FONDO FINANCIERO DE PROYECTOS DE DESARROLLO – FONADE UNIDAD DE

SERVICIOS PENITENCIARIOS Y CARCELARIOS - USPEC
CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE GERENCIA DE PROYECTOS Nº 216144 DE 2016

CONTRATO No 2181129 DE 2018.

"
INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, DE CONTROL AMBIENTAL, JURÍDICA Y SOCIAL DE LAS ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA EN OCHO (8) ESTABLECIMIENTOS A CARGO DEL INSTITUTO NACIONAL PENITENCIARIO Y CARCELARIO – INPEC."

INFORME DE VERIFICACIÓN

MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA EN EL ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE ALTA Y MEDIANA SEGURIDAD Y CARCELARIO DE ALTA SEGURIDAD COMBITA (EPAMSC- CAS CÓMBITA).



26 DE JULIO DE 2018 AL 9 DE AGOSTO DE 2018.
(15 DIAS)
Interventoría:

CONSTRUCTODO INGENIEROS CONTRATISTAS LTDA.
COMBITA – BOYACÁ, AGOSTO de 2018.

AVENIDA CARACAS No 34-86 OFICINA 408. TELEFAX 7589566-4901285
PAW: www.castro-group.com, E-MAIL: constructodo@gmail.com

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3

1. 1- INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORÍA 3

1.2 - INFORMACIÓN CONTRATO DE OBRA. 3

1.4 – SUPERVISOR FONTUR 4

2 MARCO DE REFERENCIA LEGAL. 4

2.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA 5

2.2 OBJETO 5

3 desarrollo del proyecto 6

3. 1 - LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6

3. 2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO 6

4 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS OPERABLES. 7

4.1- Planta de Tratamiento de Agua Residuales SECTOR DE ALTA. 7

4.2 Principales contaminantes y PARÁMETROS de CARACTERIZACIÓN 8

4.3 TRATAMIENTO. (AEROBIO) 8

4.3.4.1 DIFUSORES DE MEMBRANA DE BURBUJA FINA 10

4.3.5 RECIRCULACIÓN DE LODOS 11

4.3.5.1 PURGA DE LODOS 11

5 DIAGNOSTICO 14

4.4 - ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO. 17

5- REGISTRO FOTOGRÁFICO 18

6. planta de tratamiento de agua potable de alta seguridad. 21

6.1.1 BOCATOMA 22

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 37

INFORME

ETAPA DE VERIFICACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN TÉCNICA

1. INTRODUCCIÓN

Como consecuencia del análisis de la situación y el estado de la infraestructura y los impactos constitucionales, ambientales, sanitarios y sociales, surge de forma imperativa a nivel nacional la necesidad de dar solución a la problemática de salubridad de los establecimientos penitenciarios y carcelarios, de tal manera que es necesario por parte de la USPEC atender mediante la contratación de obras civiles prioritarias el mantenimiento, reparación, adecuación y mejoramiento de la infraestructura física de los establecimientos penitenciarios y carcelarios, identificados con mayores necesidades y deterioro por parte del INPEC

El 29 de noviembre de 2016 se suscribió el Contrato interadministrativo No. 216144 entre la Unidad de Servicios Penitenciarios y Carcelarios (USPEC) y el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE), cuyo objeto es la gerencia para la construcción e interventoría, ampliación de cupos, y mantenimiento de la infraestructura carcelaria y penitenciaria de orden nacional requerida por la USPEC, lo que supone adelantar estudios, diseños, demolición, mantenimiento, suministro, mejoramiento, conservación y ampliación, así como la elaboración del Plan Maestro de infraestructura en materia penitenciaria y carcelaria, de acuerdo con la información de los diseños que presenta la USPEC. El acta de inicio del Contrato del Interadministrativo se suscribió por las partes el 12 de diciembre de 2016.

Así mismo se da continuidad a la contratación para el MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN de las plantas de tratamiento del centro penitenciario y carcelario de COMBITA, mediante los siguientes contratos:

1. 1- INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORÍA

El contrato de interventoría fue Adjudicado por FONADE a **CONSTRUCTODO INGENIEROS CONTRATISTAS** mediante **contrato No 2181129,** y cuyo objeto es: **"** INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, DE CONTROL AMBIENTAL, JURÍDICA Y SOCIAL DE LAS ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA EN OCHO (8) ESTABLECIMIENTOS A CARGO DEL INSTITUTO NACIONAL PENITENCIARIO Y CARCELARIO – INPEC"

Valor Inicial (Incl. IVA):	$ 264.563.384,00
Valor Anticipo:	$ 0
Plazo:	10 meses y 15 dias días.
Etapa de Verificación	15 dias.
Fecha de inicio	25 de Julio de 2018.
Fecha de terminación:	9 de Agosto de 2018.

1.2 - INFORMACIÓN CONTRATO DE OBRA.

EL contrato de obra fue adjudicado por FONTUR al contratista: **CONSORCIO COMBITA 2018** mediante **contrato No 2181105** y cuyo objeto es: " MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA EN EL ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE ALTA Y MEDIANA SEGURIDAD Y CARCELARIO DE ALTA SEGURIDAD COMBITA (EPAMSC-CAS CÓMBITA).".

Valor Inicial (Incl. IVA):	$ 956.202.323,00
Valor Anticipo:	$ 0

1.4 – SUPERVISOR FONTUR

ING KAREN JULIET OCHOA ANAYA.

2 MARCO DE REFERENCIA LEGAL.

Hacen parte de la presente contratación, entre otros, los documentos que se relacionan a continuación y que para este proyecto se encuentran en aplicación:

- Normas Técnicas Colombianas NTC 4595 y NTC 4596
- Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- La Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios, las normas comerciales y civiles vigentes que rijan las materias que aquella o estos no regulen particularmente.
- La Ley 99 de 1993 (Ley Ambiental) y sus decretos reglamentarios.
- La Ley 685 de 2001. - Por el cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones.
- La Ley 789 de 2002. - Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código Sustantivo del Trabajo.
- La Ley 816 de 2003. - Por medio de la cual se apoya la Industria Nacional a través de la Contratación Pública.
- La Ley 828 de 2003. - Por la cual se expiden normas para el control de la evasión del Sistema de Seguridad Social.
- La Ley 850 de 2003. - Por la cual se reglamentan las veedurías ciudadanas.
- Decreto - *Ley* 2811 de 1974, las *aguas y captación.*
- LEY 373 DE 1997 programa para el uso eficiente y ahorro del agua
- Normas RAS. 2000.
- Resolución 0631 de marzo de 2015.

2.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Mediante escritura pública No. 272 de fecha 1 de febrero de 1956 de la Notaria tercera del circuito de Bogotá, el Gobernador de Boyacá Dr. ALFREDO RIVERA VALDERRAMA transfiere a título gratuito a la Nación en su representación al Dr. LUÍS CARO ESCALÓN Ministro de Justicia un terreno con una extensión de 150 fanegadas y 691 varas cuadradas., donde es construida la Penitenciaria el "Barne", inicialmente conocida como la Penitenciaria Nacional de Oriente en la presidencia del General Gustavo Rojas Pinilla, iniciando a funcionar en el año de 1961.

Su primer Director el CT. JAIRO PIZZA BENÍTEZ nombrado mediante Resolución 598 de febrero de 1961, recibió para diciembre de 1961 a 50 condenados que fueron trasladados del Panóptico de Tunja y para 31 de diciembre de 1962 el parte que tenia la Penitenciaria era de 698 reclusos y 274 internos permanecían aún en el Panóptico de Tunja.

Establecimiento de alta seguridad es construida durante la presidencia del Dr. ANDRÉS PASTRANA ARANGO, creado mediante Resolución No.2817 de Septiembre 4 de 2002, entro a funcionar el 11 de septiembre de 2002 en terrenos que pertenecían a la penitenciaria el "Barne" y sector entregado por el Ministerio de Comunicaciones donde funciono la torre repetidora de la Radiodifusora Nacional de Colombia.
Mediante resolución No. 5594 del 12 de Junio de 2007 Se denomina Establecimiento Penitenciario de Alta y Mediana Seguridad y Carcelario con Alta Seguridad de Combita, integrando los dos establecimientos con una sola administración, y su primer director fue el Mayor (r) PEDRO GERMAN ARANGUREN de la Policía Nacional.

2.2 OBJETO

El presente informe se realiza como complemento final de la epata de VERIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO de las plantas de tratamiento ubicadas en al EL ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE ALTA Y MEDIANA SEGURIDAD Y CARCELARIO DE ALTA SEGURIDAD COMBITA.

3 DESARROLLO DEL PROYECTO

3. 1 - LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra localizado ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO Y CARCELARIO “EPAMSCAS CÓMBITA”, ubicado en el departamento de Boyacá, municipio de Cómbita, Kilómetro 17 Vía Tunja- Paipa “Vereda San Martin”.



FOTO 1. LOCALIZACIÓN CÁRCEL COMBITA.

3. 2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

El proyecto pretende realizar el mantenimiento de dos plantas de tratamiento de agua potable, PETAP y una planta de tratamiento de agua residual PETAR, en el ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO Y CARCELARIO “EPAMSCAS CÓMBITA, cárcel que consta de dos sectores principales Centro Penitenciario Regional de Alta Seguridad, y Centro Penitenciario Regional de Mediana Seguridad. Así mismo se desarrollara la OPERACIÓN de las tres PLANTAS durante 10 meses. En la actualidad existe una planta de tratamiento de agua residual de mediana seguridad, pero este contrato no posee los recursos ni el alcance para operarla, dado que según tres visitas realizadas a la misma debe ser intervenida con recursos mas puntuales y su diagnostico no es de Mantenimiento ni de operación, si no de Optimización de la misma.

4 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS OPERABLES.

4.1- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES SECTOR DE ALTA.

Las aguas residuales de la cárcel se caracterizan por su composición física, química y biológica, apareciendo una interacción entre muchos de los parámetros que integran dicha composición. A la hora de realizar una adecuada gestión de dichas aguas, se hace imprescindible el disponer de una información lo más detallada posible sobre su naturaleza y características. A continuación se muestran las principales características físicas, químicas y bilógicas de las aguas residuales penitenciarias son:

Color : la coloración de las aguas residuales determina cualitativamente el tiempo de las mismas. Generalmente varía del beige claro al negro. Si el agua es reciente, suele presentar coloración beige clara; oscureciéndose a medida que pasa el tiempo, pasando a ser de color gris o negro, debido a la implantación de condiciones de anaerobiosis, por descomposición bacteriana de la materia orgánica.

Olor : se debe principalmente a la presencia de determinadas sustancias producidas por la descomposición anaerobia de la materia orgánica ácido sulfhídrico, indol, escatoles, mercaptano y otras sustancias volátiles. Si las aguas residuales son recientes, no presentan olores desagradables ni intensos. A medida que pasa el tiempo, aumenta el olor por desprendimiento de gases como el sulfhídrico o compuestos amoniacales por descomposición anaerobia. Para el caso de COMBITA se encontró olor fuerte por causa de descomposición anaerobia pero no controlada.

Temperatura: En los efluentes oscila entre 5º y 20ºC, lo que facilita el desarrollo delos microorganismos existentes. Pero en el caso de Combita podemos encontrar bajas temperaturas (bajo cero), y cambios bruscos de temperatura a más de 20ºC, lo que implica que muchos de los microorganismos no sobreviven.

Sólidos: de forma genérica, los sólidos son todos aquellos elementos o compuestos presentes en el agua residual que no son agua. Entre los efectos negativos sobre los medios hídricos, caben destacar entre otros, disminución en la fotosíntesis por el aumento de la turbidez del agua, deposiciones sobre los vegetales y branquias de los peces, pudiendo provocar asfixia por colmatación de las mismas; formación de depósitos por sedimentación en el fondo de los medios receptores, favoreciendo la aparición de condiciones anaerobias o aumentos de la salinidad e incrementos de la presión osmótica. Las características químicas de las aguas residuales penitenciarias vienen definidas por sus componentes orgánicos, inorgánicos y gaseosos. Los componentes orgánicos pueden ser de origen vegetal o animal, aunque cada vez, y con mayor frecuencia, las aguas residuales penitenciarias también contienen compuestos orgánicos sintéticos. Las proteínas, hidratos de carbono y lípidos, asi como sus derivados, son los compuestos orgánicos que principalmente aparecen en este tipo de aguas. Son biodegradables y su eliminación por oxidación es relativamente sencilla.

Las proteínas suponen entre el 40 y el 60% de la materia orgánica de un agua residual, y junto con la urea, son los principales responsables de la presencia de nitrógeno en las aguas residuales. La existencia de grandes cantidades de proteínas en el agua residual puede ser origen de olores desagradables debido a los procesos de descomposición.

Los hidratos de carbono representan entre un 25 y 50% de la materia orgánica. Desde el punto de vista del volumen y la resistencia a la descomposición, la celulosa es el hidrato de carbono cuya presencia en el agua residual es la más importante.

En las aguas residuales penitenciarias, sin componente industrial, la presencia de grasas y aceites suele ser baja, no más de un 10%, lo que no evita que puedan provocar problemas tanto en la red como en las plantas de tratamiento. Si no se elimina el contenido en grasas antes del vertido del agua residual, puede interferir con los organismos existentes en las aguas superficiales y crear películas y acumulaciones de materia flotante desagradables, impidiendo en determinadas ocasiones la realización de actividades como la fotosíntesis.

4.2 PRINCIPALES CONTAMINANTES Y PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN

Los principales compuestos a controlar y eliminar de las aguas residuales penitenciarias pueden resumirse en los siguientes:

Objetos gruesos: celulares, trapos, plásticos, etc., que son arrojados a la red por la población privada de la libertad.

Arenas: bajo esta denominación se engloban las arenas propiamente dichas, gravas y partículas mas o menos grandes de origen mineral u orgánico.

Grasas y aceites: sustancias que al no mezclarse con el agua permanecen en su superficie dando lugar a natas. Su procedencia proviene de las zona de rancho.

Sustancias con requerimientos de oxigeno: materia orgánica y compuestos inorgánicos que se oxidan fácilmente, lo que provoca un consumo del oxígeno del medio al que se vierten.

Nutrientes (Nitr geno y F sforo): su presencia en las aguas es debida principalmente a los detergentes e Igualmente, las excretas humanas aportan nitrógeno orgánico. El nitrógeno fósforo y carbono son nutrientes esenciales para el crecimiento de los organismos. Cuando se vierten al medio acuático, pueden favorecer el crecimiento de una vida acuática no deseada.

Agentes patógenos: organismos presentes en mayor o menor cantidad en las aguas residuales y que pueden producir o transmitir enfermedades (virus, bacterias, protozoos, hongos, etc.). para el caso de Combita no se evidencian dischos agentes.

Contaminantes emergentes o prioritarios: los hábitos de consumo de los privados de la libertad generan una serie de contaminantes que no existían anteriormente. Estas sustancias aparecen principalmente añadidas a productos de cuidado personal, de limpieza, farmacéuticos (residuos de antibióticos, hormonas, etc.). A estos productos se les conoce bajo la denominación genérica de contaminantes emergentes, no eliminándose la mayoría de ellos en la planta convencional de tratamiento que posee el centro carcelario.

4.3 TRATAMIENTO. (AEROBIO)

Las aguas residuales de la cárcel antes de su tratamiento, se someten a un Pretratamiento. Comprende una serie de operaciones físicas y mecánicas, cuyo objetivo es separar del agua residual la mayor cantidad posible de materias que por su naturaleza o tamaño pueden originar problemas en las etapas posteriores del tratamiento. El correcto diseño y posterior mantenimiento de la etapa de pretratamiento son aspectos de gran importancia, pues cualquier deficiencia en los mismos repercute negativamente en el resto de las instalaciones, originando obstrucciones de tuberías, válvulas y bombas, desgaste de equipos, formación de costras, etc

Las operaciones encontradas son:

4.3.1 CRIBADO O TAMIZADO: la planta posee zona de tamizado, se debe a someter a mantenimiento rutinario, limpieza. Mediante canal parchal, rejillas en buen estado.



FOTO 2. CANAL PARCHAL.

4.3.2 DESARENADO O SEDIMENTADO su objetivo es la extracción de la mayor cantidad posible de las arenas presentes en las aguas residuales. Dentro de la denominación "arenas" se incluyen las arenas propiamente dichas, gravas y partículas más o menos grandes de origen mineral u orgánico. Con esta operación se pretende proteger los equipos mecánicos contra la abrasión y el desgaste y evitar la acumulación de estas materias pesadas. Normalmente, se dimensionan los
desarenadores para la eliminación de partículas de tamaño superior a los 0,2 mm.



FOTO 3.SEDIMENTADORES

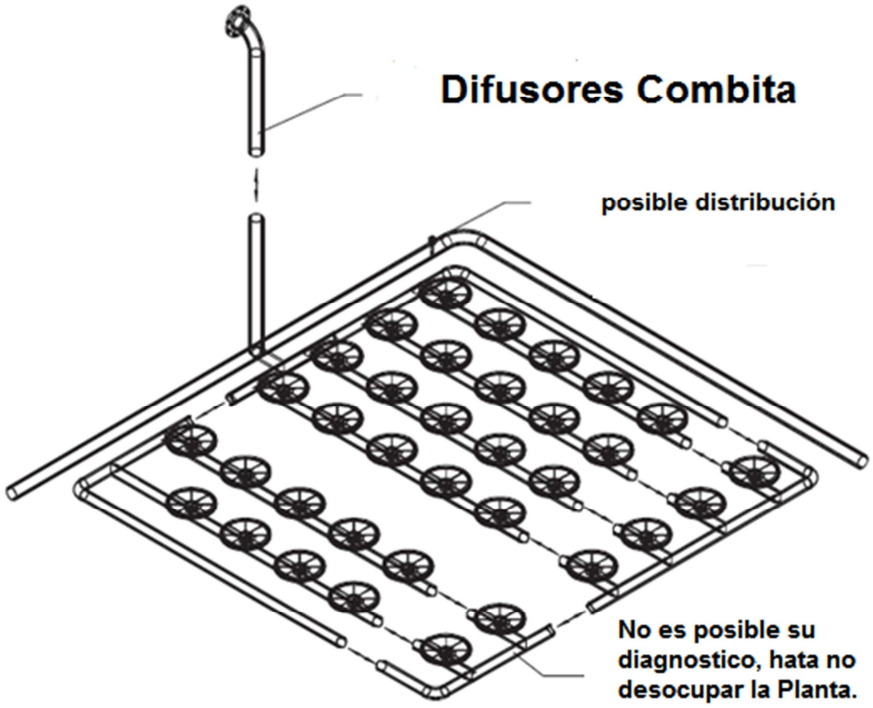
4.3.3 TRAMPA DE GRASAS: no se evidencia la existencia del mismo en la planta, en la zona de rancho, posiblemente este ubicada la trampa de grasas, dado que no se evidencia sustancias flotantes que impidan el buen funcionamiento de la planta.

SECUNDARIO.

4.3.4 TANQUE DIFUSOR o AIREACION. Aireación para la cuenca de reacción, el estanque de oxidación de contacto y la cuenca de aireación de lodos activado en la planta de eliminación de aguas residuales; aireación para desnitrificación/ defosforación aeróbico procesos; aireación para la planta de tratamiento de excretas y aguas residuales, aireación de la cuenca profunda; y aireación para la cuenca de aireación de aguas residuales de alta concentración y la aireación para la regulación del estanque de la planta de tratamiento de aguas residuales.

4.3.4.1 DIFUSORES DE MEMBRANA DE BURBUJA FINA

Los difusores de membrana de burbuja fina, con miles de micro perforaciones, permiten obtener valores muy altos de transferencia de O2, siendo ideales para su instalación en los reactores aeróbicos de las plantas de tratamiento de efluentes, cloacales La membrana elastomérica, permite operar en forma intermitente, sin que ingrese líquido a las cañerías sumergidas, facilitando el arranque de los sopladores de aire y protegiendo las cañerías y difusores de sobrepresiones.



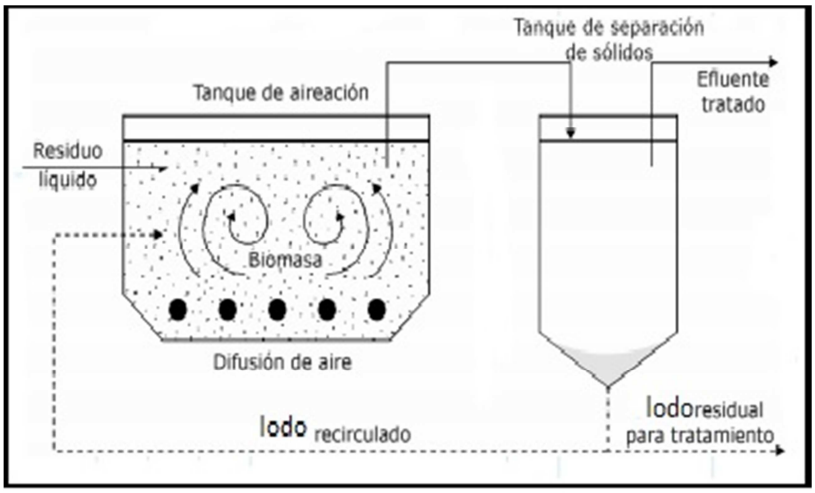
ESQUEMA 1. Difusores en tanque de aireacion.



Foto 4. Sistema de difusores esperado.

Se esperan encontrar entre 24 y 48 difusores. El uso de los sistemas de aireación difusos es amplio en los sistemas de lodos activados. Los difusores producen pequeñas burbujas mediante poros. Los orificios preferidos son los de poro fino (2 a 5 mm), seguidos de
los de poro semifino (6 a 10 mm) y los de burbuja gruesa (>10 mm).

Los sistemas de aire difuso en general pueden transferir menos aire que los mecánicos, sin embargo la eficiencia de transferencia de oxígeno es más eficiente (entre más pequeño sea el diámetro de burbujas), dependiendo principalmente del diseño del difusor, de la burbuja producida, del caudal de aire y de la profundidad.



Esquema 2. Sistema Aerobico de tratamiento, lodos recirculados.

4.3.5 RECIRCULACIÓN DE LODOS

Una buena sedimentabilidad del lodo activo presente en mezclado es crucial para el buen funcionamiento del sistema y para definir el caudal de recirculación (Qr) desde el clarificador al estanque de aireación.

Para PTAR de Combita zona Alta seguridad se recomienda una recirculación a flujo constante, el que será determinado y/o validado cada semana:

Control directo del nivel del manto de lodos
Sedimentabilidad (Cono Inhmof)

4.3.5.1 PURGA DE LODOS

Cuando la concentración de Sólidos Suspendidos Totales (SST) de mezcla se eleve por sobre de 4000 mg/L, o el valor de Cono Imhoff supere los 500 ml o la altura del manto lodos supere 1,5 mts., es necesario realizar extracción o purgas de lodo activado (WAS) hacia estanque digestor. Esta actividad es necesaria para mantener una adecuada concentración de biomasa en sistema y mantener rangos óptimos de parámetros y criterios de operación PTAR tales como relación sustrato-microorganismos (F/M) o edad del lodo (SRT). Lo anterior debido a que sistema de tratamiento mediante lodos activados se realiza con bacterias y microorganismos que se alimentan, multiplican, desarrollan, envejecen y mueren, por lo cual deben ser controlados. El control y equilibrio se realiza mediante la purga de lodos, la cual se efectúa eliminando (purgando) lodo activo desde el manto lodos de sedimentadores hacia estanque digestor de lodos, actividad que requiere manipulación válvulas línea lodo ras/was, de manera permitir descarga en estanque diegestor.

4.3.6 LECHOS DE SECADO.

Los lechos de secado de lodos, son generalmente, el método más simple y económico de deshidratar los lodos, lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades. Para el caso de Combita, zona de lata seguridad se tiene una poblacion de 3500 reclusos llegando a 4000 ususarios en dias pico de vistas, con lo cual se deduce que cuatro lechos de secado deben cumplir con el tratamiento de lodos, y material resultante.

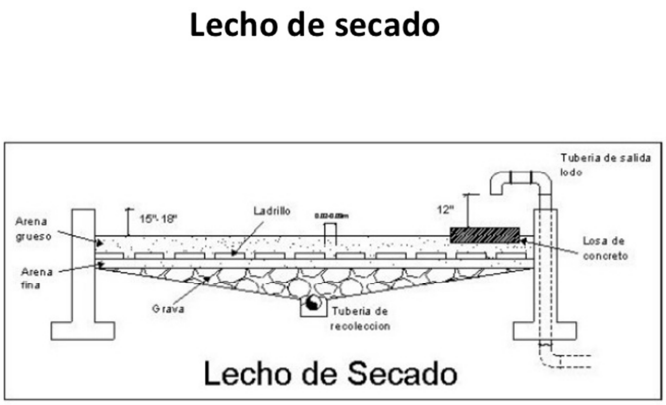


Foto 5. Detalle del baipass que suspendio los lechos de secado.

En la actualidad los lechos de secado no estan en funcionamiento dado que fueron desabilitados, y el operario anterio realizo un baipass hacia la canal de aireacion final, y no toma en cuenta este importante tratamiento. En total son 4 lechos de secado y cuentan con estructura de cubierta, pero no se determina el estado de los mismos dado que estan colmatados, y deben ser vaciados de forma segura y con manejo especial de residuos solicdos.



Foto 6. Estado actual de los lechos de secado. Fuera de servicio.



Esquema 3. Lodos de secado

4.3.7 CANAL DE AIRECAION:

Esta es la encargada de descargar el flujo de caudal final tratado de la planta de tratamiento de la planta PETAR, de alta seguridad, asia la laguna de estabilizacion con una longitud de aproximadamente 80 metros y oxigenacion permanente mediante resaltos hidraulicos cada 2.5 mestros, la canal se encuentra en buen estado a ecepcion de filtracion en algunos sectores especificos que deben ser atendidos.



Foto 7. Canal de aireción entrega final a la laguna de estabilización aerobica.

4.3.8 LAGUNA DE ESTABILIZACION AEROBICA.

Fase final del tratamiento de aguas residuales, recibe el residuao final, con alta cantidad de oxigeno, bajas concentraciones de carga organica, para esto estaba diseñada; sin embargo esta recibiendo altas concentraciones de carga organica, porque la planta no esta funcionando como debiera, con todos sus procesos.

La laguna debe ser protegida ambientalmente para que no reciba grandes descargas de carga organica, se evidencian especies endemicas de la region asi como flora que aun sobrevive en sus alrededores.

5 DIAGNOSTICO.

Problemas en CRIBADO.		
Problema	**Causa**	**Medida Correctiva**
Obstrucción	a) Baja velocidad de caudal. b) Sobrecarga de sólidos.	a) Verificar que la salida del vertedero se encuentre bien nivelada. b) Si se trata de una sobrecarga de sólidos se puede corregir de las siguientes formas: • Realizar limpieza de rejillas, lavado general de las canales. • Verificar taponamientos en las entradas y cajas de la red.

Problemas en Sedimentador Secundario		
Problema	**Causa**	**Medida Correctiva**
Pérdida de sólidos	c) Sobrecarga hidráulica. d) Sobrecarga de sólidos.	c) Limpieza y lavado con químicos de los tanques de sedimentación. d) Verificar que la salida del vertedero se encuentre bien nivelada. e) Si se trata de una sobrecarga de sólidos se puede corregir de las siguientes formas: • Utilizar un floculante de decantación como hidróxido de aluminio (alumbre), en dosis de 8 a 12 mg/l por un periodo de 24 hrs, sobre el efluente del clarificador, al licor mezclado o al lodo reciclado. • También se puede utilizar agua oxigenada sobre el lodo recirculado, en una dosis de 200 mg/l. • Disminuir la recirculación de sólidos, aumentando el lodo de purga.
Lodo abultado	a) Carga orgánica inapropiada. b) Aireación excesiva. c) Presencia de tóxicos.	a) Ajustar la carga orgánica al valor recomendado. b) Regular la aireación, ya que el exceso produce turbulencia provocando el rompimiento de los flóculos.
Lodo flotante	a) Proceso operado con un F/M muy bajo, posibilitando la nitrificación total o parcial. b) La permanencia del lodo en el decantador es muy prolongada, por lo que aumenta el consumo de oxígeno. c) Las temperaturas elevadas también posibilitan la nitrificación. d) Ocurrencia de fenómenos anaeróbicos.	a) Aumentar la recirculación del lodo, con el objeto de reducir el tiempo de residencia en el sedimentador. b) Verificar que el sistema de recirculación de lodo está operando adecuadamente.

Problemas en el Estanque de Aireación		
Problema	**Causa**	**Medida Correctiva**
Deficiencia de oxigeno	1. Insuficiente flujo de aire. 2. Carga afluente mayor a la de diseño. 3. Corte en el suministro de energía a los sopladores.	a) Cambio de motores de 15 hp. b) Cambio de aireadores. c) Aumentar el flujo de aire y tiempo de aireación. d) Verificar el suministro de energía.
Mezcla inadecuada	Obstrucción de los difusores causa zonas muertas identificables en la superficie del estanque de aireación.	Realizar limpieza de los difusores.
Turbulencia excesiva	Exceso de aireación. (no es el caso)	Se debe disminuir el flujo de aire, verificando que esta medida no afecte los niveles requeridos de oxígeno disuelto. (no es el caso)
Formación de espuma blanca	a) El lodo activado no está siendo reciclado hacia el reactor de aireación. b) Baja concentración de sólidos suspendidos totales resultante de la partida de la operación. c) Baja concentración de sólidos suspendidos totales debido a un excesivo descarte de lodos. d) Carga orgánica elevada, lo que sucede con frecuencia después del periodo de carga reducida (fines de semana). e) Pérdida de biomasa en el sedimentador secundario. f) Carga hidráulica elevada, provocando un lavado del sistema.	a) Constatar si el lodo está siendo recirculado correctamente. Se debe mantener en el sedimentador secundario un nivel de lodo de entre 30 a 90 cm de altura a partir del fondo. b) Reducir el descarte de lodos.
Formación de espuma café	a) Estanque de aireación operando con un F/M reducido. b) Elevada concentración de sólidos suspendidos totales como consecuencia de un descarte insuficiente de lodos.	a) Aumentar gradualmente el descarte de lodos con el objeto de aumentar la F/M. b) Revisar el balance de lodos.
Formación de espuma Negra	La presencia de espuma negra indica anaerobismo o presencia de colorantes o pigmentos.	a) Aumentar la aireación. b) Investigar la presencia de colorantes o pigmentos en los efluentes. c) Reducir la concentración de sólidos suspendidos totales.

Problemas en lechos de secado.		
Problema	**Causa**	**Medida Correctiva**
Fuera de servicio	e) Baipás que los puso fuera de servicio.	• Cambio de válvulas 4 de 4¨ • Cambio de valvula 6” • Limpieza programada de lechos de secado. Teniendo especial cuidado con la manipulación de estos residuos (colocar en geomenbrana). • Retiro del baipás. • Mantenimiento de caja de inspección.

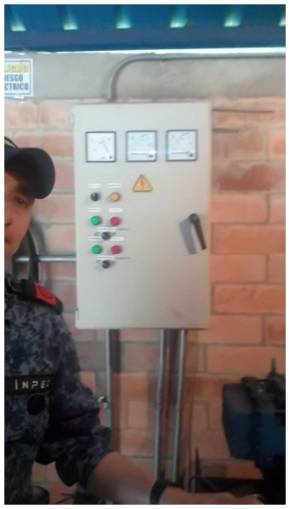
4.4 - ACTIVIDADES DE VERIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO.

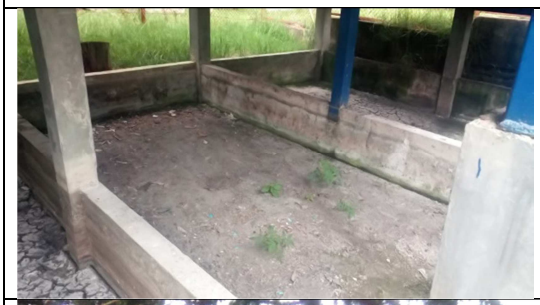
Las actividades previstas en el contrato de obra se especifican en:

1. Visita inicial al sitio de las obras. (todo el sistema)
2. Visita complementaria, con acompañamiento de especialista hidráulico.
3. Visita complementaria con acompañamiento de especialista eléctrico.
4. Análisis presupuestal.
5. Diagnostico de equipos.
6. Priorización.

5- REGISTRO FOTOGRÁFICO

	CERRAMIENTO EN MAL ESTADO.
	VÁLVULAS EN MAL ESTADO.
	MOTOR DE 15 HP, OPERACIÓN CON MAS DE 10 REAPRACIONES.

	TABLERO ELÉCTRICO SIN POLO A TIERRA, PARA REVISIÓN GENERAL.
	SOPLADOR PARA CAMBIO, TIENE MAS DE 10 MANTENIMIENTOS. CUMPLIÓ SU TIEMPO DE USO. NO TIENE GARANTIA.
	CAMBIO DE ACCESORIOS, EN CUARTO DE BOMBAS.

	SUPRIMIR BAIPASS QUE IMPIDE QUE LLEGUEN LODOS A CÁMARA DE SECADO.
	LIMPIEZA Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE CÁMARA DE SECADO.
	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CANAL DE AIREACIÓN.

6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE ALTA SEGURIDAD.

El agua es esencial para la vida y todas las personas deben disponer de un suministro satisfactorio (suficiente, inocuo y accesible). La mejora del acceso al agua potable puede proporcionar beneficios tangibles para la salud. Debe realizarse el máximo esfuerzo para lograr que la inocuidad del agua de consumo sea la mayor posible.

Las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua de consumo tienen una gran repercusión en la salud de las personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua de consumo proporcionan beneficios significativos para la salud.

6.1 SISTEMA DE TRATAMIENTO.



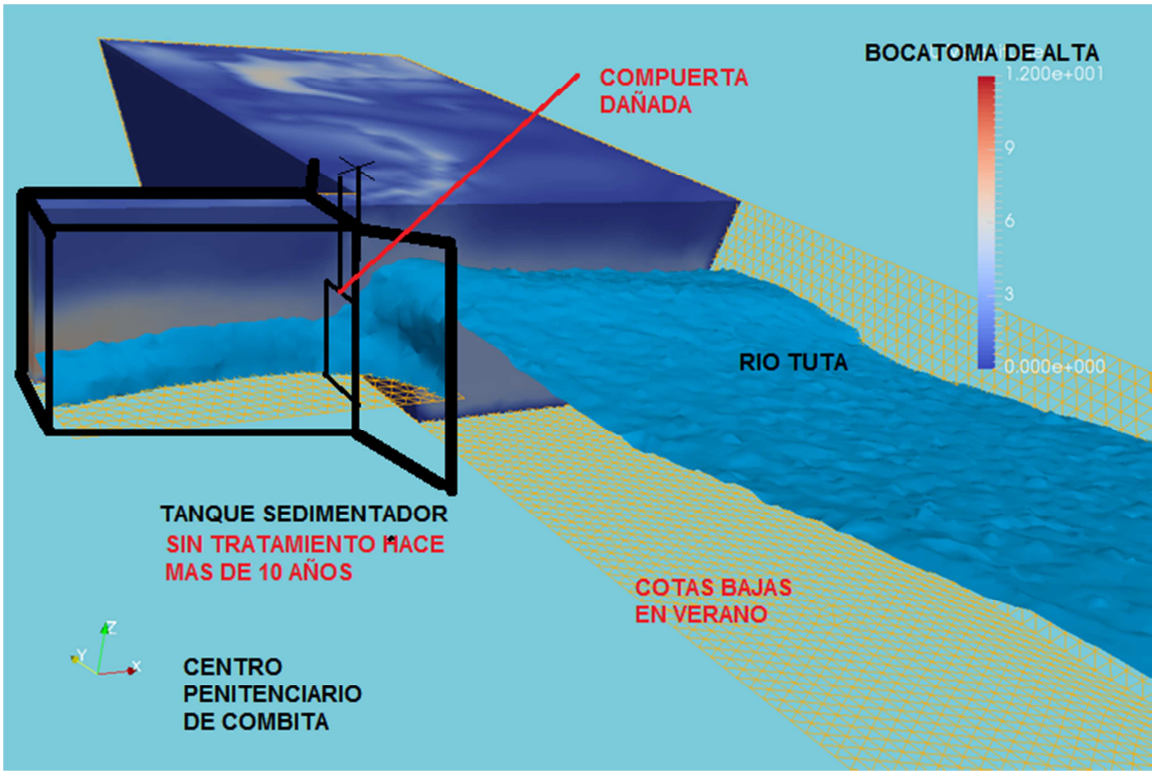
Esquema 4. Planta de tratamiento.

El sistema de tratamiento del centro penitenciario comienza desde la bocatoma y termina en el tanque de distribución, en todo el sistema existen problemas que pueden acarrear mala calidad del agua, con lo cual haremos una breve reseña para un futuro acompañamiento por parte de la USPEC y FONADE.

6.1.1 BOCATOMA

Las obras de toma o bocatomas son las estructuras hidráulicas construidas sobre un río o canal con el objeto de captar, es decir extraer, una parte o la totalidad del caudal de la corriente principal. Las bocatomas suelen caracterizarse principalmente por el Caudal de Captación, el que se define como el gasto máximo que una obra de toma puede admitir.

En la actualidad la bocatoma tiene su cerramiento dañado, donde ingresan semovientes, tanque de 120 m3 en concreto sin mantenimiento hace mas de 10 años, con presencia de lama y sedimentación, el tanque actúa como sedimentador pero no tiene sistema de lavado, desde ese punto bombean con equipos de 25 HP, válvulas cheque de 2" dañadas, 4 bridas de 4" dañadas, equipo de bombeo alquilado, la parte eléctrica requiere mantenimiento.



Esquema 5. Bocatoma sobre el rio Tuta o chulo.

El centro penitenciario posee problemas de suministro de agua en época de verano y se ve abocado a instalar bultos de arena para que puedan captar agua en época seca, pero la población aledaña a denunciado varias veces esta practica. El caudal captado aproximadamente es de 15 L/S, la calidad del agua del afluente es deficiente y no posee caracterización, sin embargo se evidencia que recibe aguas residuales, químicos de cultivos, materia orgánica de semovientes, etc….



Foto 8, Rio Tuta, calidad de agua baja.

6.1.2 REBOMBEO

Aproximadamente a 3 km se encuentra la estación de re bombeo con el fin que llegue agua al centro penitenciario sector de ALTA. Esta estación se encuentra situada muy cerca a la laguna de estabilización de la cárcel, con lo cual cuando esta aumenta su nivel, en ocaciones ingresa al tanque de rebombeo y se mezclan agua para potabilizar y agua residual, aunque ya es baja la concentración de carga orgánica, no cabe duda que la calidad del agua se afecta. Esta estación necesita de mantenimiento, impermeabilización y sistema de filtros para que no se mezclen dichas aguas.



Foto 10. Estación de re bombeo muy cerca a la laguna de estabilización.

6.1.3 PLANTA DE TRATAMIENTO.

El caudal de agua a tratar es de un Quince litros por segundo (15 LPS), para el control del caudal a la entrada, el sistema cuenta con un macromedidor tipo turbina Bermad, de acuerdo a la medición el caudal se controla con la válvula Red - White que se encuentra previa al macromedidor.



FOTO 9. Vista a plata de tratamiento en fibra de vidrio y tanque de almacenamiento en concreto.

6.1.3.1 COAGULACIÓN.

La Coagulación es la primera operación unitaria de potabilización y consiste en mezclar los productos químicos necesarios para el tratamiento del agua cruda, esta etapa se lleva a cabo en el equipo de mezcla rápida, por Dosificadores (se requiere energía eléctrica para lograr la mezcla).



Foto 11. Almacenamiento de químicos.

El almacenamiento del químico cuenta con estructura de cubierta pero no con confinamiento y/o cuarto libre de alteraciones por condiciones admosfericas, con lo cual la secretaria de salud solicita dicho aislamiento. En la actualidad se utiliza para la dosificación y tratamiento SULFATO DE ALUMINIO, SODA CAUSTICA, CLORO LIQUIDO.

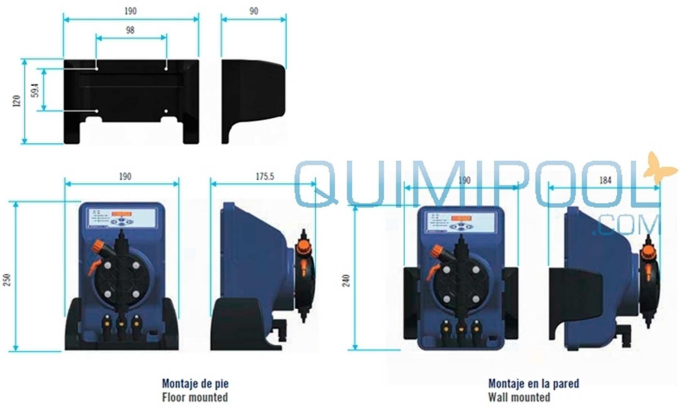


Foto 12. Cerramiento en zona de químicos, que no cumple especificaciones.

6.1.3.1.1 DOSIFICADORES.

La planta cuenta con 6 dosificadores completos que deben ser cambiados de forma inmediata dado que están en alquiler o no funcionan. Los dosificadores son parte vital del sistema dado que sin ellos no se podría inyectar de manera adecuada los químicos necesarios al agua cruda para su potabilización.

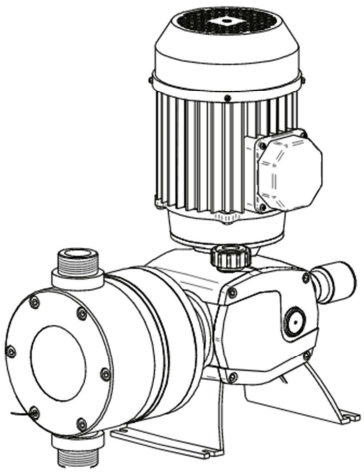

Foto 13. Cuarto de dosificación. En malas condiciones, los dosificadores no sirven o están alquilados.



Esquema 6. Dosificador de 20 l/s.

Para el cambio de dosificadores se debe tener especial cuidado es el caudal que manejan dado que la planta maneja caudales de 15 L/s se recomiendan dosificadores de 16 a 20 L/s. la marca no importa, pero si que traiga todos sus accesorios, dado que no es recomendable instalar accesorios de otros dosificadores.

6.1.3.1.2 BOMBA DOSIFICADORA.

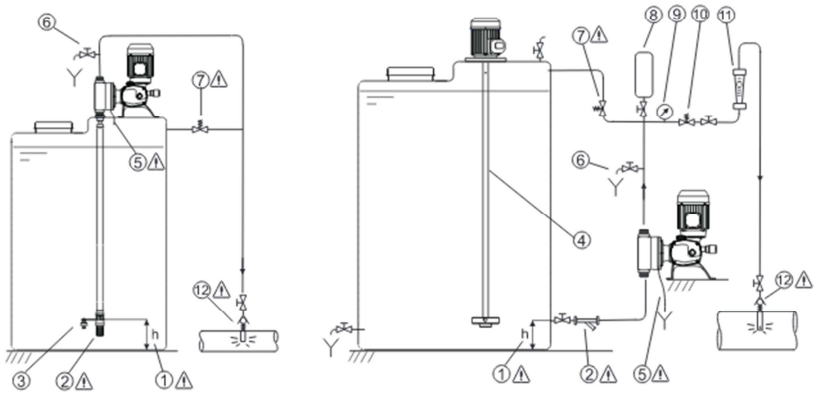


Esquema 7. Bomba dosificadora.

Equipo de generalmente 2 hp eléctrico con instalación que baria desde monofásica a trifásica, se recomienda atender las especificaciones del equipo que generalmente las incluye en el momento de su compra, los actuales están en monofásico y se espera que los nuevos también lo sean, revisar la capacidad de torque y en general que manejen al igual que su dosificador 20l/s.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Ejemplos de instalaciones



Esquema 8. Ejemplo más común para la instalación de Bomba dosificadora.

Se recomienda la limpieza del sitio de instalación, limpieza de tanques de mezclado y organización general del sitio de trabajo para evitar accidentes.

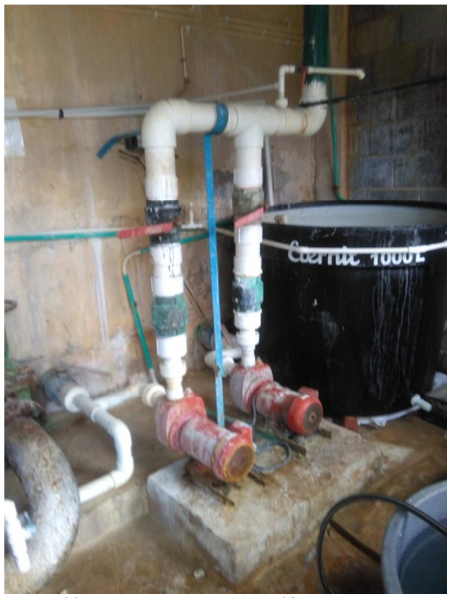


Foto 14. Motores de inyección de 10 hp, para cambio.

Se deben cambiar accesorios deteriorados, rotos o dañados, asi como mangueras en mal estado.

6.1.3.1.3 TABLEROS ELÉCTRICOS.

Todos los tableros eléctricos en general deben tener un mantenimiento rutinario, en su mayoría están sulfatados, y tienen varios componentes para su cambio.



Foto 15. Tableros eléctricos.

6.1.3.1.4 MOTOR PARA BOMBEO.

Los equipos de bombeo son otra de las piezas claves para el buen funcionamiento de la planta, dado que los actuales llevan más de 10 mantenimientos, y son utilizados diariamente en 8 y 10 horas diarias, se recomienda la sustitución de los mismos, en el cuarto de dosificación existen 3 motores dos de 5hp y otro de 10 Hp.



Foto 16. Motor de 20 HP y 2 de 10 HP, para cambio.

6.1.3.1.5 PLANTA COMPACTA EN FIBRA DE VIDRIO.

FLOCULACION, DECANTACION CON PANELES O COLMENAS, la planta requiere para su buen funcionamiento limpieza total, verificación del estdo de las colmenas y si es el caso cambio de las mismas dado que pueden estar cristalizadas, se requiere pintura total de la planta y desinfección de la misma.



Foto 17. Vista superior de la planta, requiere limpieza.

6.1.3.1.6 FILTROS.

Esta sección está compuesta por un lecho filtrante de arena y grava, para la separación de partículas superiores a 5 micras.



FOTO 18. DOS FILTROS.

Se requiere cambio del material filtrante.

6.1.3.1.7 TANQUE ALMACENAMIENTO.

En este tanque se almacena el agua potable, tratada y lista para distribución en el centro reclusorio. Seria necesario una evaluación del mismo para su lavado y desinfección.



Foto 19. Tanque en concreto de 1200 m3, para almacenamiento de agua potable.

6.1.3.1.8 CUARTO DE BOMBAS.

Se compone de tablero de control, flauta de distribución y 5 motores de 25 HP cda uno para la distribución del liquido.



Foto 20. Cuarto de Bombas.

Así mismo posee 2 motores auxiliares de 20 hp, en la actualidad están para mantenimiento dos motores, y/o para cambio según los daños. Los equipos ya están fuera de garantía.

6.1.3.1.9 EQUIPO DE LABORATORIO.

Es necesario controlar y registrar los datos de la calidad del agua, para esto se debe utilizar un equipo mínimo de laboratorio, para medir características del agua, pero en la actualidad no las hay. Por esto debe ser suministrado por el contratista.

6.1.4 PLANTA DE TRATAMIENTO AUXILIAR.

De forma general, la planta incluye un proceso de decantación lamelar para reducción de turbidez, sistemas de filtración y un proceso final de desinfección de agua previo al suministro y distribución



Esquema 9. Planta de tratamiento compacta para un máximo de 5 l/s.

La planta de tratamiento auxiliar se encuentra en funcionamiento y es operada para dar mayor capacidad a la demanda de los privados de la libertad, dado que la carcel como casi todas las cárceles del país sufre de asinamiento, y con una sobrepoblación de mas del 20%, se hace necesario planes de contingencia permanentes, con lo cual esta planta suple dichos requerimientos.

En términos generales requiere cambio de material filtrante , carbón activado para poner en funcionamiento el sistema de airecaion, y bombas.

6.1.4.1.1 DOSIFICADORES.

Los dosificadores son 4 los que se requieren. 3 son alquilados y uno esta fura de servicio, asi mismo las bombas dosificadores esta fura de servicio.



Foto 21. Bomba dosificadora fura de servicio. Faltan 4.

Para el suministro de agua tratada, se requiere motor de 5 HP, para cambio del antiguo, se requiren cambio de accesorios y limpieza general del sistema.

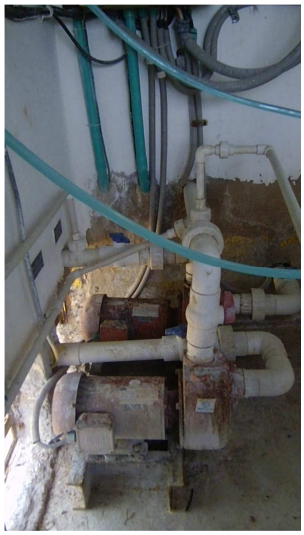


Foto 22. Bomba de distribución, dañada. Para cambio.

Para el caso especifico de esta planta se requiere poda de césped, limpieza de filtro, cambio de accesorios. Especial cuidado con tubería de PVC cristalizada.



Foto 23. Vista de la planta compacta auxiliar.



Foto 24. Filtro de agua, para cambio del material.

6.1.5 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL SECTOR DE MEDIANA.

Esta planta de tratamiento PETAR, se encuentra en muy malas condiciones, y aunque se encuentra operativa, se ha quedado obsoleta para los actuales requerimientos del recinto penitenciario, dentro de lo que se pudo observar tenemos:



Foto 24. Vista general de la planta de tratamiento.

Como principales características tenemos la falla de los motores de bombeo, y sopladores, necesitan cambio de los mismos, no posee acceso lo cual dificulta o imposibilita la entrada de vehículo recolector de lodos, no posee un cerramiento adecuado, esta fuera de funcionamiento los lechos de secado, no posee canal de aireación y conducción, esta diseñada hace unos 40 años o mas para una población de unos 1000 internos y atiende en la actualidad 2500, presenta fisuras, sin mantenimiento alguno. Carece de sistema de dosificación. La tubería de retorno esta para cambio total, y los difusores están para cambio.

6.1.6 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE SECTOR DE MEDIANA.

Para el caso de esta planta se tiene una planta compacta muy antigua, ubicada en la parte interna del reclusorio, no se nos permitió la entrada para la toma de registros fotográficos, pero en general comprende de una planta compacta que capta desde su bocatoma, con agua de buena calidad.



Foto 25. Tanque almacenamiento mediana seguridad.

Esta agua es captada por bocatoma a tanque desarenador y luego por gravedad hasta la zona de mediana seguridad a la planta de tratamiento, en general presenta buenas características y no la afectan problemas de cultivos, aguas negras, finas, población adyacente dado que su fuente proviene de la parte alta de la montaña en quebrada y nacimiento. Por esto la calidad del agua es buena y su tratamiento mas sencillo que en alta.



Esquema 10. Esquema planta compacta.

La planta realiza en general, filtrado, floculación y sedimentación se aplican químicos básicos mediante dosificadores, en esta área existen 3 dosificadores que necesitan cambio, así como mantenimiento en los filtros, se requiere cambio de bombas de 15hp, mantenimiento de equipos de presión.

No existe tanque de almacenamiento de agua potable, con lo cual en épocas de sequia la planta de agua de la zona de lata seguridad le abastece a la de mediana. Existe un tanque ubicado en la zona exterior de la zona de bombas, pero al interior del reclusorio donde se podría plantear la instalación de un tanque de almacenamiento.

Se requiere mejorar la presión mediante equipos, con lo cual se planteara el suministro de los mismos para suministrar el liquido hasta los pisos mas altos.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- La mayoría de motores ya cumplieron su vida útil es decir mas de 5 años, y mas de 10 intervenciones, la interventoría recomienda el cambio a equipos nuevos de mejor capacidad y con garantía vigente.
- Los dosificadores deben ser cambiados el 100% no esta sirviendo o son alquilados.
- Los accesorios como mangueras, uniones, codos serán contabilizados en sitio con la real necesidad de cambio.
- Las plantas de tratamiento presentan deterioro, pero aun así el IMPEC a tratado de operarlas, se recomienda para el siguiente contrato contemplar una etapa de OPTIMIZACIÓN de las plantas, para calcular su funcionamiento con la población real a atender.
- La PETAR del sector de MEDIANA SEGURIDAD, debe ser intervenida con recursos mas puntuales y reales, para que pueda ser atendida. La interventoría recomienda la construcción de una nueva planta, con nuevos diseños, dodo que es mas costoso tratar de ampliar u optimizar la planta existente. No cumple con las normas actuales y se encuentra obsoleta.
- Se debe atender un nuevo diseño de bocatoma dado que la actual no esta cumpliendo con su función y se queda corta en épocas de verano.
- Se debe adicionar el contrato actual, dado que los recursos de mantenimiento se quedan muy cortos para atender los requerimientos de calidad de agua.
- El centro de reclusión de Combita tiene muchos requerimientos y es necesario cubrirlos a un 100%, por lo tanto se plantea la evaluación de redes internas, para garantizar que los privados de la libertad puedan tener un servicio duradero y efectivo.
- Se debe regular el agua a los internos, dado que se ha logrado notar que los mismos no conservan este recurso, y por el contrario tienden a desperdiciarlo.
- Este contrato y su alcance no dará solución total a los requerimientos planteados por la PROCURADURÍA, con lo cual es de evaluar con que otros recursos cuenta la USPEC para atender todos estos requerimientos.

HENRY ALBERTO CASTRO REINA.
CONSTRUCTODO INGENIEROS CONTRATISTAS.
DIRECTOR INTERVENTORIA.
No de folios: 0 folios.