deben quedar fugas en la red de distribución.

2.3. Planta de Tratamiento de Agua Potable Radar

2.3.1. Cambio del material filtrante con las siguientes características del lecho: 100 Kg de grava de 5 mm, 100 Kg de arena sílice de 3 mm y 100 Kg de carbón activado. Incluye drenar cada columna de filtración, retirar el material filtrante, lavado interno de cada columna de filtración y sus componentes con hidrolavadora, limpieza de los colectores internos (superior e inferior), así como la reparación y/o cambio de partes en mal estado.

2.3.2. Lijado y remoción de pintura actual de las dos (02) columnas de filtración (arena y carbón) para aplicación de pintura epóxica de color azul en la estructura externa, incluyendo red de tubería. Incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación y disolvente.

La pintura debe cumplir con las Normas Técnicas Colombianas – NTC – vigentes para tanques de almacenamiento de agua potable y se deben aplicar como mínimo dos (02) capas para obtener el espesor seco recomendado, dejando secar de acuerdo con las especificaciones de la pintura.

2.3.3. Mantenimiento de las válvulas del sistema de filtración. Incluye desmonte, limpieza, lubricación, cambio de tornillos que se encuentren en mal estado por unos en material de acero inoxidable (si aplica). Se debe garantizar su buen funcionamiento, fácil manejo y/o manipulación y no deben quedar fugas en la red de distribución.

2.4. Planta de Tratamiento de Agua Residual Bravo

2.4.1. Recubrimiento en fibra de vidrio de columna de filtración cuyas dimensiones son 1,60 m de alto y 45 cm de diámetro. El recubrimiento deberá efectuarse utilizando resina poliéster de alta resistencia química, reforzada con mantas de fibra de vidrio tipo MAT y aplicadas mediante sistema manual (brocha o rodillo) en capas sucesivas, garantizando un espesor mínimo uniforme no inferior a 3 mm, libre de burbujas, grietas, fisuras o delaminaciones.

Previamente, se deberá realizar la preparación de la superficie mediante lijado, limpieza y desengrase, eliminando material suelto, impurezas, óxidos o restos de

recubrimientos anteriores. La superficie final debe ser homogénea, continua y apta para el contacto con agua tratada, resistente a presión, temperatura y exposición prolongada a sustancias químicas.

2.4.2. Cambio del material filtrante con las siguientes características del lecho: 200 Kg de arena sílice de 3 mm y 200 Kg de carbón activado. Incluye drenar la columna de filtración, retirar el material filtrante, lavado interno de la columna de filtración y sus componentes con hidrolavadora y limpieza de los colectores internos (superior e inferior).

2.4.3. Lijado y remoción de pintura actual de la columna de filtración para aplicación de gel coat del color existente en la estructura externa. Incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante para su aplicación.

2.4.4. Mantenimiento de 05 válvulas del sistema de filtración tipo mariposa de 3". Incluye desmonte, limpieza, y lubricación. Se debe garantizar su buen funcionamiento, fácil manejo y/o manipulación y no deben quedar fugas en la red de distribución.

2.5. Planta de Tratamiento de Agua Residual Delta

2.5.1. Cambio del material filtrante con las siguientes características del lecho: 300 Kg de grava de 5 mm y 400 Kg de arena sílice de 3 mm. Incluye drenar cada columna de filtración, retirar el material filtrante, lavado interno de cada columna de filtración y sus componentes con hidrolavadora y limpieza de los colectores internos (superior e inferior).

2.5.2. Lijado y remoción de pintura actual cada columna de filtración para aplicación de gel coat del color existente en la estructura externa. Incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante para su aplicación.

2.6. Planta de Tratamiento de Lixiviados

2.6.1. Cambio del material filtrante con las siguientes características del lecho: 300 Kg de grava de 5 mm y 400 Kg de arena sílice de 3 mm. Incluye drenar cada columna de filtración, retirar el material filtrante, lavado interno de cada columna de filtración y sus componentes con hidrolavadora y limpieza de los colectores internos (superior e inferior).

2.6.2. Lijado y remoción de pintura actual de la columna de filtración para aplicación de gel coat del color existente en la estructura externa. Incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante para su aplicación.

2.7. Centro de entrenamiento acuático

2.7.1. Cambio del material filtrante con las siguientes características del lecho: 540 Kg de arena sílice 20-40 y 270 Kg de arena #14. Incluye destapar el filtro, drenar el filtro, retirar el material filtrante, el lavado interno con hidrolavadora de las columnas de filtración y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior), así como la reparación y/o cambio de partes en mal estado. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

2.7.2. Mantenimiento de válvula multiport de filtro de piscina. Incluye verificación y corrección de fugas de agua en las conexiones, cambio de empaquetadura, ajuste de las conexiones de las mangueras o tuberías para que no se presenten fugas, lubricación de los O-rings (anillos de goma) y las juntas de la válvula con un lubricante especial para piscinas, preferiblemente a base de silicona. NO se deben usar lubricantes a base de petróleo, ya que pueden dañar las partes de goma. Verificación del manómetro de la válvula y que no muestre lecturas anormales (demasiado altas o bajas) y de ser necesario reemplazarlo, revisión de la palanca o selector de modos de la válvula, asegurándose de que los modos (filtrar, retrolavado, enjuague, etc.) cambien suavemente sin atascos.

2.8. Embotelladora de agua

2.8.1. Cambio del material filtrante de las columnas de filtración de resina catiónica, arena y carbón activado respectivamente. Incluye destapar cada filtro, drenar el filtro, retirar el material filtrante, el lavado interno con hidrolavadora de las columnas de filtración y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior), así como la reparación y/o cambio de partes en mal estado. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

2.8.2. Cambio de membrana de polipropileno o sedimentos del sistema de ósmosis inversa. Incluye destapar el porta filtro, retirar la membrana, el lavado y desinfección del porta filtro, asegurándose que no queden sedimentos en el fondo, la instalación de la nueva membrana y el cierre del porta filtro, así como la reparación y/o cambio de partes en mal estado. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

2.8.3. Cambio de membrana de ósmosis inversa para la desmineralización del agua con las siguientes características: 4 x 40, baja presión, alto rechazo, para porta membrana de acero inoxidable a presión de operación de 250 PSI. Incluye destapar el porta membrana de acero inoxidable, retirar la membrana, el lavado y desinfección del porta membrana, asegurándose que no queden sedimentos en el fondo, la instalación de la nueva membrana y el cierre del porta membrana, así como la reparación y/o cambio de partes en mal estado. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

2.8.4. Cambio de lámpara ultravioleta de 25 W para tratamiento de agua. Incluye limpieza de carcasa de acero inoxidable, limpieza del tubo de cuarzo con un paño suave y agua tibia o una solución ligera de ácido cítrico para eliminar los depósitos de cal. Después de limpiar el tubo de cuarzo, asegurarse de que esté completamente seco antes de instalar la lámpara UV. Evitar el contacto directo con las manos, ya que el aceite y la suciedad de los dedos pueden dañar la superficie y reducir la efectividad de la luz UV. Usar guantes de látex o nitrilo al manipular la lámpara. Revisar los cables, el casquillo y los conectores eléctricos para detectar posibles daños o desgaste, si se encuentran cables sueltos o dañados, deben ser reparados antes de volver a encender el sistema.

2.8.5. Mantenimiento de filtro de aire de embotelladora pequeña. Incluye limpieza de probetas o ductos de filtración y verificación del buen estado del manómetro y regulador.

2.8.6. Mantenimiento de filtro de aire de máquina embolsadora. Incluye limpieza de probetas o ductos de filtración y verificación del buen estado del manómetro y regulador.

2.9. Casino militar

2.9.1. Cambio del lecho filtrante de las 03 columnas de filtración de 1,30 metros de alto y 45 cm de diámetro cada una, con arena sílica lavada y calibrada (130 Kg), antracita filtrante (70 Kg) y carbón activado granular (50 Kg) respectivamente. Incluye destapar cada filtro, drenar el filtro, retirar el material filtrante, el lavado interno con hidrolavadora de las columnas de filtración y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior) y el retiro de los lechos usados y su disposición final. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

2.9.2. Cambio de las 03 membranas filtrantes tipo cartucho de las carcasas "Blue Housing" de 20": 02 cartuchos de sedimentos (polipropileno hilado o plisado de 5 micras) y 01 cartucho de carbón activado granular (GAC) o en bloque (CTO), según configuración existente. El contratista deberá retirar los cartuchos usados, realizar limpieza interna de las carcasas y reinstalar los nuevos con anillos tóricos asegurando compatibilidad con la carcasa y aplicar lubricante de grado alimentario en los o-rings nuevos para garantizar sellado hermético y facilitar mantenimiento futuro. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

2.10. Rancho de tropa

2.10.1. Cambio del lecho filtrante de las 03 columnas de filtración de 1,30 metros de alto y 45 cm de diámetro cada una, con arena sílica lavada y calibrada (130 Kg), antracita filtrante (70 Kg) y carbón activado granular (50 Kg) respectivamente. Incluye destapar cada filtro, drenar el filtro, retirar el material filtrante, el lavado interno con

hidrolavadora de las columnas de filtración y la limpieza de los colectores internos (superior e inferior) y el retiro de los lechos usados y su disposición final. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

2.10.2. Cambio de las 02 membranas filtrantes tipo cartucho para carcasas "Big Blue" de 20": 01 cartucho de sedimentos (polipropileno hilado o plisado de 5 micras) y 01 cartucho de carbón activado granular (GAC) o en bloque (CTO), según configuración existente. El contratista deberá retirar los cartuchos usados, realizar limpieza interna de las carcasas y reinstalar los nuevos con anillos tóricos asegurando compatibilidad con la carcasa y aplicar lubricante de grado alimentario en los o-rings nuevos para garantizar sellado hermético y facilitar mantenimiento futuro. Se debe garantizar que NO se presenten fugas.

ÍTEM 3. TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

Las actividades realizadas deben cumplir con el Decreto 1575 de 2007, por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, y las Normas Técnicas Colombianas – NTC – vigentes y el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.

Cada vez que se ejecute el lavado y desinfección de cada tanque de almacenamiento se deberán contemplar y ejecutar como mínimo las siguientes actividades:

a. Cerrar totalmente la entrada de agua al tanque.
b. Vaciar el tanque hasta llegar a un nivel aproximado de 20 cm de altura de la lámina de agua con el fin de disponer de agua para la etapa inicial de limpieza.
c. Ingresar al tanque.
d. Cepillar el piso y las paredes con agua y lavar con hidrolavadora.
e. Remover lodos y sedimentos.
f. Agregar solución de hipoclorito de calcio al 70% en una concentración de 5% al piso. Dejar en reposo 10 minutos.
g. Utilizar escoba, cepillo o rodillo para aplicar la solución a las paredes como si estuviera pintando, o rociar con aspersor. Dejar actuar la solución 2 horas.
h. Vaciar el tanque por el desagüe
i. Enjuagar las paredes y el fondo del tanque reiteradamente hasta que el agua se vea bien limpia.
j. Llenar el tanque, verificando previamente el correcto funcionamiento de flotantes y válvulas de cierre.
k. Cuando el tanque se llene hasta la mitad con agua limpia, agregar ½ litro de hipoclorito de sodio por cada 1000 litros de la capacidad total del tanque lleno.
l. Llenar completamente el tanque procurando que se produzca una buena mezcla.

m. Una vez realizada esta operación se abrirá la llave de paso que envía el agua a las tuberías de agua (baño) hasta percibir el olor a hipoclorito y luego cerrarla.
n. Se mantendrán llenos el tanque y las cañerías con la solución por lo menos durante dos horas.
o. Posteriormente, se eliminará el agua tratada con hipoclorito haciéndola salir por todas las cañerías de la red interna.

Por otro lado, cada vez que se ejecute la pintura de un tanque de almacenamiento se deberá cumplir con las siguientes condiciones:

La pintura debe cumplir con las Normas Técnicas Colombianas – NTC – vigentes para tanques de almacenamiento de agua potable y se deben aplicar como mínimo dos (02) capas para obtener el espesor seco recomendado, dejando secar de acuerdo con las especificaciones de la pintura, pasado este tiempo se debe lijar suavemente para eliminar el brillo y promover adherencia.

Los tiempos de secado de la pintura varían de acuerdo con la temperatura ambiental y el espesor de película aplicada. A mayor temperatura menor tiempo de secamiento y viceversa. A mayor espesor mayor tiempo de secamiento y viceversa.

3.1. Planta de Tratamiento de Agua Potable Principal

3.1.1. Lijado y remoción de pintura actual para posterior recubrimiento con pintura epóxica poliamida de color gris de paredes, techos, escaleras, pisos y tuberías de succión del tanque de almacenamiento principal de agua potable con las siguientes dimensiones: 8,0 m (ancho) 4,0 m (largo) x 1,7 m (alto). El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

3.1.2. Lavado y desinfección del tanque de almacenamiento principal de agua potable con las siguientes dimensiones: 8,0 m (ancho) 4,0 m (largo) x 1,7 m (alto).

3.1.3. Lijado y remoción de pintura actual para posterior recubrimiento con pintura epóxica poliamida de color gris de paredes, techos, escaleras, pisos y tuberías de succión del tanque de almacenamiento alterno o de reserva de agua potable con las siguientes dimensiones: 10,2 m (ancho) 10,2 m (largo) x 2,5 m (alto). El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

3.1.4. Lavado y desinfección del tanque de almacenamiento alterno o de reserva de agua potable con las siguientes dimensiones: 10,2 m (ancho) 10,2 m (largo) x 2,5 m (alto).

3.2. Planta de Tratamiento de Agua Potable Delta

3.2.1. Lavado y desinfección de tanque de almacenamiento de agua potable en material polietileno negro con aditivo U.V de 5.000 litros.

3.3. Embotelladora de agua

3.3.1. Lavado y desinfección de tanque de almacenamiento de agua tratada en material fibra de vidrio de 5.000 litros.

3.3.2. Recubrimiento interno del tanque de almacenamiento de agua tratada de 5.000 litros, mediante la aplicación de un sistema compuesto por dos capas cruzadas de fibra de vidrio tipo MAT de 300 g/m² impregnadas con resina poliéster isoftálica, logrando un espesor mínimo de 2,0 mm ± 0,3 mm, seguido de una capa uniforme de Gel Coat sanitario de grado alimenticio con un espesor mínimo de 0,5 mm, resistente a rayos UV, cloro y productos químicos usados en tratamiento de agua.

Previamente, se deberá realizar limpieza interna profunda, lijado mecánico, reparación de fisuras y acondicionamiento de la superficie para asegurar la adherencia del recubrimiento, garantizar el curado adecuado del sistema, realizar prueba de estanqueidad en caso de requerirse, y entregar el tanque con la superficie totalmente lisa, libre de poros y lista para operación. NO deben presentarse fugas.

3.3.3. Lavado y desinfección de tanque de almacenamiento de agua potable en material polietileno negro con aditivo U.V de 1.000 litros.

3.3.4. Lavado y desinfección de tanque de almacenamiento de agua potable en acero inoxidable de 100 litros para embotelladora pequeña.

3.3.5. Lavado y desinfección de tanque de almacenamiento de agua potable en acero inoxidable de 100 litros para máquina embolsadora.

ÍTEM 4. SISTEMAS DE CAPTACIÓN - BOCATOMAS

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

4.1. Moriche sector Bravo

4.1.1. Mantenimiento de rejilla del desarenador con las siguientes dimensiones: 19 cm x 48 cm. Incluye lavado, lijado, desincrustación de lodos y aplicación de anticorrosivo y pintura epóxica de color gris. Si es necesario, realizar la extracción manual de objetos grandes o raíces que puedan haber crecido en la estructura y realizar reparaciones o reemplazos para evitar la entrada de material no deseado si la rejilla esta doblada o rota.

4.1.2. Mantenimiento de compuerta tipo guillotina. Incluye lavado, lijado, desincrustación de lodos, aplicación de anticorrosivo, lubricación de partes móviles, aplicación de tratamiento químico galvanizado, reemplazo de los sellos dañados.

4.1.3. Lavado y desinfección de tanque subterráneo de almacenamiento de agua cruda en material polietileno negro con aditivo U.V de 10.000 litros.

4.1.4. Mantenimiento de tubería de aducción PVC de 4" de 1 Km de longitud. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

4.1.5. Mantenimiento de trampa de grasas y canal perimetral que drena las aguas de lavado del sistema de captación. Incluye vaciado de la trampa utilizando un sistema de succión o una bomba adecuada para extraer las grasas sin causar derrames.

Limpieza con cepillos, mangueras de alta presión o detergentes adecuados de las paredes y el fondo de la trampa de grasa. Es fundamental eliminar cualquier residuo adherido que pueda reducir la capacidad de la trampa para filtrar eficientemente las grasas.

Limpieza del canal perimetral con un lavado con mangueras a presión o mediante la utilización de una bomba de succión.

4.2. Moriche sector Delta

4.2.1. Mantenimiento de tubería de aducción PVC de 2" de 3 Km de longitud. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua.

Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

ÍTEM 5. POZOS EYECTORES

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

Cada vez que se ejecute el mantenimiento de pozos eyectores se deberán contemplar y ejecutar como mínimo las siguientes actividades:

a. Verificación de grietas, fisuras o corrosión en las paredes del pozo que puedan comprometer la estanqueidad o la capacidad de trabajo. La estructura debe estar intacta para soportar las presiones de trabajo.

b. Revisar que el nivel de agua o lodo en el pozo sea el adecuado para el proceso. Si el pozo está saturado, evacuar el exceso de lodo, utilizando una bomba de succión o en algunos casos, un sistema de aspiración o un camión de succión especializado.

c. Comprobar que la tapa del pozo esté bien sellada y sin daños para evitar la entrada de contaminantes o el escape de olores.

d. Limpiar la bomba de succión, tuberías y válvulas conectadas al pozo para evitar bloqueos o acumulación de sólidos.

5.1. Planta de Tratamiento de Agua Residual Radar

5.1.1. Mantenimiento de pozo eyector.

5.2. Planta de Tratamiento de Agua Residual Principal

5.2.1. Mantenimiento de pozo eyector. Incluye limpieza de canasta de cribado, cambio de guaya, mantenimiento de polea con lubricación, verificación de ejes y acoplamientos y verificación de la estructura de soporte, debe estar firme y sin señales de desgaste, corrosión o aflojamiento.

5.3. Planta de Tratamiento de Agua Residual Bravo

5.3.1. Mantenimiento de pozo eyector. Incluye mantenimiento de polea con lubricación, verificación de ejes y acoplamientos y soldadura de la estructura de soporte, debe estar firme y sin señales de desgaste, corrosión o aflojamiento.

5.4. Planta de Tratamiento de Agua Residual Delta

5.4.1. Mantenimiento de pozo eyector. Incluye limpieza de canasta de cribado, mantenimiento de polea con lubricación, verificación de ejes y acoplamientos y soldadura de la estructura de soporte, debe estar firme y sin señales de desgaste, corrosión o aflojamiento.

5.5. Planta de Tratamiento de Lixiviados

5.5.1. Mantenimiento de tanque eyector.

ÍTEM 6. SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

La pintura debe cumplir con las Normas Técnicas Colombianas – NTC – vigentes para tanques de almacenamiento de agua potable y se deben aplicar como mínimo dos (02) capas para obtener el espesor seco recomendado, dejando secar de acuerdo con las especificaciones de la pintura.

6.1. Planta de Tratamiento de Agua Potable Principal

6.1.1. Lijado y remoción de pintura actual de la torre de aireación y floculador para aplicación de pintura epóxica poliamida de color gris en las partes internas y pintura epóxica anticorrosiva de color azul en las partes externas. Incluye desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, destapar los orificios de las 04 bandejas (cada una de 1,2 m x 1,2 m x 0,3 m) con broca de 1 ½" y retiro de lodos de los floculadores. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

6.1.2. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de anillos Pall Ring para las 04 bandejas de la torre de aireación (cada una de 1,2 m x 1,2 m x 0,3 m). Se debe garantizar una capa uniforme de anillos para la óptima absorción de hierro presente en el agua de entrada. Incluye suministro de 100 litros de ácido nítrico grado técnico al 65% – 68% para su limpieza y lavado.

6.1.3. Lavado y desinfección de tanque sedimentador y clarificador con hidrolavadora retirando todas las colmenas. Incluye desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, limpieza y mantenimiento de flautas internas y retiro de lodos.

6.1.4. Lijado y remoción de pintura actual del tanque sedimentador y clarificador para aplicación de gel coat de color blanco en las partes internas incluyendo soportes internos, vertederos y tanque de mezcla de químicos, y aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color azul en la estructura externa y sus componentes.

6.1.5. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 01 módulo de sedimentación mínimo con las siguientes características: Panel hexagonal tipo colmena de 120 cm de largo x 60 cm de ancho x 50 cm de alto, material Poliestireno – ABS, forma rectangular, ángulo 60° y calibre 60 (1,5 mm) o superior. Debe garantizarse que el material de las colmenas sea resistente y duradero.

6.1.6. Mantenimiento de tubería de conducción entre componentes del sistema de tratamiento de agua potable. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

6.1.7. Reemplazo, instalación y puesta en funcionamiento de sistema de telemetría en los tanques elevados de distribución de agua potable.

Deberá incluir un (01) sensor de presión sumergibles tipo piezorresistivo, en acero inoxidable, con grado de protección IP68, precisión mínima de ±0,5% del fondo de escala y rango de medición adecuado para alturas de columna de agua de hasta 10 metros.

El sistema deberá contar con unidad de adquisición de datos (datalogger) con capacidad de almacenamiento mínimo de 30 días, comunicación inalámbrica mediante red celular o radiofrecuencia, alimentación autónoma mediante panel solar y batería recargable, estructura de montaje en acero galvanizado resistente a la intemperie y caja estanca para protección del sistema electrónico.

Deberá garantizar la visualización remota en tiempo real, calibración inicial, capacitación al personal operador y entrega de manuales técnicos y certificados de calibración. Todo el sistema deberá cumplir con las normas técnicas colombianas (NTC), estándares del sector hidráulico y criterios de compatibilidad con la infraestructura existente del sistema de abastecimiento del GAORI.

6.2. Planta de Tratamiento de Agua Potable Delta

6.2.1. Lijado y remoción de pintura actual de la torre de aireación y floculador para aplicación de pintura epóxica poliamida de color gris en las partes internas y pintura epóxica anticorrosiva de color azul en las partes externas. Incluye desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, destapar los orificios de las 05 bandejas (cada una de 0,8 m X 0,8 m X 0,2 m) con broca de 1 ½" y retiro de lodos de los floculadores. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

6.2.2. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de anillos Pall Ring para las 05 bandejas de la torre de aireación (cada una de 0,8 m X 0,8 m X 0,2 m). Se debe garantizar una capa uniforme de anillos para la óptima absorción de hierro presente en el agua de entrada. Incluye suministro de 100 litros de ácido nítrico grado técnico al 65% – 68% para su limpieza y lavado.

6.2.3. Lavado y desinfección de tanque sedimentador y clarificador con hidrolavadora retirando todas las colmenas. Incluye desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, limpieza y mantenimiento de flautas internas y retiro de lodos.

6.2.4. Lijado y remoción de pintura actual del tanque sedimentador y clarificador para aplicación de gel coat de color blanco en las partes internas incluyendo soportes internos, vertederos y tanque de mezcla de químicos, y aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color azul en la estructura externa y sus componentes.

6.2.5. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 01 módulo de sedimentación mínimo con las siguientes características: Panel hexagonal tipo colmena de 120 cm de largo x 60 cm de ancho x 50 cm de alto, material Poliestireno – ABS, forma rectangular, ángulo 60° y calibre 60 (1,5 mm) o superior. Debe garantizarse que el material de las colmenas sea resistente y duradero.

6.2.6. Mantenimiento de tubería de conducción entre componentes del sistema de tratamiento de agua potable. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

6.3. Planta de Tratamiento de Agua Potable Radar

6.3.1. Lijado y remoción de pintura actual de la torre de aireación y floculador para aplicación de pintura epóxica poliamida de color gris en las partes internas y pintura epóxica anticorrosiva de color azul en las partes externas. Incluye desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, destapar los orificios de las 05 bandejas con broca de 1 ½" y retiro de lodos de los floculadores. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

6.3.2. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de anillos Pall Ring para las 05 bandejas de la torre de aireación. Se debe garantizar una capa uniforme de anillos para la óptima absorción de hierro presente en el agua de entrada. Incluye suministro de 100 litros de ácido nítrico grado técnico al 65% – 68% para su limpieza y lavado.

6.3.3. Lavado y desinfección de tanque sedimentador y clarificador con hidrolavadora retirando todas las colmenas. Incluye desinfección con hipoclorito de sodio al 13%, limpieza y mantenimiento de flautas internas y retiro de lodos.

6.3.4. Lijado y remoción de pintura actual del tanque sedimentador y clarificador para aplicación de gel coat de color blanco en las partes internas incluyendo soportes internos, vertederos y tanque de mezcla de químicos, y aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color azul en la estructura externa y sus componentes.

6.3.5. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 01 módulo de sedimentación mínimo con las siguientes características: Panel hexagonal tipo colmena de 95 cm de largo x 75 cm de ancho x 50 cm de alto, material Poliestireno – ABS, forma rectangular, ángulo 60° y calibre 60 (1,5 mm) o superior. Debe garantizarse que el material de las colmenas sea resistente y duradero.

6.3.6. Mantenimiento de tubería de conducción entre componentes del sistema de tratamiento de agua potable. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

6.4. Planta de Tratamiento de Agua Residual Principal

6.4.1. Mantenimiento del canal de tanque imhoff y FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente).

Incluye el vaciado controlado del sistema, garantizando en todo momento la conservación de una capa mínima de lodos biológicamente activa de aproximadamente 20 cm, fundamental para el funcionamiento anaerobio del sistema de tratamiento de aguas residuales. Se incluye el lavado y limpieza interna del canal y del tanque, la remoción de sólidos suspendidos, sedimentables y costras superficiales acumuladas, así como la desincrustación parcial de lodos adheridos a las paredes, cuidando no eliminar la totalidad del lodo biológico. El volumen estimado de intervención es de 230 m^3. También se deberá realizar la limpieza y lavado de la escalera interna, el grateado (raspado mecánico) de superficies metálicas, y la aplicación de recubrimiento anticorrosivo donde aplique.

Mantenimiento de 02 válvulas de 8”, 04 válvulas de 4” y 02 válvulas de 2”. Incluye desmonte total, limpieza interna y externa mediante cepillado y aplicación de productos biodegradables no corrosivos, verificación de estanqueidad, lubricación del eje y asiento con grasa apta para agua potable, ajuste de tornillería y sistema de palanca o volante, así como el reemplazo de empaques, retenedores, juntas u otros elementos deteriorados, con repuestos nuevos y técnicamente compatibles, los cuales deberán ser suministrados por el contratista. Se debe garantizar que queden operativas, cumpliendo la función de paso de lodos hacia los lechos de secado.

Se deberá contar con una rotosonda para facilitar la tarea de destapar los canales de conducción de las aguas residuales dentro del sistema.

Verificar la presencia de gases u olores no deseados (como metano o sulfuros). Esto puede indicar un mal funcionamiento en el proceso anaeróbico o una acumulación de sólidos en el lecho.

6.4.2. Lijado y remoción de pintura actual de desarenador, canaleta Parshall, canal de igualación, canal de tanque imhoff y FAFA (filtro anaerobio de flujo ascendente) para aplicación de pintura epóxica poliamida anticorrosiva de color gris. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

6.4.3. Mantenimiento de tubería de conducción entre componentes del sistema de tratamiento de agua residual. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

6.5. Planta de Tratamiento de Agua Residual Bravo

6.5.1. Mantenimiento de tanque de igualación, tanque de aireación y sedimentador.

Incluye el vaciado controlado del sistema, garantizando en todo momento la conservación de una capa mínima de lodos biológicamente activa de aproximadamente 20 cm, fundamental para el funcionamiento anaerobio del sistema de tratamiento de aguas residuales, la remoción de sólidos suspendidos, sedimentables y costras superficiales acumuladas, así como la desincrustación parcial de lodos adheridos a las paredes, cuidando no eliminar la totalidad del lodo biológico. Limpieza y lavado de la escalera y plataforma de soporte, el grateado (raspado mecánico) de superficies metálicas, aplicación de pintura a base de aceite y recubrimiento con anticorrosivo donde aplique.

6.5.2. Mantenimiento de tubería de conducción entre componentes del sistema de tratamiento de agua residual. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe

realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

6.6. Planta de Tratamiento de Agua Residual Delta

6.6.1. Mantenimiento de tanque desarenador, tanque sedimentador y clarificador.

Incluye el vaciado controlado del sistema, garantizando en todo momento la conservación de una capa mínima de lodos biológicamente activa de aproximadamente 20 cm, fundamental para el funcionamiento anaerobio del sistema de tratamiento de aguas residuales, la remoción de sólidos suspendidos, sedimentables y costras superficiales acumuladas, así como la desincrustación parcial de lodos adheridos a las paredes, cuidando no eliminar la totalidad del lodo biológico. Limpieza y lavado de la escalera y plataforma de soporte, el grateado (raspado mecánico) de superficies metálicas, aplicación de pintura a base de aceite y recubrimiento con anticorrosivo donde aplique.

6.6.2. Mantenimiento de tubería de conducción entre componentes del sistema de tratamiento de agua residual. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

6.6.3. Lijado y remoción de pintura actual del tanque desarenador, tanque sedimentador y clarificador para aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color gris en las partes externas, incluyendo tubería. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

6.7. Planta de Tratamiento de Agua Residual Radar

6.7.1. Lijado y remoción de pintura actual de tanque reactor, tanque homogenizador y tanque clarificador respectivamente del sistema cromaglass, para aplicación de pintura gel coat de color blanco en las partes externas, incluyendo tubería. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

Incluye el vaciado controlado del sistema, garantizando en todo momento la conservación de una capa mínima de lodos biológicamente activa de aproximadamente 20 cm, fundamental para el funcionamiento anaerobio del sistema de tratamiento de aguas residuales, la remoción de sólidos suspendidos, sedimentables y costras superficiales acumuladas, así como la desincrustación

parcial de lodos adheridos a las paredes, cuidando no eliminar la totalidad del lodo biológico.

6.7.2. Mantenimiento de tubería de conducción entre tanques del sistema de tratamiento de agua residual cromaglass. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

6.8. Planta de Tratamiento de Lixiviados

6.8.1. Mantenimiento de tanque de homogenización, Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente (UASB) y filtro percolador.

Incluye el vaciado controlado del sistema, garantizando en todo momento la conservación de una capa mínima de lodos biológicamente activa de aproximadamente 20 cm, fundamental para el funcionamiento anaerobio del sistema de tratamiento de aguas residuales, la remoción de sólidos suspendidos, sedimentables y costras superficiales acumuladas, así como la desincrustación parcial de lodos adheridos a las paredes, cuidando no eliminar la totalidad del lodo biológico. Limpieza y lavado de la escalera y plataforma de soporte, el grateado (raspado mecánico) de superficies metálicas, aplicación de pintura a base de aceite y recubrimiento con anticorrosivo donde aplique.

6.8.2. Lijado y remoción de pintura actual de tanque de homogenización, Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente (UASB) y filtro percolador respectivamente, para aplicación de pintura gel coat de color blanco en las partes externas, incluyendo tubería. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

6.8.3. Mantenimiento de tubería de conducción entre tanques del sistema de tratamiento de agua residual. Incluye revisión para detectar posibles fugas, corrosión, grietas, abolladuras o signos de obstrucción. Si se encuentra rota o fisurada, se debe reparar o reemplazar el tramo dañado. Garantizar que las válvulas de cierre y control, cheques y acoples estén operando correctamente y cambiar los que estén en mal estado. No se deben presentar pérdidas o fugas de agua. Se debe realizar limpieza para evitar la acumulación de residuos, minerales o lodo, mediante el uso de sistemas de limpieza con agua a alta presión o agentes desinfectantes.

ÍTEM 7. LECHOS DE SECADO

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

Cada vez que se ejecute el mantenimiento de lechos de secado se deberán contemplar y ejecutar como mínimo las siguientes actividades:

a) Retiro del lodo seco acumulado.
b) Inspección y limpieza profunda de los sistemas de drenaje.
c) Revisión de la permeabilidad de la arena filtrante. Incluye aplicación de material de reposición en caso de erosión.
d) Evaluación de la integridad estructural del lecho. Reparación de fisuras en el concreto u otros daños estructurales.
e) Revisión de tuberías y válvulas de drenaje.
f) Control de maleza y vegetación invasiva.
g) Disposición adecuada del lodo seco según normativa ambiental vigente.
h) Control de olores y vectores mediante buenas prácticas de operación.

7.1. Planta de Tratamiento de Agua Residual Principal

7.1.1. Mantenimiento de lecho de secado compuesto por tres (3) celdas de forma geométrica rectangular, cada una de 2 metros de ancho por 4 metros de largo y una profundidad de 1 metro.

7.1.2. Lijado y remoción de pintura actual del lecho para aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color gris en las partes internas y externas. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

7.2. Planta de Tratamiento de Agua Residual Bravo

7.2.1. Mantenimiento de lecho de secado compuesto dos (02) celdas con dimensiones de 1,5 metros en cada lado y una profundidad de 0,7 metros.

7.2.2. Lijado y remoción de pintura actual del lecho para aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color gris en las partes internas y externas. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

7.3. Planta de Tratamiento de Agua Residual Delta

7.3.1. Mantenimiento de lecho de secado con dimensiones de 2 metros de ancho por 1,5 metros de largo y una profundidad de 1 metro.

7.3.2. Lijado y remoción de pintura actual del lecho para aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color gris en las partes internas y externas. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

7.4. Planta de Tratamiento de Lixiviados

7.4.1. Mantenimiento de lecho de secado compuesto por una celda de forma geométrica cuadrada de dimensiones de 2 metros de ancho por 2 metros de largo y una profundidad de 70 centímetros.

7.4.2. Lijado y remoción de pintura actual del lecho para aplicación de pintura epóxica anticorrosiva de color gris en las partes internas y externas. El ítem incluye herramientas necesarias y recomendadas por el fabricante de la pintura para su aplicación.

ÍTEM 8. SISTEMA DE PANELES SOLARES

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

Cada vez que se ejecute el mantenimiento de sistemas de paneles solares se deberán contemplar y ejecutar como mínimo las siguientes actividades:

a) Limpieza de paneles solares para evitar la acumulación de polvo, suciedad y otros residuos con agua y un paño suave o un limpiador específico para paneles solares. NO se deben usar productos abrasivos o químicos que puedan dañar el vidrio.

b) Revisar el regulador de carga para garantizar que no haya signos de daños físicos o sobrecalentamiento. Verificar las conexiones de entrada y salida, deben estar firmemente conectadas y sin cables dañados o sueltos. Si el regulador está defectuoso (no responde o no muestra información correctamente), repararlo o realizar su reemplazo.

c) Garantizar que el regulador no se esté sobrecalentando. La temperatura ideal de funcionamiento está entre 0 °C y 40 °C. Si el regulador se calienta demasiado, verificar que esté en un lugar bien ventilado.

d) Revisar las conexiones y el nivel de carga del banco de baterías. Las baterías deben estar bien mantenidas y sin signos de corrosión.

e) Comprobar que todos los cables estén bien conectados, sin signos de desgaste, corrosión o daño físico. Si un cable está dañado, cortarlo y reemplazarlo con un cable nuevo adecuado para el sistema.

f) Revisar los inversores, garantizando que no haya errores en su pantalla de visualización y que estén generando energía sin sobrecalentarse.

8.1. Planta de Tratamiento de Agua Residual Bravo

8.1.1. Mantenimiento de sistema solar con un regulador de carga BlueSolar MPPT 12/24-40 y doce (12) paneles solares CS6X-300P de 300W 24V. Incluye cambio de accesorios en mal estado, pintura color crema de tablero de banco de baterías y pintura color gris del soporte de inversores.

8.1.2. Suministro, instalación y puesta en correcto funcionamiento de batería tipo AGM o Gel, de ciclo profundo, con una capacidad mínima de 12V – 150Ah, compatible con sistemas de 24V, de marca reconocida en el mercado, con vida útil estimada no inferior a cinco años y garantía mínima de un (1) año, con capacidad adecuada para almacenar la energía generada por los paneles.

El cambio incluye el suministro e instalación de las baterías nuevas, retiro y disposición final ambientalmente adecuada de las baterías inservibles, reconexión eléctrica segura y verificación del estado de los conectores, terminales, fusibles y cableado del banco de baterías.

Se deberá calibrar el regulador de carga conforme a las características del nuevo banco de acumuladores y garantizar la correcta configuración de parámetros como tensión de flotación y corte por bajo voltaje. Al finalizar, el contratista deberá realizar pruebas de funcionamiento, mediciones de voltaje, corriente y carga, garantizando la operatividad del sistema.

8.2. Planta de Tratamiento de Lixiviados

8.2.1. Mantenimiento de sistema solar con un regulador de carga BlueSolar MPPT 12/24/40 y ocho (08) paneles solares CS6X-250P de 250W 24V. Incluye cambio de accesorios en mal estado.

8.2.2. Suministro, instalación y puesta en correcto funcionamiento de batería tipo AGM o Gel, de ciclo profundo, con una capacidad mínima de 12V – 150Ah, compatible con sistemas de 24V, de marca reconocida en el mercado, con vida útil estimada no inferior a cinco años y garantía mínima de un (1) año, con capacidad adecuada para almacenar la energía generada por los paneles.

El cambio incluye el suministro e instalación de las baterías nuevas, retiro y disposición final ambientalmente adecuada de las baterías inservibles, reconexión eléctrica segura y verificación del estado de los conectores, terminales, fusibles y cableado del banco de baterías.

Se deberá calibrar el regulador de carga conforme a las características del nuevo banco de acumuladores y garantizar la correcta configuración de parámetros como tensión de flotación y corte por bajo voltaje. Al finalizar, el contratista deberá realizar pruebas de funcionamiento, mediciones de voltaje, corriente y carga, garantizando la operatividad del sistema.

ÍTEM 9. SISTEMA NEUMÁTICO, HIDRÁULICO, DE TRANSPORTE Y DE LLENADO

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

9.1. Embotelladora de agua

9.1.1. Mantenimiento de cilindro doble efecto.

Incluye revisión en busca de fugas de aire o aceite, verificación y lubricación del vástago y los sellos (aire comprimido o fluido hidráulico según el tipo de fluido que utiliza el cilindro), debe estar libre de rayaduras, abolladuras o cualquier daño que pueda comprometer su funcionamiento, asegurar que las conexiones del cilindro estén bien sujetas y sin fugas y reemplazo de sellos y juntas en mal estado.

Verificar que el cilindro esté funcionando a la velocidad adecuada.

Garantizar que los puntos de montaje del cilindro estén en buen estado y no presenten signos de desgaste o daño, los puntos de fijación deben estar firmes para evitar movimientos no deseados que puedan afectar la operación del cilindro.

9.1.2. Mantenimiento de electroválvula de paso hidráulica.

Incluye revisión de las conexiones de la válvula, los orificios de entrada y salida del fluido, y las juntas para detectar posibles fugas. Reemplazar las juntas defectuosas.

Verificar que el solenoide este en buen estado, sin signos de sobrecalentamiento o daños. Si se nota que la válvula no responde o el solenoide está dañado, reemplazarlo.

Limpieza con aire comprimido para eliminar restos de suciedad o residuos que puedan haberse acumulado en las aberturas y orificios de la válvula.

Verificar que las conexiones eléctricas que activan el solenoide no estén dañadas, cortadas o sueltas. Las conexiones eléctricas deben estar bien aseguradas para evitar fallos en la señal de activación.

Usar un multímetro para verificar la continuidad de la bobina del solenoide. Garantizar que esté recibiendo el voltaje adecuado. Si la bobina tiene resistencia infinita o es muy baja, reemplazarla.

Verificar que el sistema hidráulico esté operando a la presión recomendada. Si la presión es demasiado alta o baja, puede afectar el rendimiento de la electroválvula.

Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de racores.

9.1.3. Lubricación de chumacera con aceite WD-40.

9.1.4. Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 100 metros de manguera de aire tipo tubing neumática en material poliuretano de ¼" de color azul.

9.1.5. Ajuste de piezas guías de bandas transportadoras de máquinas embotelladoras y reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de empaques de válvulas de llenado (O-ring).

ÍTEM 10. SISTEMA DE COMPACTACIÓN Y TRITURACIÓN

Unidad de pago y medida: Unidad – UN

10.1. Centro de acopio de residuos sólidos

10.1.1. Mantenimiento de molino de cuchillas trituradora de 15 HP. Incluye:

Verificar que la estructura del molino esté libre de fisuras, grietas o deformaciones.

Inspección de las seis (06) cuchillas de corte para ver si están desgastadas, dobladas o rotas. Las cuchillas deben estar afiladas y libres de residuos. Si se presenta cualquier daño o desgaste significativo, reemplazarlas.

Revisar que las piezas móviles, como los rodamientos, poleas y ejes, estén bien alineadas y funcionando sin fricción o ruidos extraños.

Lubricación de los rodamientos, ejes y otras partes móviles del molino.

Revisar el estado del motor, la conexión a la red eléctrica, y los cables de alimentación. Incluye verificar que los interruptores, botones de emergencia, y controles de encendido y apagado estén operando correctamente. Los sistemas de control deben ser fáciles de acceder y operar.

Garantizar que todos los dispositivos de seguridad, como las protecciones de las cuchillas, interruptores de seguridad y dispositivos de paro de emergencia, estén funcionando correctamente.

Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de juntas y sellos.

10.1.2. Mantenimiento de embaladora hidráulica con protección de 15 HP. Incluye:

Inspección de la estructura del equipo para verificar que no haya grietas, deformaciones o daños visibles que puedan comprometer la estabilidad de la máquina.

Revisión de las compuertas de seguridad. Las compuertas de protección deben funcionar correctamente, asegurando que el equipo se apague si se abren. Asegurarse de que no haya obstrucciones ni daños.

Revisión de pistones y cilindros hidráulicos. Verificar que los pistones y cilindros hidráulicos funcionen correctamente. Asegurarse de que no haya fugas de aceite en las conexiones de los cilindros.

Lubricación de las partes móviles como las guías, ejes y cojinetes, para reducir el desgaste y la fricción.

Revisar el estado del motor, la conexión a la red eléctrica, y los cables de alimentación. Incluye verificar que los interruptores, botones de emergencia, y controles de encendido y apagado estén operando correctamente. Los sistemas de control deben ser fáciles de acceder y operar.

Garantizar que la presión del sistema hidráulico esté dentro de los límites recomendados para evitar daños en los componentes de la máquina y asegurar un rendimiento adecuado.

Reemplazo, instalación y puesta en correcto funcionamiento de 10 metros de manguera del sistema hidráulico con sus respectivos acoples y/o conexiones, con las siguientes especificaciones 2SN DN12 EN 853-SAE 100 R2 AT (1/2”) MAX W.P 27.5 MPa /3980 PSI.
Cambio y suministro de 25 galones de aceite hidráulico.

10.1.3. Mantenimiento de embaladora vertical compactadora de 7,5 HP. Incluye:

Inspección de la estructura del equipo para verificar que no haya grietas, deformaciones o daños visibles que puedan comprometer la estabilidad de la máquina.

Revisión de las compuertas de seguridad. Las compuertas de protección deben funcionar correctamente, asegurando que el equipo se apague si se abren. Asegurarse de que no haya obstrucciones ni daños.

Revisión de pistones y cilindros hidráulicos. Verificar que los pistones y cilindros hidráulicos funcionen correctamente. Asegurarse de que no haya fugas de aceite en las conexiones de los cilindros.
Lubricación de las partes móviles como las guías, ejes y cojinetes, para reducir el desgaste y la fricción.

Revisar el estado del motor, la conexión a la red eléctrica, y los cables de alimentación. Incluye verificar que los interruptores, botones de emergencia, y controles de encendido y apagado estén operando correctamente. Los sistemas de control deben ser fáciles de acceder y operar.

Garantizar que la presión del sistema hidráulico esté dentro de los límites recomendados para evitar daños en los componentes de la máquina y asegurar un rendimiento adecuado.

Cambio y suministro de 22 galones de aceite hidráulico.

1.2.3. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

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 realizaran 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 preventivo y/o 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.

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.

ÍTEM	PRODUCTO	CANT.	UNIDAD
1	SIPS embobinado motor electrobomba 0.5 a 5 HP	1	UN
2	SIPS embobinado motor electrobomba 6 a 10 HP	1	UN
3	SIPS embobinado motor electrobomba 11 a 20 HP	1	UN
4	SIPS embobinado motor electrobomba mayor de 20 HP	1	UN
5	SIPS de contactor para electrobomba hasta 5 HP	1	UN
6	SIPS de contactor para electrobomba de 5 a 10 HP	1	UN
7	SIPS impulsor electrobomba de 0.5 a 5 HP	1	UN
8	SIPS impulsor electrobomba de 6 a 15 HP	1	UN
9	SIPS impulsor electrobomba mayor de 15 HP	1	UN
10	SIPS de ventilador electrobomba de 0.5 a 5 HP	1	UN
11	SIPS de ventilador electrobomba de 6 a 15 HP	1	UN
12	SIPS de ventilador electrobomba mayor de 15 HP	1	UN
13	SIPS de presostato	1	UN
14	SIPS de manómetro de glicerina	1	UN
15	SIPS de tubería y accesorios PVC presión de 1/8” a 1/2” x	1	UN

	metro		
16	SIPS de tubería y accesorios galvanizado de 1/8” a 1/2" x metro	1	UN
17	SIPS de tubería y accesorios PVC presión de ¾” a 1 ¼” x metro	1	UN
18	SIPS de tubería y accesorios galvanizado de ¾” a 1 ¼” x metro	1	UN
19	SIPS de tubería y accesorios PVC presión de 1 ½” a 3" x metro	1	UN
20	SIPS de tubería y accesorios galvanizado de 1 ½” a 3" x metro	1	UN
21	SIPS de vigilante de tensión	1	UN
22	SIPS de Controlador Lógico Programable	1	UN
23	SIPS de muletilla	1	UN
24	SIPS de breaker general para tablero de electrobomba de 0.5 a 5 HP	1	UN
25	SIPS de breaker general para tablero de electrobomba de 6 a 10 HP	1	UN
26	SIPS de breaker general para tablero de electrobomba de 11 a 20 HP	1	UN
27	SIPS de totalizador para tablero de electrobomba de 0.5 a 5 HP	1	UN
28	SIPS de totalizador para tablero de electrobomba de 6 a 10 HP	1	UN
29	SIPS de totalizador para tablero de electrobomba de 11 a 20 HP	1	UN
30	SIPS de temporizador digital - horario para riel omega	1	UN
31	SIPS satélites o piñones macro medidor	1	UN
32	SIPS de correas aireador y motor	1	UN
33	SIPS rodamiento aireador y motor	1	UN
34	SIPS de macromedidor de 1”	1	UN
35	SIPS de macromedidor de 2”	1	UN
36	SIPS de macromedidor de 3”	1	UN
37	SIPS de presostato de alta presión	1	UN
38	SIPS de electroválvula de 1” en acero inoxidable	1	UN
39	SIPS de válvula de ¾” en acero inoxidable	1	UN
40	SIPS de válvula bola de ½” a 1 ½” en PVC	1	UN
41	SIPS de válvula bola de 2” a 3” en PVC	1	UN
42	SIPS de válvula bola de ½” a 1 ½” en bronce	1	UN
43	SIPS de válvula bola de 2” a 3” en bronce	1	UN
44	SIPS de válvula tipo mariposa de 1/2” a 2”	1	UN

45	SIPS de válvula tipo mariposa de 3” a 5”	1	UN
46	SIPS de válvula tipo mariposa de 6” a 8”	1	UN
47	SIPS de bomba dosificadora de 110 GPD / 17,4 LPH	1	UN
48	SIPS de interruptor de nivel tipo flotador con longitud de 5 m	1	UN
49	SIPS de membrana en material EPDM para tanque hidroneumático de 25 a 100 litros.	1	UN
50	SIPS de membrana en material EPDM para tanque hidroneumático de 200 a 300 litros.	1	UN
51	SIPS de tanque en material polietileno negro con aditivo U.V de 250 litros	1	UN
52	SIPS de tanque en material polietileno negro con aditivo U.V de 1000 litros	1	UN
53	SIPS de tanque en material polietileno negro con aditivo U.V de 5.000 litros	1	UN
54	SIPS de tanque en material polietileno negro con aditivo U.V de 10.000 litros	1	UN
55	SIPS de válvula de 1” a 2” en bronce	1	UN
56	SIPS de válvula de 3” a 4” en bronce	1	UN
57	SIPS de válvula de cierre rápido en PVC de 1” a 2”	1	UN
58	SIPS de válvula de cierre rápido en PVC de 3” a 4”	1	UN
59	SIPS de válvula de pie de 2” en bronce	1	UN
60	SIPS de válvula de pie de 3” en bronce	1	UN
61	SIPS de cheque hidro o válvula de retención de 1” a 2” en bronce	1	UN
62	SIPS de manguera flexible de ½” x metro	1	UN
63	SIPS de manguera flexible de 1” a 2” x metro	1	UN
64	SIPS de manguera flexible de 8 mm x metro	1	UN
65	SIPS de electroválvula de paso hidráulica 5/2 con solenoide, racores y silenciadores	1	UN
66	SIPS de cilindro de doble efecto	1	UN
67	SIPS de sensor final de carrera CLS-161	1	UN
68	SIPS de sensor final de carrera de patín	1	UN
69	SIPS de lámpara ultravioleta de 25 W, incluyendo tubo, carcasa, balastro y empaque, de grado alimenticio.	1	UN
70	SIPS de electrobomba de 0.5 HP	1	UN
71	SIPS de electrobomba de 1 HP	1	UN
72	SIPS de electrobomba de 1.5 HP	1	UN
73	SIPS de electrobomba de 3 HP	1	UN
74	SIPS de electrobomba de 5 HP	1	UN

75	SIPS de electrobomba de 7.5 HP	1	UN
76	SIPS de electrobomba de 12.5 HP	1	UN
77	SIPS de electrobomba tipo lapicero de 5 HP	1	UN
78	SIPS de electrobomba tipo lapicero de 7.5 HP	1	UN
79	SIPS de blower de 0.5 HP	1	UN
80	SIPS de hidroneumático de 100 litros		
81	SIPS de cuchilla para trituradora	1	UN

***(SIPS) Suministro, Instalación y Puesta en Servicio**

El mantenimiento correctivo se podrá realizar a los equipos que dentro del mantenimiento preventivo se detecte que es necesario realizar previo informe técnico aprobado por parte de la supervisión del contrato, de acuerdo con los valores estipulados para el mantenimiento correctivo.

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.

1.2.4. CANTIDAD DE EQUIPOS DE BOMBEO Y DOSIFICACIÓN EXISTENTES

ÍTEM	EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD
MORICHE SECTOR BRAVO			
1	Electrobomba tipo lapicero de 5.0 HP	Unidad	1
2	Electrobomba tipo lapicero de 7.5 HP	Unidad	1
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PRINCIPAL			
3	Electrobomba de 7.5 HP	Unidad	2
4	Electrobomba sumergible de 1 HP	Unidad	1
5	Blower de 0,5 HP	Unidad	1
6	Bomba dosificadora CHEM-FEED Modelo C-660P-115VAC.	Unidad	3
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DELTA			
7	Electrobomba de 20 HP	Unidad	1
8	Electrobomba de 1.0 HP	Unidad	2

9	Electrobomba de 1.5 HP	Unidad	2
10	Blower de 0,5 HP.	Unidad	1
11	Bomba dosificadora CHEM-FEED Modelo C-660P-115VAC.	Unidad	3
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE RADAR			
12	Electrobomba de 1.5 HP	Unidad	2
13	Electrobomba de 5 HP	Unidad	2
14	Motorreductor de 2 HP	Unidad	1
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL PRINCIPAL			
15	Bomba sumergible de 7.5 HP	Unidad	1
16	Electrobomba de 5.0 HP	Unidad	2
17	Bomba sumergible de 5 HP	Unidad	1
18	Bomba sumergible de 3 HP	Unidad	1
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL BRAVO			
19	Electrobomba sumergible de 2.0 HP trifásica	Unidad	1
20	Electrobomba sumergible de 1.0 HP trifásica	Unidad	1
21	Electrobomba de 1.0 HP monofásica	Unidad	1
22	Blower de 1.7 HP	Unidad	2
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DELTA			
20	Electrobomba sumergible de 1.0 HP	Unidad	1
21	Mantenimiento de electrobomba de 0.5 HP	Unidad	3
22	Blower de 1.7 HP.	Unidad	1
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL RADAR			
23	Electrobomba sumergible de 0.5 HP	Unidad	1
24	Electrobomba de 0.5 HP	Unidad	1
25	Electrobomba sumergible de 1.0 HP	Unidad	2
PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS			
26	Electrobomba sumergible de 0.5 HP	Unidad	1

27	Electrobomba de 0.5 HP	Unidad	2
28	Bomba dosificadora Dosivac Milenio Modelo 130	Unidad	1
CENTRO DE ENTRENAMIENTO ACUÁTICO			
29	Blower de 2.0 HP	Unidad	1
30	Blower de 1.5 HP	Unidad	1
31	Electrobomba autosebante de 7.5 HP	Unidad	2
32	Electrobomba autosebante de 5.0 HP	Unidad	1
EMBOTELLADORA DE AGUA			
33	Electrobomba de 3.0 HP	Unidad	1
34	Bomba de alta presión multi etapas de 3.0 HP.	Unidad	1
35	Bomba dosificadora de cloro CHEM-FEED	Unidad	1
36	Electrobomba de 0.5 HP	Unidad	1
37	Motor de banda transportadora de 1.0 HP.	Unidad	1
38	Electrobomba de 1.0 HP.	Unidad	2
RED HIDROSANITARIA			
39	Electrobomba sumergible de 1.5 HP	Unidad	1
40	Electrobomba de 3.0 HP	Unidad	1
CASINO MILITAR			
41	Electrobomba de 1.0 HP	Unidad	1
RANCHO DE TROPA			
42	Electrobomba de 1.0 HP	Unidad	1

FIRMAS

TC. LUIS FERNANDO GOMEZ GARCIA Gerente de Proyecto LOTE 2 GAORI	**ST. OCHOA GONZÁLEZ LUISA FERNANDA** Comité Estructurador Técnico LOTE 2 GAORI