

FICHA TECNICA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES UBICADA EN LA ZONA DESCONCENTRADA DE SEGURIDAD PAN DE AZÚCAR

DESCRIPCIÓN Y COMPONENTES DEL SISTEMA

Planta de tratamiento de agua residual domestica que consiste en un sistema biológico prefabricado de instalación en superficie, cuyo principio de depuración es un reactor biológico secuencial doble o SBR (Sequencing batch reactor) en el cual se presentan las siguientes fases de tratamiento:

a) Fase de carga.

Las aguas residuales se alimentan inicialmente al tanque de lodo, corresponde a una etapa primaria la cual cumple las veces de tanque séptico, realizando una sedimentación inicial de lodos. A partir de aquí, las aguas residuales se conducen gradualmente al tanque SBR.

b) Fase de aireación.

El tanque SBR, consiste en la mezcla del agua residual con lodo biológico en medio aireado, combinando en un mismo tanque reacción, aireación y clarificación, es un tipo de tratamiento el cual tiene buena respuesta ante las fluctuaciones de caudal y concentración de las aguas residuales. En esta fase tiene lugar el proceso de tratamiento biológico real, alternando fases cortas de aireación y descanso entre sí, dentro del alcance de un proceso de limpieza controlado, es decir, se lleva a cabo el proceso de descomposición de la materia orgánica por parte de los microorganismos.

c) Fase de reposo

Como su nombre lo dice consiste en una fase de reposo, en la cual el lodo activado se deposita en el fondo del tanque. En esta fase la inyección de lodo y de caudal al tanque SBR no se llevan a cabo, por lo que se forma una zona de agua clara en la parte superior del tanque SBR. La fase tiene una duración de 90 minutos.

d) Extracción de agua clara. Proceso de clorado.

El agua clara separada es conducida desde el tanque SBR al tanque de cloración y posteriormente a la fuente, realizando la desinfección de esta con el fin de aumentar la calidad del agua a verter. Posteriormente, se realiza un retorno del lodo a la primera cámara desde el tanque SBR, iniciando de nuevo el proceso.

La planta realiza 4 ciclos de tratamiento por día y se repiten cada 6 horas en modo automático. Cada ciclo realiza las siguientes fases:

- Aireación intermitente
- Sedimentación
- Extracción de agua clara con desinfección aguas abajo
- Retorno de lodo

El tratamiento propuesto no requiere sistema de bombeo, ya que todos los procesos de bombeo se realizan por inyección de aire, mediante equipos que funcionan por diferencial de presión en los tanques, así, sin partes mecánicas, bombas o partes eléctricas en las aguas residuales, se garantiza una operación y mantenimiento seguros.

Dicho proceso puede ser ajustable desde el controlador sin necesidad de manipular la planta.

Tanques KLARO GmbH

Este sistema está conformado por tanques en polietileno de alta densidad reforzados con vendajes en acero galvanizado para garantizar su instalación sobre superficie con la siguiente distribución:

Tipo / tamaño: 4 PE 4000, 1 PE 3000

Dimensiones del tanque PE 4000, cada uno:

- Longitud: 2430 mm
- Ancho: 995 mm
- Altura total: 1950 mm
- Volumen: 3,7 m³

Dimensiones del tanque PE 3000, cloración.

- Longitud: 2230 mm
- Ancho: 995 mm
- Altura total: 1650 mm.
- Volumen: 2,6 m³

Los tanques se usan de la siguiente manera:

- 2 tanque PE 4000 como tratamiento previo y almacenamiento de lodos
- 2 tanque PE 4000 como reactor SBR
- 1 tanque PE 3000 para desinfección

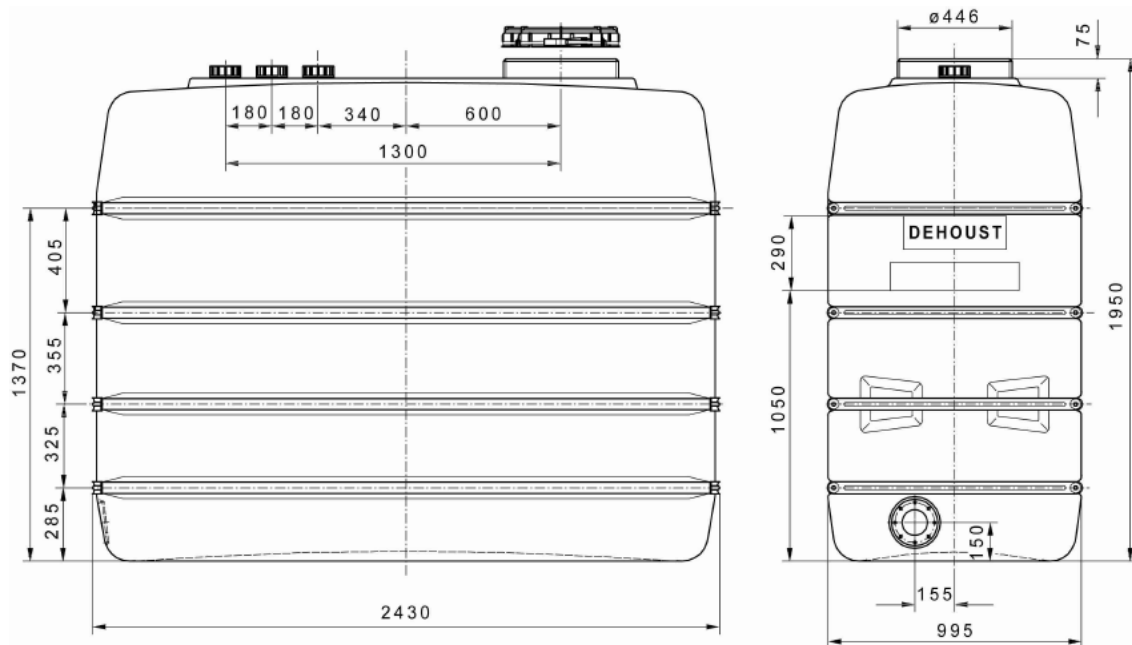


Gráfico 1. Tanque PE 4000

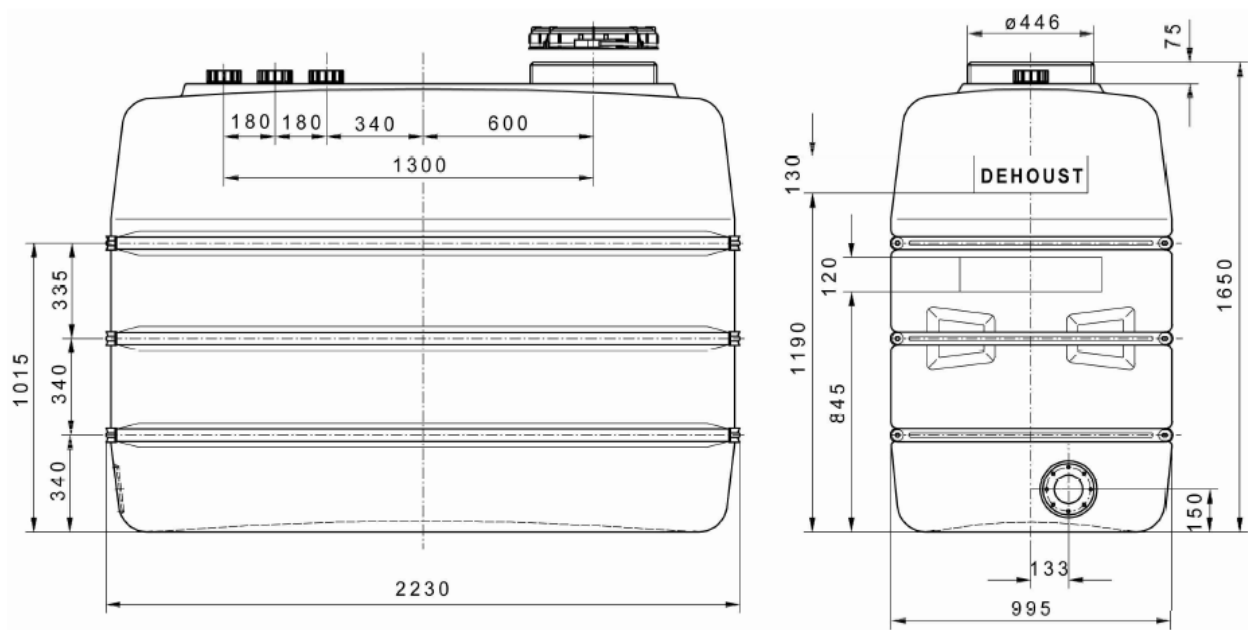


Gráfico 2. Tanque PE 3000

Aireador

Aireadores de disco en membrana de alta calidad para aireación de burbujas finas.

- Material: EPDM
- Diámetro: 340 mm.
- Número: 4 piezas

Mangueras de aire

Mangueras de aire para la conexión entre el armario de distribución y la planta de tratamiento de aguas residuales.

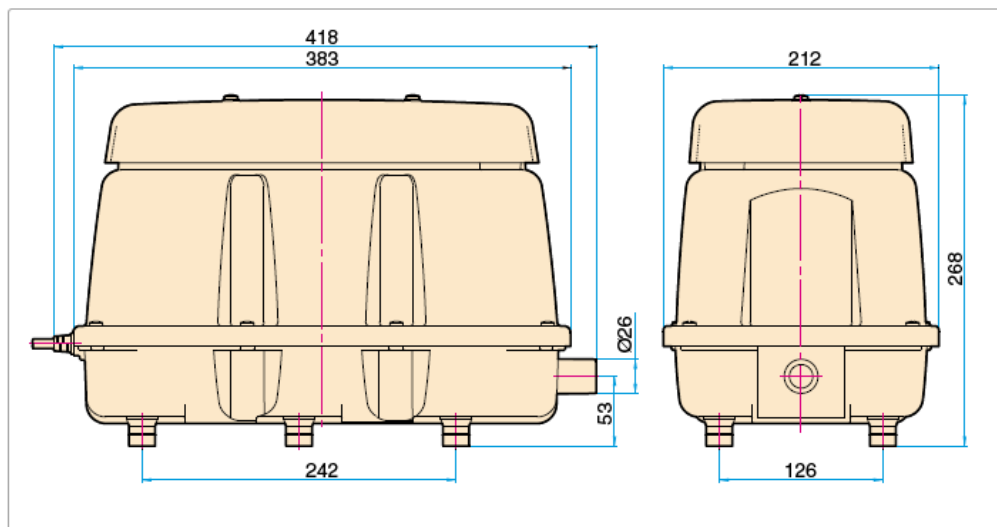
Mangueras de aire de PVC, reforzadas con tela, codificadas por colores.

- 2 manguera de aire para la unidad de aireación
 - Diámetro: 19 mm
 - Longitud: 20 metros
- 1 manguera de aire para elevador de agua clara
 - diámetro: 19 mm
 - Longitud: 20 metros
- 2 manguera de aire para el levitador de lodo en exceso
 - diámetro: 19 mm
 - Longitud: 20 metros

El sistema de tratamiento incluye:

Compresor de aire

Compresor de aire de acuerdo con las siguientes características: 2 X LAM 200 capacidad nominal: 200 l / min.



Compresor de aire	Tipo: Pistón	2 x	LAM 200
	Potencia instalada del motor	2 x	0,22 kW
	Consumo de energía en 0 bar	2 x	0,22 kW

Gráfico 3. Compresor de aire

Gabinete Metálico

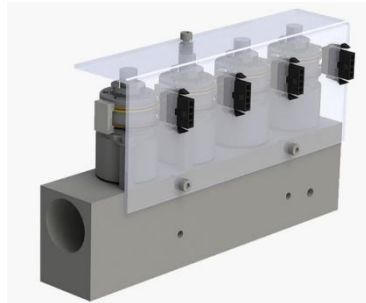
2 gabinetes metálicos de espesor 1.5 mm. Las dimensiones de gabinete son 500 x 500 x 301 mm.



Gráfico 4. Gabinetes metálicos

El gabinete incluye:

- Pantalla gráfica con iluminación de fondo
- Señal de estado, verde / rojo
- Hermética al gas, teclado de membrana
- Interfaz de tarjeta SD para la lectura de los datos operativos
- Alarma visual y acústica
- Fallo de alimentación el buffer
- Sensor de temperatura y sensor de presión
- Todas las conexiones de tipo plug-in
- Control en tiempo real con ciclos de trabajo predefinidos, editable
- Funciones de supervisión (fallo de alimentación, compresor, válvulas, temperatura, presión, etc.)
- La función integral cuaderno de bitácora
- Facilidad de operación
- Compresor de pistón según el diseño de cada planta
- Clase de protección IP 44
- Dos rejillas de ventilación
- Las válvulas de motor paso a paso son responsables de la distribución del aire. Las mangueras de aire procedentes de la planta de tratamiento se conectan aquí. Debido a la tecnología de motor paso a paso el distribuidor de válvula está casi libre de desgaste y sin ruido. El accionamiento sólo necesita 24V DC y por lo tanto un mínimo consumo eléctrico.



Sistema de cloración

Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de sistema de cloración por medio de una bomba dosificadora que se regula por medio de un sensor con dos electrodos que envían la señal y se realiza la dosificación necesaria y controlada.

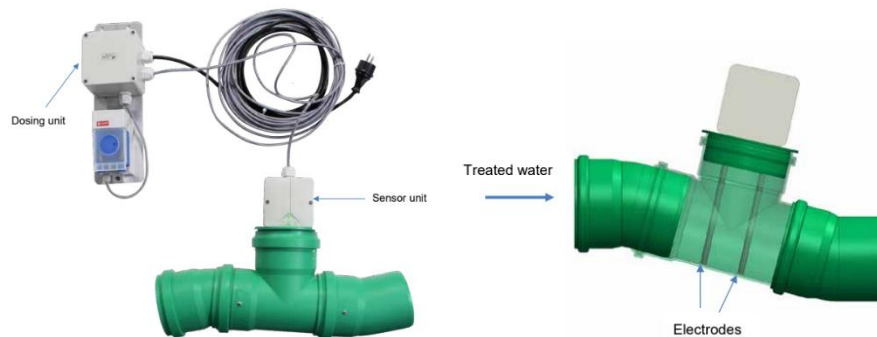


Gráfico 5. Sistema de cloración

Esquema del sistema de tratamiento

Unidad de cloración en un tanque de contacto PE 3000 aguas abajo para la desinfección.

- Activación de la dosificación de cloro por electrodos integrados en la tubería de salida.
- Dosificación de cloro solo durante la descarga del agua tratada.
- Dosificación de solución de hipoclorito de sodio.

Que consiste en:

- Unidad de dosificación incl. bomba dosificadora **peristáltica** y control auxiliar.
- Diámetro de la manguera de succión / presión de PE, longitud de 25 m, diámetro 4 mm (interior) / 6 mm (exterior). Unidad de sensor con electrodos y accesorios.
- bandeja de goteo 10l.



Gráfico 6. Bomba dosificadora

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR DURANTE EL CONTRATO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD
1	<p>Mantenimiento Preventivo trimestral de sistema de tratamiento de agua residual domestica SBR superficial, incluye los siguientes componentes:</p> <p>4 tanques en polietileno de alta densidad de 4000 litros que sirven como tratamiento previo, almacenamiento de lodos y reactor RBS (Cada uno con una longitud de 2430 mm, ancho de 995 mm, altura 1950 mm y volumen 3,7 m3). 4 aireadores de disco en membrana de alta calidad para aireación burbujas finas (Cada uno en EPDM, diámetro de 340 mm), 5 angueras de aire PVC reforzadas con tela codificadas por colores para la unidad de aireación, elevadores de agua clara y levantador de lodos de exceso (Cada una con una longitud de 20 m, diámetro 19 mm), compresor de aire tipo pistón 2 x LAM200. potencia instalada de motor 2x 0,22 KW, dos gabinetes metálicos (Cada uno con espesor 1,5 mm, dimensiones 500 mm x 500 mm x 301 mm, con pantalla gráfica, hermética al gas, teclado de membrana, interfaz de tarjeta SD, alarma visual y acústica, sensor temperatura y presión, conexiones tipo plug-in, control en tiempo real con ciclos de trabajo predefinidos, funciones de supervisión, compresor de pistón, protección IP44, dos rejillas de ventilación y válvulas de motor).</p> <p>Verificación funcional y operacional de la planta, mantenimiento y limpieza de todos los componentes anteriormente descritos según manual de mantenimiento del fabricante incluido el sistema de riego, detección y reparación de fugas, revisión y ajuste de parámetros operativos de la planta. Incluye suministro de hipoclorito de sodio al 13% para tres (tres) meses de operación e informe completo de mantenimiento y hallazgos.</p>	UND	3
2	<p>Caracterización antes y después del tratamiento del agua residual, de los parámetros solicitados en la construcción y puesta en funcionamiento de la PTAR (DBO, DQO, solidos suspendidos, grasas y aceites). Los análisis deben ser realizados por laboratorios ambientales que se encuentren debidamente acreditados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)</p>	UND	1

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

- ✓ Todos los materiales y repuestos deben ser nuevos y de primera calidad, así mismo debe aportar, equipos mano de obra calificada y transporte necesarios para el desarrollar el objeto contractual en las instalaciones del Cerro pan de Azúcar y ejecución de los diferentes ítems, cumpliendo con las especificaciones técnicas del proceso, cuyos costos están a cargo del contratista.
- ✓ Para la ejecución de los trabajos se deberán tomar todas las medidas de seguridad consideradas pertinentes, inclusive aquellas recomendadas en el RETIE.

- ✓ La totalidad del personal a cargo del contratista empleado en el proyecto deberá ser calificado para la actividad a su cargo dentro de la ejecución del proyecto, para lo que deberá contar con la respectiva tarjeta profesional y/o certificación (en los casos que aplique).
- ✓ El contratista garantizara que, cada uno de los operarios y técnicos a cargo del contratista que desarrollen actividades para la ejecución del trabajo objeto del contrato, tengan las respectivas afiliaciones activas y vigentes tanto para EPS como ARL.
- ✓ El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal de operarios comprometidos con la ejecución del contrato, como para los transeúntes del sector; deberá colocar elementos tales como: cintas de prevención, avisos de seguridad, etc. Cualquier accidente que esté comprometido con la ejecución del contrato, será responsabilidad del Contratista.
- ✓ El transporte de los materiales y/o equipos y/o personal del Contratista para la ejecución del contrato, es responsabilidad de este hasta el lugar de desarrollo del contrato en el ZDS Pan de Azúcar.
- ✓ El personal operativo y administrativo del contratista que efectuará los trabajos objeto del contrato suscrito tendrá que someterse a un Estudio de Seguridad Personal - ESP, con el objeto de verificar sus antecedentes de carácter judicial y disciplinario, para lo cual debe, además, adjuntar la siguiente información por cada persona que laborará en la ejecución del contrato. Costos que serán asumidos por el contratista
 - Fotocopia ampliada de la Cedula de ciudadanía al 120%.
 - Fotografía 3X4
 - Fotocopia ampliada al 120% de la cedula militar. (Hombres)
 - 03 referencias escritas con dirección, teléfono y firmadas por la persona que recomienda.
 - 01 referencia laboral escrita con dirección, teléfono y firmadas por empresa donde haya laborado la persona.
- ✓ El Contratista oferente adjudicatario debe presentar la documentación antes descrita para iniciar con los trámites de estudio de seguridad personal - ESP, una vez se le haya adjudicado y antes de iniciar la ejecución del Contrato, puesto que dicho estudio tarda aproximadamente 15 días calendario.

OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

- ✓ Desarrollar y cumplir el objeto del Contrato, en las condiciones de calidad, oportunidad, y obligaciones definidas en el Contrato, incluyendo sus Anexos.
- ✓ Cumplir las obligaciones en materia ambiental y de responsabilidad social que les competen conforme a normas aplicables y las especificaciones técnicas.
- ✓ Garantizar el suministro y transporte del personal, materiales, equipos, insumos y demás implementos necesarios al lugar de ejecución, para la correcta y oportuna

ejecución de las actividades, teniendo en cuenta los plazos, las cantidades y valores descritos en la propuesta que hace parte del contrato.

- ✓ Tomar las medidas de seguridad y sanitarias necesarias de protección en las instalaciones, tendientes a evitar accidentes de trabajo, observar las disposiciones legales vigentes, ejercer control permanente. De ocurrir accidentes, responderá por los costos e indemnizaciones a que haya lugar. Queda sobrentendido que LA ENTIDAD CONTRATANTE no asume responsabilidad alguna por los daños y perjuicios que llegaren a ocasionarse. EL CONTRATISTA, además de la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional, según lo establecido en las normas vigentes, es responsable de los riesgos originados en su ambiente de trabajo. (Capítulo VI PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES, Decreto 1295 de 1994 modificado por la ley 776 de 2002 y 1438 de 2011, Ley 1429 de 2010 y por la Ley 1562 de 2012 y las demás normas sobre la materia).
- ✓ Suministrar o tener en su lugar de trabajo las medicinas y elementos de botiquín que se requieran para sortear emergencias del personal a su cargo. Así mismo, responderá por la seguridad del personal a su cargo y cuidará de los equipos, materiales y elementos, para lo cual organizará un espacio en el sitio del mantenimiento.
- ✓ Será responsable del pago de salarios y prestaciones sociales a obreros y demás personal que vincule para la ejecución del contrato, servicio de vigilancia que requiera, cubrimiento de riesgo de accidentes a terceros.
- ✓ EL CONTRATISTA, igualmente controlará el orden y velará porque las actividades se ejecuten en forma técnica y se terminen dentro del plazo acordado en el contrato. Atenderá las instrucciones impartidas por el supervisor en la ejecución del contrato.
- ✓ Se someterá a todas las normas de protección del medio ambiente, seguridad social, urbanística y demás que tenga relación con el objeto contractual. En caso de necesitarse información adicional para ejecutar el contrato para resolver alguna inquietud técnica solicitará, con la debida antelación, al supervisor, en el evento en que haya lugar, las aclaraciones necesarias.
- ✓ Dar a conocer a la ENTIDAD CONTRATANTE MINISTERIO sobre cualquier reclamación que indirecta o directamente pueda tener algún efecto sobre el objeto del Contrato o sobre sus obligaciones.
- ✓ Comunicarle a la ENTIDAD CONTRATANTE sobre cualquier circunstancia política, jurídica, social, económica, técnica, ambiental o de cualquier tipo, que pueda afectar la ejecución del contrato.
- ✓ El contratista deberá realizar la puesta en marcha y estabilización del sistema de tratamiento de agua residual instalado en el cerro militar.
- ✓ El contratista al final del contrato deberá entregar en medio físico y magnético el manual de operación y mantenimiento de la PTAR, incluyendo actividades de operación, tipo y periodicidad de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de tratamiento y los equipos instalados, diagrama de flujo de todos los

sistemas de tratamiento y las recomendaciones para el óptimo funcionamiento del sistema.

- ✓ El contratista deberá realizar el proceso de capacitación in situ al personal de la EMAVI sobre la operación y funcionamiento del sistema, además de efectuar seguimiento del funcionamiento de los sistemas de tratamiento hasta que se estabilicen al 100%
- ✓ El contratista durante la ejecución del contrato deberá realizar seguimiento y control permanente de manera remota (no presencial); para lo cual la entidad contratante deberá disponer un funcionario para que garantice la inspección visual diaria de la planta de tratamiento de agua residual y verifique la pantalla de los controladores para asegurarse que estén encendidos con operación activa y en caso de estar apagado el sistema pueda reportar a la empresa contratista para solucionar las novedades que se presenten.

CONSIDERACIONES LOGÍSTICAS DEL PROYECTO

- ✓ Se debe tener en cuenta que, el contratista asumirá todos los costos en que se incurra con ocasión del desarrollo del contrato.
- ✓ El contratista se obliga a ejecutar los servicios cumpliendo al 100% con el desplazamiento de personal, herramientas, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera hasta el lugar de ejecución del contrato de mantenimiento
- ✓ la PTAR está ubicada en el cerro militar Pan de Azúcar, vereda Tenerife, Municipio de Cerrito – Valle del Cauca; por lo anterior la entidad contratante facilitará un lugar donde el personal encargado del mantenimiento se pueda alojar durante el tiempo que duren los trabajos, la alimentación es responsabilidad del contratista.

EJECUCIÓN

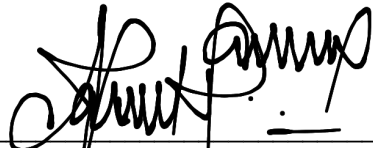
- ✓ El supervisor puede rechazar el mantenimiento si no cumple con los requisitos mínimos estipulados en la ficha técnica, caso para el cual el contratista asumirá lo pertinente y ello no generará ningún costo adicional para la entidad contratante
- ✓ El contratista emitirá informe técnico respecto del término de vida útil y el estado actual de los equipos que hacen parte del sistema de tratamiento, cuando se haga necesario el mantenimiento correctivo para su óptimo funcionamiento.
- ✓ El personal que efectúe los mantenimientos debe estar asegurado al sistema de seguridad social y riesgos profesionales. Es obligación del contratista hacer que el personal de trabajadores utilice y cuente con los implementos de seguridad según el tipo de actividad que realicen.
- ✓ Los repuestos a utilizar para los mantenimientos deben ser de primera calidad,

nuevos, cumpliendo con las características técnicas estipuladas, con sus garantías respectivas y deben ser instalados y probados en el sitio asignado.

- ✓ El cambio de repuestos debe ser incluido en los respectivos informes, en el cual se evidencie los repuestos nuevos y los que se van a cambiar. Antes de la instalación se debe informar al supervisor del contrato. Así mismo hacer entrega de los elementos cambiados al supervisor del contrato.
- ✓ Se debe entregar funcionando correctamente cada uno de los bienes objeto del presente proceso.

IMPREVISTOS

- ✓ Si durante el plazo de ejecución del contrato o el desarrollo de las actividades del mantenimiento preventivo, se presentan imprevistos que no están cotizados en la oferta inicial o mantenimientos correctivos que son necesarios para el mantenimiento y óptimo funcionamiento de la PTAR, con este tipo de imprevistos el contratista deberá presentar un informe detallado con las justificaciones técnicas del por qué se hace necesario un mantenimiento correctivo y anexar cotizaciones para que la entidad contratante pueda determinar el valor de las actividades correctivas necesarias y pueda establecer la viabilidad de realizar modificaciones o adiciones al contrato.



TC. ANDRÉS FERNANDO MORENO ANGULO
Firma Gerente Proyecto



MY. OSCAR ANDRÉS APRAEZ ACOSTA
Comité Estructurador Técnico