ANEXO TÉCNICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN PARA LA 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
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 L, 1 PE 3000 L

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

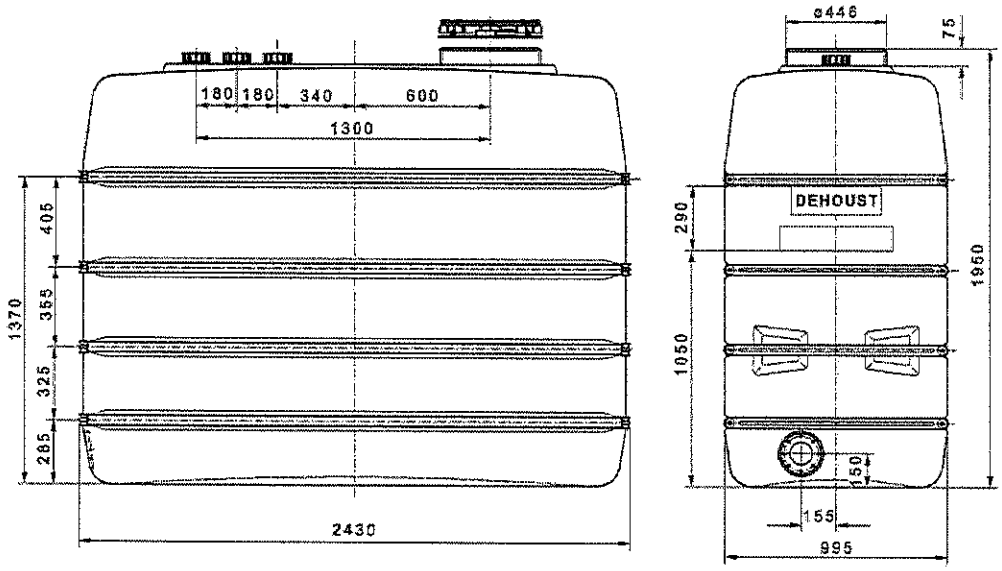


Grafico No.1 Tanque PE 4000

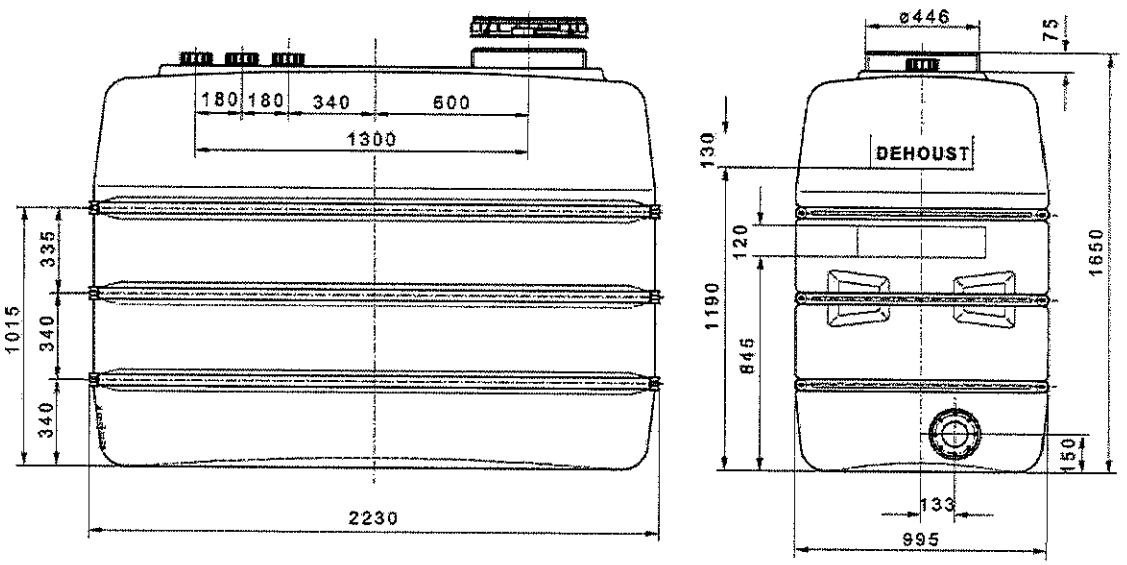


Figura No. 2 Tanque PE 3000

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 levantador 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.

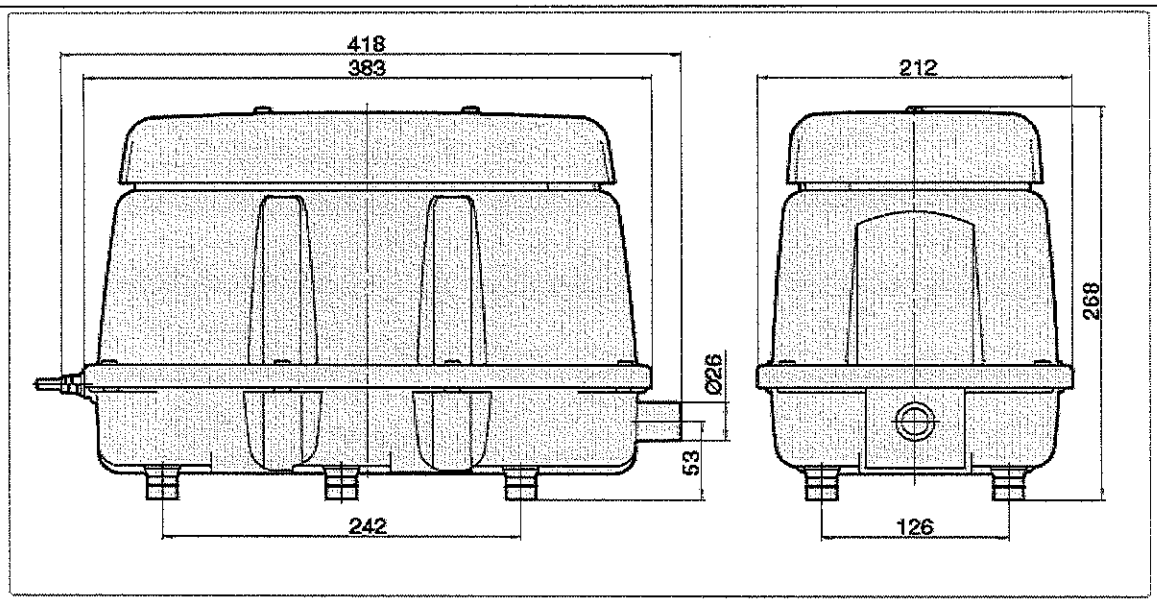


Figura No. 3 Compresor de aire

Gabinete Metálico

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

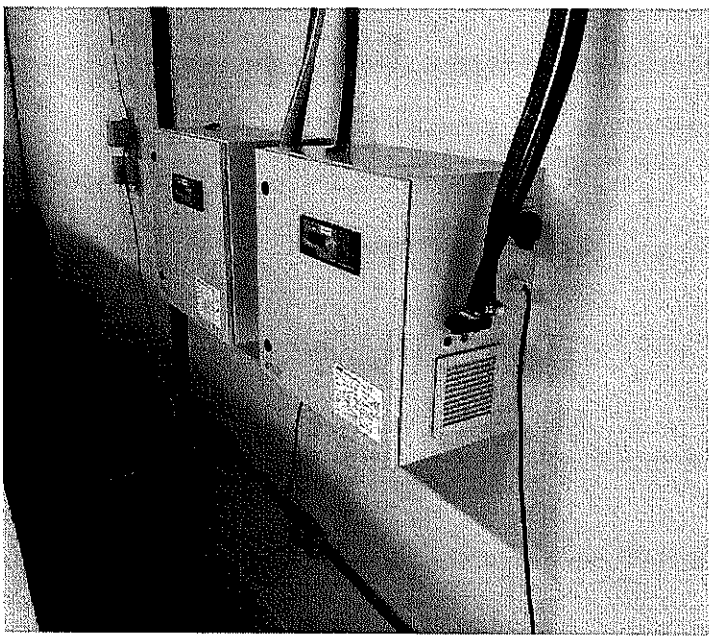


Figura No. 4 Gabinetes metálicos

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.

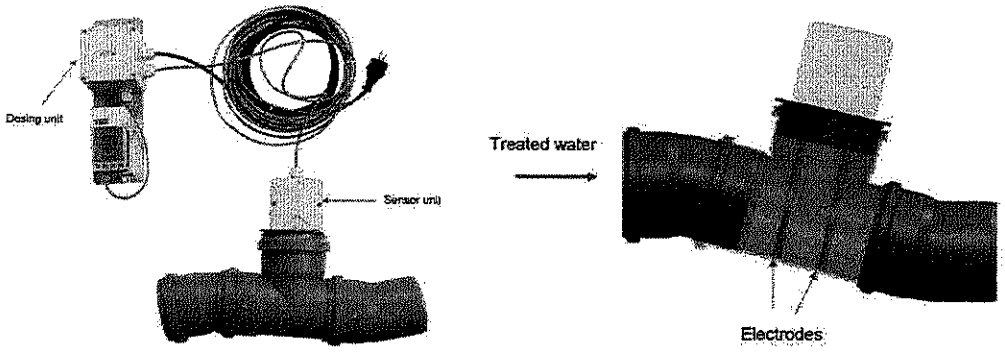


Figura No. 5 Sistema de cloración

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.

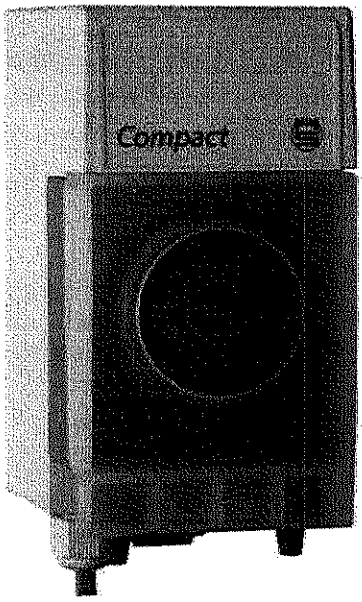


Figura No. 6 Bomba dosificadora

CANTIDADES A ADQUIRIR:

SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES UBICADA EN LA ZONA DESCONCENTRADA DE SEGURIDAD PAN DE AZÚCAR.					
ITEM	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**CANT**	**VR UNITARIO**	**VR PARCIAL**
1	Mantenimiento general preventivo trimestral para el sistema de tratamiento de agua residual SBR superficial que incluye los siguientes componentes que lo conforman: 04 tanque polietileno de alta densidad de 4000 que sirven como tratamiento previo, almacenamiento de lodos y reactor SBR (cada uno con una longitud 2430 mm, ancho 995 mm, altura 1950 mm, volumen 3,7 m3), 4 aireadores de disco en membrana de alta calidad para aireación burbujas finas (cada uno en material EPDM, diámetro 340 mm), 5 mangueras de aire PVC reforzadas con tela codificadas por colores para la unidad de aireación, elevador de agua clara y levantador de lodos en exceso (cada una longitud 20 metros, diámetro 19 mm), compresor de aire tipo pistón 2 x LAM 200, potencia instalada del motor 2 x 0,22 KW, 2 gabinetes metálicos (cada uno espesor 1,5 mm, dimensiones 500 mm x 500 mm x 301 mm, pantalla gráfica, hermética al gas, teclado de membrana, interfaz de tarjeta SD,	UNIDAD	1		

	alarma visual y acústica, sensor temperatura y presión, conexiones tipo plug-in, control en tiempo real ciclos trabajo predefinidos, funciones de supervisión, compresor de pistón, clase de protección IP 44, dos rejillas de ventilación y válvulas de motor) verificación y si es el caso el traspaso y tratamiento de lodos, limpieza general de la planta, verificación daños y arreglo novedades en los equipos para garantizar el correcto manejo y tratamiento de la PTAR. Así mismo incluye personal técnico, materiales, transporte y repuestos necesarios.				
2	Visita mensual de un técnico, con una duración mínima de un día, con el fin de realizar verificación técnica de los equipos que conforman el sistema de tratamiento, operación del sistema, manejo de lodos incluye insumos para su tratamiento, mantenimiento y limpieza caja inspección y caja monitoreo, dosificación cloro, verificación funcionamiento campo de infiltración y cambio de cintas de goteo de ser necesario y demás actividades necesarias para garantizar el correcta operación y funcionamiento de la PTAR, se debe entregar informe técnico de la visita especificando actividades realizadas y diligenciamiento de la bitácora.	UNIDAD	1		
3	Suministro de hipoclorito de sodio liquido al 13%.	GALON	1		
4	Caracterización de vertimientos consistentes en: MUESTRAS COMPUESTAS CON RESULTADOS EMITIDOS POR LABORATORIO CERTIFICADO EN NORMA ISO CON ENTREGA DE RESULTADOS POR UN LABORATORIO CERTIFICADO Y QUE CUENTEN CON LA RESOLUCIÓN DE LA RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CERTIFICACIÓN ISO 17025 QUE GARANTIZA LAS FUENTES PRACTICAS DE LABORATORIO GLP. Y CON MEDICIÓN DE TEMPERATURA, PH, CONDUCTIVIDAD ELECTRICA, OXIGENO DISUELTO, DBO5, DQO, SÓLIDOS SUSPENDIDOS, SÓLIDOS TOTALES GRASAS Y ACEITES, COLIFORMES FECALES, COLIFORMES TOTALES, NITRATOS, FOSFATOS Y CAUDAL. MUESTREO SEGUN REQUERIMIENTOS DE CVC.	UNIDAD	1		
5	Mantenimiento, limpieza y tratamiento de lodos generados en trampa de grasas dimensiones 1,00 metros x 0,60 metros x 0,8 metros.	UNIDAD	1		
6	Suministro e instalación de controlador Klaro, incluye mano de obra y repuestos para su instalación y puesta en funcionamiento.	UNIDAD	1		

7	Suministro e instalación de compresor de piston, incluye mano de obra y repuestos para su instalación y puesta en funcionamiento.	UNIDAD	1		
8	Suministro e instalación de bomba dosificadora compact U Chlor 230 V, incluye mano de obra y repuestos para su instalación y puesta en funcionamiento.	UNIDAD	1		
9	Suministro e instalación cable de compresor – cable F X3N	ML	1		
10	Suministro e instalación cable de válvula para motores paso a paso	ML	1		
11	Suministro e instalación conector x12 para consumidor 24 V	UNIDAD	1		
12	Suministro e instalación accionador motor paso a paso	UNIDAD	1		
13	Suministro e instalación kit recambio LAM200	UNIDAD	1		
14	Suministro e instalación manguera de bomba con soporte para manguera	UNIDAD	1		
SUBTOTAL					
IVA 19%					
TOTAL					

ASPECTOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PROPONENTE
el PROPONENTE deberá anexar con su OFERTA la hoja de vida de un operario que cumpla con los siguientes requisitos:

CANT.	FORMACIÓN MÍNIMA	AÑOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL MINIMA REQUERIDA	CARGO A EJERCER	DEDICACION
01	Bachiller. Con certificación Operación de Plantas de Tratamiento de Aguas residuales.	**3 años** Deberá contar con experiencia en operación de plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas hidráulicos y eléctricos.	Operario Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Mínimo un (1) día al mes.

ASPECTOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA DEL OPERARIO

El contratista deberá presentar ante el supervisor dentro de los cinco (05) días calendario siguiente a la aprobación de la póliza de garantía única, los documentos de verificación del personal para el cargo de Operario propuesto. La EMAVI se reserva el derecho de solicitar el cambio del personal anteriormente mencionado previas consideraciones.

Cuando cualquiera de las personas que hace parte del personal requerido en la presente ficha técnica no cumpla con los requisitos exigidos, el contratista tendrá que proceder a presentar la hoja de vida del personal que cumpla con los requisitos solicitados, en un término máximo de tres (3) días calendario contados a partir de la fecha de recibo de la comunicación de no aprobación por parte del supervisor. La aprobación del personal profesional es requisito para la firma del Acta de Inicio del respectivo contrato.

En caso de no ser aprobado el nuevo personal, el contratista contará con dos (02) días hábiles al recibo de la comunicación de no aprobación de las hojas de vida de los profesionales para presentar las nuevas hojas de vida que cumplan con los requisitos exigidos.

Paralelamente, el contratista deberá entregar al Departamento de Inteligencia de CACOM-7, documentación del personal aprobado, necesaria para la elaboración de los estudios de seguridad correspondientes.

Así mismo el contratista deberá contar con el personal profesional y técnico para garantizar la ejecución de actividades de mantenimiento y acompañamiento en el correcto funcionamiento de planta de agua residual los cuales estarán bajo responsabilidad, personal que deberá contar con disponibilidad 100% para la solución de cualquier contingencia.

NOTAS:
- En todo caso esta actuación no podrá realizarse por más de dos (02) oportunidades so pena de la imposición de las sanciones contractuales por incumplimiento y aplicación de la póliza de garantía única.
- Una vez iniciadas las actividades contratadas, el personal no deberá ser cambiado salvo que exista una justa causa o que la EMAVI lo considere necesario.
- La experiencia del personal para la realización de los trabajos se verificará con base en la documentación indicada en la presente ficha técnica.
- El contratista deberá proveer a la totalidad del personal que labora o visita las instalaciones de la Unidad y de acuerdo con la actividad que cumple en el proyecto o el área a visitar y al riesgo al que está expuesto, de la dotación de seguridad necesaria. De la misma manera proveerá y ubicará la señalización de seguridad pertinente.
- 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 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). La supervisión verificará el cumplimiento de lo establecido en este numeral, dejando constancia en el libro de bitácora de servicio del cumplimiento o incumplimiento y acciones recomendadas al contratista para subsanar novedades detectadas.
- De la misma manera el contratista debe proveer la personal operario y técnico uniformes de acuerdo a la actividad que desarrolle, este uniforme debe ser prenda superior con el logo de la empresa. En caso que el personal no se encuentre debidamente uniformado al momento del ingreso a la Unidad, no se permitirá el ingreso.
- El contratista junto con el informe mensual de actividades, deberá entregar un informe de actividades de seguridad y salud en el trabajo realizadas al personal de contratistas durante la ejecución del contrato con el fin de dar cumplimiento al Decreto 1072 y resolución 013, anexando copia afiliación EPS y ARL.
- El contratista garantizara que cada uno de los operarios y técnicos que desarrollen actividades tengan las respectivas afiliaciones activas y vigentes tanto para EPS como ARL.

CONSIDERACIONES LOGISTICAS DEL PROYECTO:
- Se debe tener en cuenta que, en el presente proceso, 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 traslado de personal, herramientas, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera para la ejecución del proyecto a su cargo.

PROGRAMACIÓN.
La programación de las actividades (Ítems), dependerá de las necesidades de mantenimiento de la PTAR y se realizará hasta agotar presupuesto, de acuerdo con los precios unitarios ofertados en la propuesta, los cuales se deberán mantener durante la ejecución del contrato.

De la misma manera las actividades a desarrollar deberán estar aprobadas por la supervisión antes de su ejecución. Para el inicio del proyecto el contratista deberá contar con la aprobación de los estudios de seguridad del personal que realizará la ejecución de este.

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.
- Cada vez que se requiera retirar un equipo de la Unidad Militar Aérea, para efectos de mantenimiento, el contratista deberá instalar uno de iguales características y garantizar que no se detenga la operación del sistema al cual pertenece previa autorización del supervisor del contrato.
- El contratista deberá disponer de la logística y el personal necesario para atender cualquier tipo de emergencia en un tiempo no mayor a tres (3) días, y debe contar con disponibilidad las 24 horas del día, durante el tiempo de duración de contrato para atender los requerimientos que se realicen por parte del supervisor.
-El contratista emitirá informe técnico respecto del término de vida útil y/o cuando el equipo no tenga posibilidad de reparación o su mantenimiento correctivo sea más costoso que el 50% del precio del bien.
- De la misma forma deberá presentarse en el sitio de trabajo con los elementos necesarios de seguridad.
- 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:

-Con el fin de abarcar la gran mayoría de los elementos que componen la PTAR, se realizó una cotización previa de los valores unitarios de cada mantenimiento que se proyecta y se requiere para la ejecución del presente proceso.
- Aun así, para el mantenimiento correctivo se pueden presentar imprevistos que no están cotizados en la oferta inicial pero que son necesarios para el mantenimiento de la PTAR, con este tipo de imprevistos se realizará una cotización previa con el proveedor para determinar el valor del servicio a prestar y así determinará el supervisor su respectiva autorización. Estos trabajos quedarán registrados en el acta de recibo a satisfacción.

TC. ANGELLO DAVID VALBUENA CAMARGO
Firma Gerente Proyecto

CT. APRAEZ ACOSTA OSCAR ANDRES
Comité estructurador