

EL INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO INVITA A PRESENTAR PROPUESTAS PARA CONTRATAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES PTARI CON LA QUE CUENTA EL INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA, ACORDE CON LOS PRESENTES TÉRMINOS DE CONDICIONES, SUS ANEXOS Y EL CONTRATO QUE SE CELEBRE PARA EL EFECTO.

ANEXO TÉCNICO No.3

A continuación se detallan las especificaciones que debe el proponente tener en cuenta para presentar su oferta, la cual debe estar directamente relacionada con el objeto de esta invitación, la información que se detalla adelante y las consideraciones de todo orden que estime, deberá buscar ofrecer mejores condiciones al INC.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SERVICIO

Prestación del Servicio de Operación y Mantenimiento de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales Industriales PTARI con la que cuenta el Instituto Nacional de Cancerología, E.S.E,

A continuación se detallan las especificaciones que debe el proponente tener en cuenta para presentar su oferta, la cual debe estar directamente relacionada con el objeto de esta invitación, la información que se detalla adelante y las consideraciones de todo orden que estime, deberá ofrecer mejores condiciones a la Entidad.

2. CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS DEL SERVICIO

2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Características técnicas y especificaciones de funcionamiento y mantenimiento general de la planta de tratamiento de agua residual industrial del INC.

Identificación: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

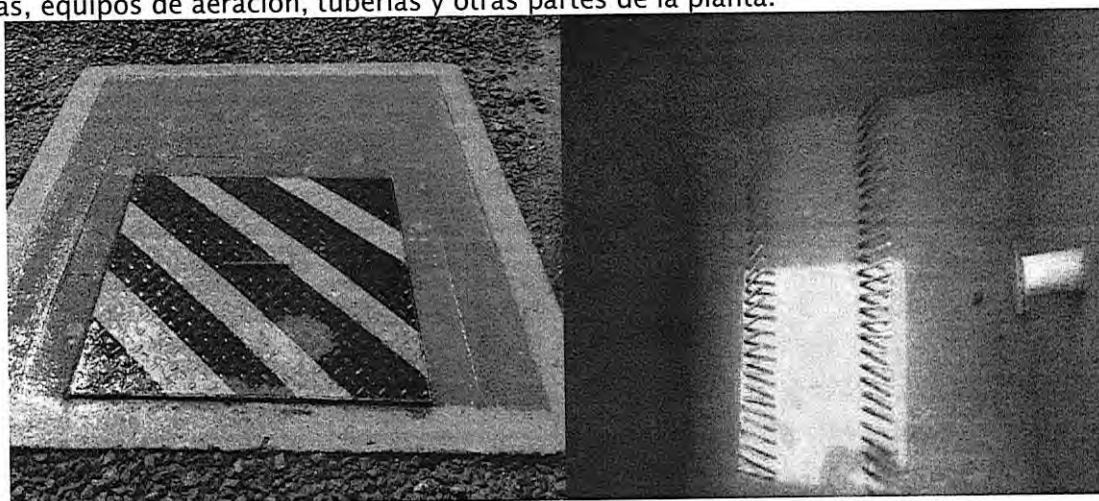
Parámetros PTARI INC		
Modelo tipo:	IMD-4204	
Fecha de fabricación:	02 / 2012	
Código de diseño:	API 650	
Pruebas:	Estanqueidad	
Caudal de diseño:	18	m³/h
Presión de diseño:	Atmosférica	Psi
Temperatura de diseño:	Atmosférica	°C
Peso en Vacío (Aprox.)	10	Ton
Peso con carga (Aprox.)	160	Ton
Área (Aprox.)	180	m²

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento de aguas residuales se compone de una serie de tanques y equipos que cumplen distintas funciones, y de equipos para la distribución de aire, la recirculación de lodos y el control de la operación y limpieza de la planta.

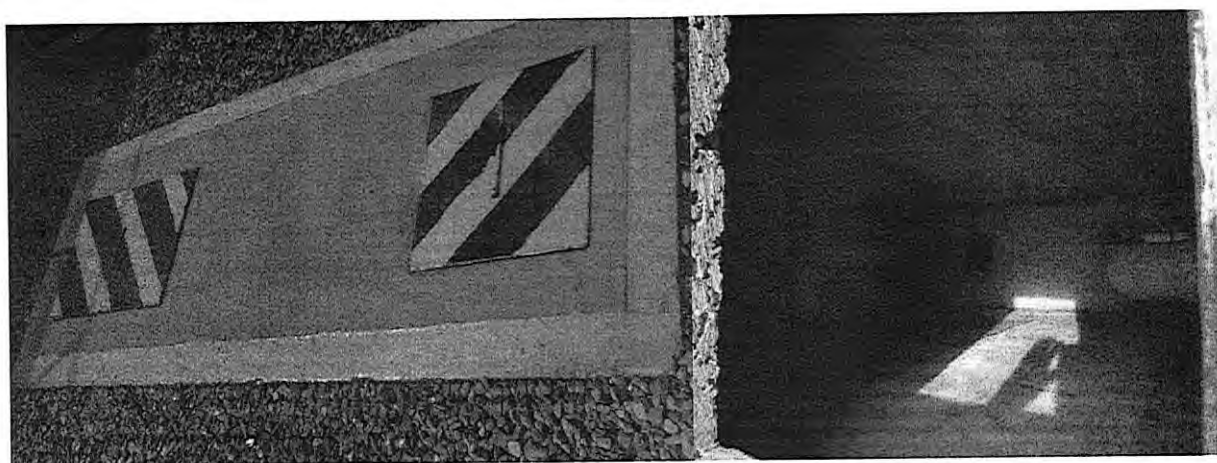
3.1. Sistema de rejillas o cribado

Su finalidad es retener sólidos gruesos, de dimensiones relativamente grandes que estén en suspensión o flotantes. Las rejas son empleadas para proteger contra obstrucciones en las válvulas, bombas, equipos de aeración, tuberías y otras partes de la planta.



3.2. Trampa de grasas

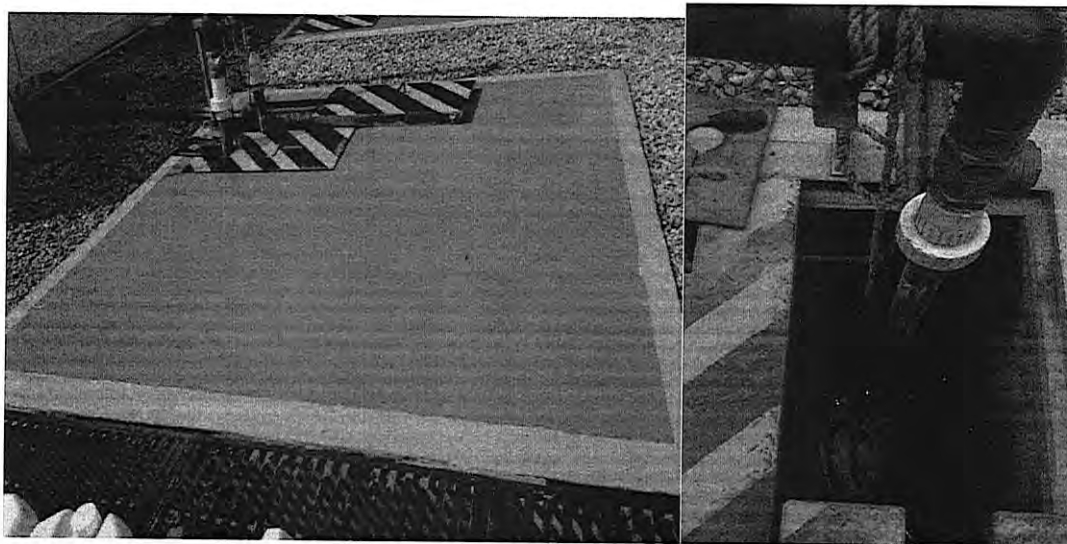
Se utiliza para separar los residuos sólidos no retenidos en la criba y las grasas que bajan por las pocetas de lavado de laboratorios y en diferentes aplicaciones y procesos del INC.



3.3. Tanque de acopio y Bombeo

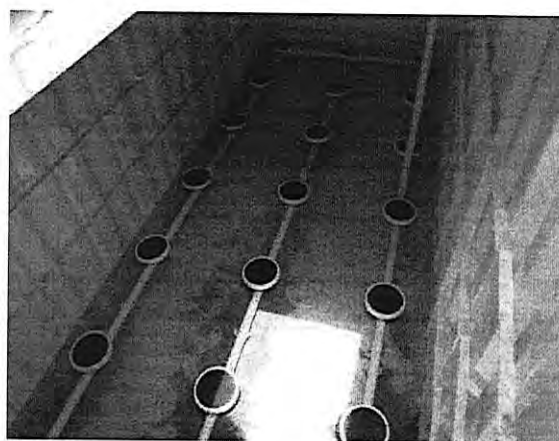
Las variaciones horarias del gasto de agua residual pueden tener un efecto adverso en el funcionamiento de los procesos de la planta; el cambio constante de la cantidad y concentración del agua residual a ser tratada propicia que la operación eficiente de los procesos sea difícil.

El agua cruda, previa remoción de sólidos gruesos y grasas en el sistema de rejillas y trampa de grasas pasa al tanque de acopio y bombeo (o tanque de homogenización), cuya función es amortiguar las variaciones de las descargas de aguas residuales con el fin de tratar un gasto uniforme. La igualación se puede usar también para amortiguar las variaciones en el pH y en la concentración de constituyentes tóxicos presentes en el agua residual a tratar.



3.4. Reactores biológicos primarios

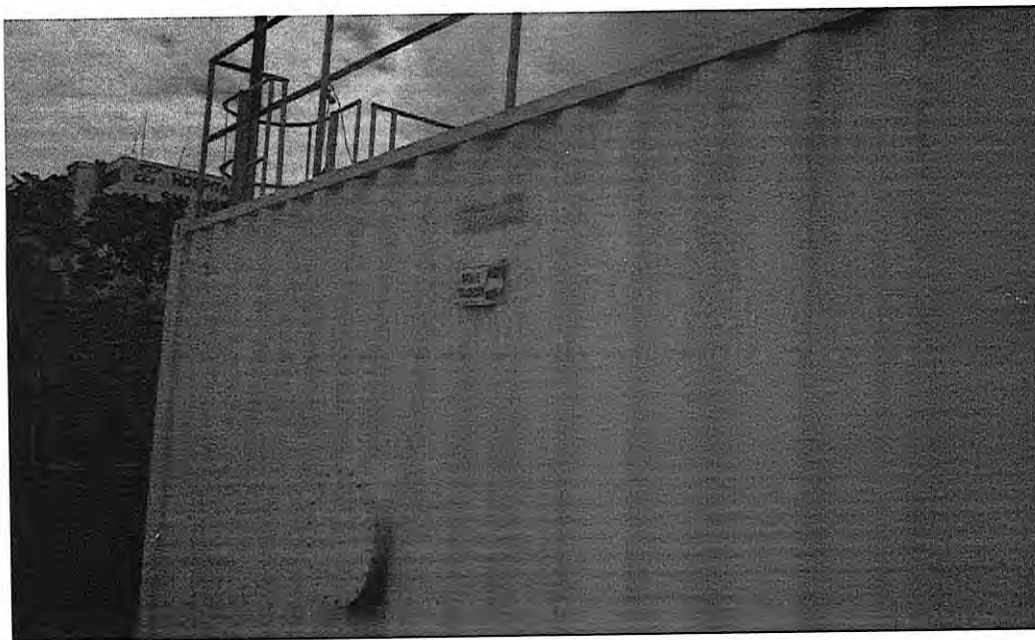
Se constituye de dos containers reforzados y adaptados para dicha función, el agua ingresa por medio de un sistema de bombas los tanques de aireación, en él, se desarrolla una población de bacterias que se alimentan de la materia orgánica, transformándola en productos no contaminantes. En esta etapa se adiciona aire limpio a través de un **soplador de 3HP** y un **manifold conectado a 21 difusores de burbuja fina** montados en el fondo de cada tanque, los que permiten una óptima transferencia de oxígeno.



Cuando se agita en presencia de oxígeno un agua residual previamente pasada por un sistema de tratamiento primario, se forma un flóculo de lodo en el que se desarrollan muchas bacterias y organismos vivos, con lo que dicho flóculo se vuelve activo, oxidando y absorbiendo materia orgánica. De aquí que se denomina lodo activado.

3.5. Reactor biológico y sedimentador secundario

En esta etapa el agua pasa por rebose de los dos reactores biológicos primarios a uno secundario adaptado en un container reforzado para dicha función donde se adiciona aire limpio a través de un soplador de 1Hp y un manifold con 9 difusores de burbuja fina montados en el fondo del compartimento, los que permiten una óptima transferencia de oxígeno.



La sedimentación se utiliza para separar la biomasa (sólidos suspendidos) generada en el reactor durante la degradación de la materia orgánica. Para que el proceso de lodos activados resulte eficiente, se debe generar un efluente con baja concentración de sólidos suspendidos y un lodo suficientemente espeso para su retorno al reactor, el cual requiere mantener una concentración de biomasa elevada.

Cuando se halla en buenas condiciones, este lodo y su carga de vida microscópica se posan rápidamente y arrastra consigo todos los sólidos en suspensión y gran parte de los que se hallan en estado coloidal. Los lodos sedimentados que contienen microorganismos vivos o activos, se regresan al reactor para incrementar la biomasa disponible y acelerar las reacciones.

Continúa el proceso de sedimentación, donde se encuentra una serie de paneles tipo laminar que cumple la función de separar por decantación los sólidos suspendidos que floculan en la etapa de aireación. El agua clarificada sale del sedimentador por la zona superior. Parte de los lodos acumulados en el fondo son retornados al sistema de aireación por medio de una bomba de diafragma para mantener una alta población microbiana en los reactores biológicos primarios y otra parte es purgada fuera del sistema hacia el tanque de recolección de lodos.

El agua sedimentada pasa a un compartimento de recolección el cual se encarga de almacenar el agua para de forma automática y al activar el sensor de nivel enviar el agua al sistema de clarificación por medio de dos bombas centrifugas que trabajan en alternancia.

Tanque clarificador

La clarificación es la separación de las partículas suspendidas en el agua, mediante la acción de la gravedad. Es una operación unitaria de las más utilizadas para la eliminación de material. En la mayoría de los casos, el propósito es obtener un efluente clarificado, con un lodo concentrado.



Luego de pasar por los reactores y el sedimentador el agua es bombeada al clarificador se procede a adicionar el coagulante por medio de una bomba dosificadora 1, con el fin de desestabilizar las partículas coloidales que se encuentran en suspensión, se genera un flujo turbulento favoreciendo su aglomeración, luego del primer paso en el clarificador, el proceso siguiente será la floculación, a través de la adición de un floculante por medio de una bomba dosificadora 2 con una mezcla lenta y flujo laminar que ayuda al contacto entre los flóculos, y así permitir la generación de flóculos y el crecimiento de los mismos con la finalidad de aumentar su peso y tamaño para que puedan sedimentar con facilidad.

Después de los procesos de coagulación y floculación se procede a sedimentar los flóculos en el clarificador tipo laminar, haciendo pasar el agua por los paneles de sedimentación para desestabilizar los flóculos por medio del contacto con los paneles y promover su precipitación al fondo del tanque

La clarificación no solo elimina la turbiedad sino también la concentración de las materias orgánicas y los microorganismos, de este proceso obtenemos un efluente clarificado el cual se almacena en un compartimento de recolección el cual se encarga de almacenar el agua para de forma automática y al activar el sensor de nivel enviar el agua al sistema de filtración por medio de dos bombas centrifugas que trabajan en alternancia.

Y un lodo concentrado, el cual seguirá al proceso de espesado de lodos y prensado de lodos para realizar la disposición final de dichos lodos.

3.6. Filtración

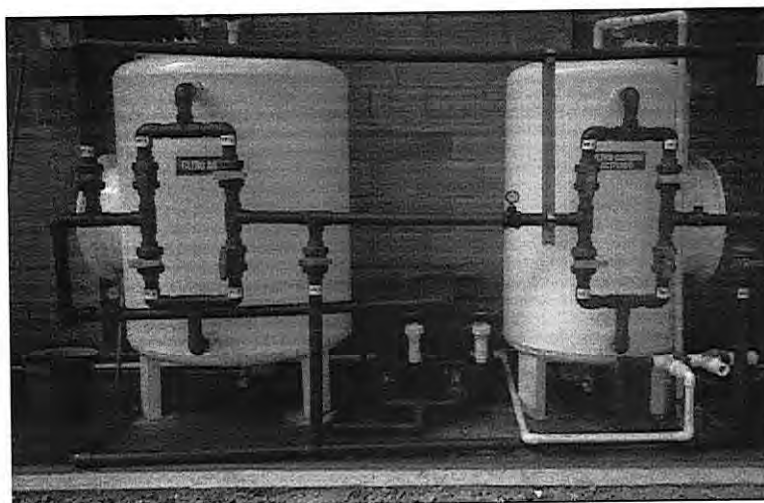
La filtración en medios granulares, es la forma más económica y eficiente de separar sólidos

suspendidos que no son removidos por sedimentación, el filtro más ampliamente usado para remover sólidos suspendidos es el filtro de grava y arena que retiene las partículas suspendidas en el agua.

Los filtros de lecho dual arena – antracita tienen la ventaja de producir gran cantidad de líquido filtrado, estos remueven turbiedad, óxidos, algas, lamas y microorganismos

Los Filtros de carbón activado – están especialmente diseñados para poder remover el cloro y la materia orgánica que es la causante del mal olor, color y sabor en el agua. También remueve orgánicos como fenoles, muchos pesticidas y herbicidas del agua. La activación del carbón produce una excelente superficie de filtración y le permite al carbón activado tener una gran capacidad de absorción de impurezas del agua que no han sido retenidos o eliminados en los procesos anteriores.

El sistema de filtración consta de una batería de filtros que están conectados en serie (un filtro de lecho dual arena-antracita y un filtro de Carbón activado) El líquido pasa a través del lecho de arena – antracita, con tamaño de grano adecuado a la presión, para que no haya pérdidas considerables en el sistema y posteriormente se pasa por el filtro de carbón activado para remover olores, color, sabor.



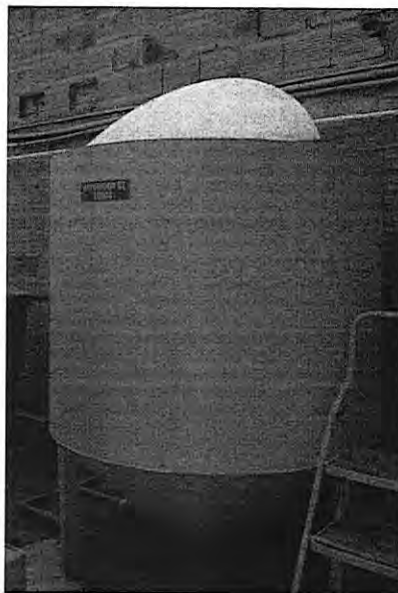
3.7. Tanque de recolección de lodos

En el tanque recolector de lodos se recolectan los lodos concentrados provenientes del clarificador, el lodo excedente del tanque reactor y del decantador para ser enviados posteriormente al tanque espesador de lodos.



3.8. Tanque espesador de lodos

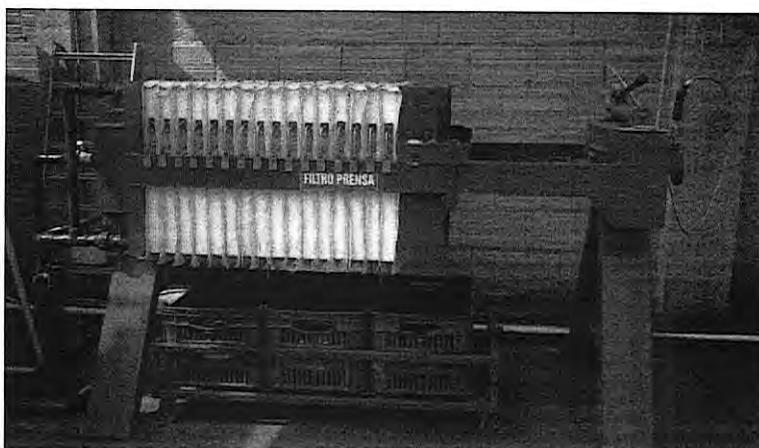
El tanque espesador de lodos es un tanque de forma tronco-cónica, con un agitador, en el cual se le adiciona al lodo concentrado un polímero para espesarlo para su posterior paso al filtro prensa, Estos lodos son sometidos a un proceso de espesamiento y la parte líquida es separada y enviada al sistema de tratamiento nuevamente.



3.9. Filtro prensa

Es un separador de líquidos y sólidos a través de filtración por presión. Consisten en una serie de placas 16 con una tela filtrante a cada lado de las placas. Las placas tienen incisiones con forma de canales para drenar el filtrado en cada placa. Con capacidad de 140 Lt de lodo seco, placas filtrantes desmontables

Los filtros prensa son un método simple y confiable para lograr una alta compactación. Los sólidos se bombean entre cada par de bastidores y una vez llenos, mediante una bomba y un sistema hidráulico se van oprimiendo unos contra otros expulsando el agua a través de la tela. Los filtros prensa pueden comprimir y deshidratar sólidos hasta obtener del 25% al 60% por peso de los lodos compactados.

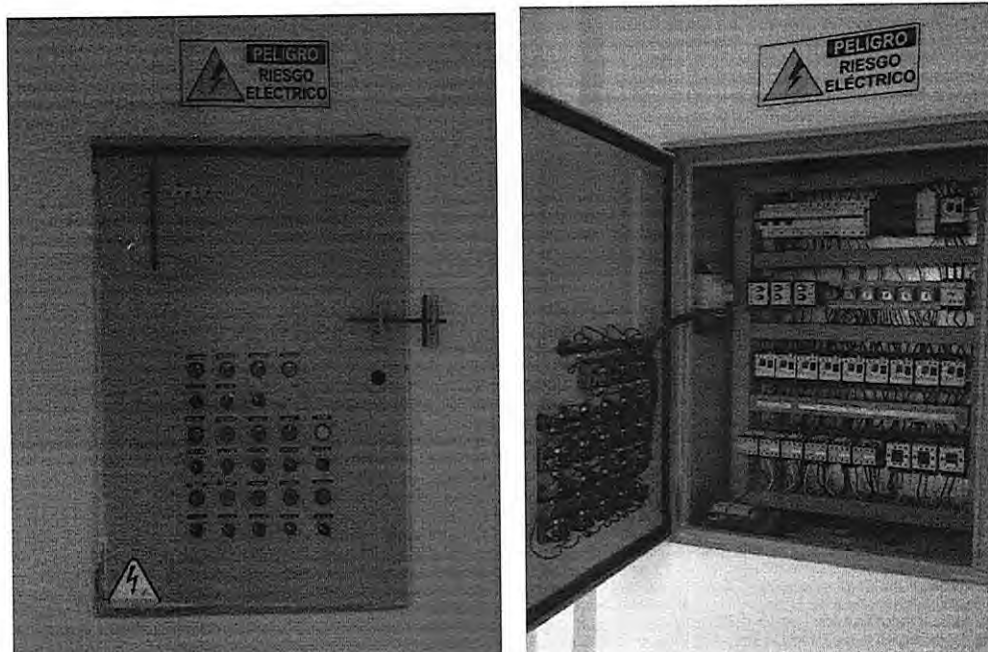


Primero, el lodo líquido es bombeado a las cámaras que se encuentran rodeadas por lonas filtrantes. Al bombear la presión se incrementa y el lodo es forzado a atravesar las lonas, provocando que los sólidos se acumulen y formen una pasta seca.

Para remover la pasta compactada, se hace retroceder el pistón neumático, relajando la presión y separando cada una de las placas manualmente o automáticamente, para permitir que la pasta compactada caiga desde la cámara.

3.10. Tablero de control

El Tablero de control y Fuerza cuenta con los elementos necesarios para el control y manejo de las diferentes bombas, soplador y agitadores presentes en el equipo suministrado.



4. TRATAMIENTO QUÍMICO RECOMENDADO

4.1. Procesos para el tratamiento químico de aguas

Se debe conseguir la separación eficaz de los contaminantes de las aguas residuales. Realizar en las instalaciones de depuración la aplicación de los reactivos químicos y una posterior decantación por gravedad o por flotación. Así se obtiene el agua purificada para usos posteriores o vertido. La fabricación de estos productos químicos debe cumplir con la legislación vigente.

El proceso general para el tratamiento químico de un agua residual consiste en:

- Ajustar el pH
- Coagular
- Flocular

Ajuste de pH: El ajuste de pH es un punto muy importante en el tratamiento físico-químico. El valor del pH ha de encontrarse en determinados valores para que el proceso sea óptimo, ya que:

- Favorece la acción del coagulante-floculante.
- Permite la precipitación de metales disueltos como hidróxidos.

El valor óptimo, y dependiendo del coagulante utilizado, debe encontrarse entre 6 y 8. Existe una relación directa entre los valores de pH frente a la solubilidad de los hidróxidos metálicos. De modo que el pH de trabajo debe seleccionarse en función de la presencia de dichos contaminantes. De formas generales, para valores de pH entre 7,5 a 8,5 se produce dicha eliminación por precipitación del agua. Si se supera el valor máximo de 8,5.

Como reactivo para el ajuste de pH del agua se debe utilizar una solución alcalina es decir hidróxido sódico al 50 %, aunque también es posible la utilización de hidróxido sódico a otras concentraciones (25, 35 %) o incluso otros hidróxidos, como el hidróxido de calcio.

Proceso de coagulación: La coagulación es un proceso de desestabilización de las cargas eléctricas de las suspensiones de coloides o suspensiones coloidales. Los coloides se mantienen en suspensión produciendo turbidez en el agua.

La coagulación se compone de dos fases:

Fase primera: Desestabilización

Fase segunda: Adsorción

Proceso de floculación: La floculación es la etapa que se da a continuación de la coagulación y se produce por la adsorción de los polímeros sobre la superficie de las partículas de modo que le confieren mayor tamaño y peso y favorece su decantación. La floculación tiene relación con los fenómenos de transporte dentro del medio para que las partículas hagan contacto. El producto floculante propicia la formación de puentes químicos entre dos o más partículas coaguladas, de modo que se forma una estructura tridimensional aleatoria, esponjosa y porosa.

Dicha estructura, mediante el crecimiento de partículas coaguladas, terminará por formar un floculo lo suficientemente grande y pesado (o ligero) como para lograr que sedimente (o flote).

La etapa de la floculación es un proceso el cual permite que los flóculos generados en la coagulación sean más compactos y aglomerados. Los productos utilizados son macromoléculas de cadena larga que pueden poseer cargas eléctricas o grupo ionizables. Según la carga eléctrica del grupo activo se clasifican en:

- ✓ Poli electrolitos no iónicos, sobre todo poliacrilamidas. También son conocidos como floculantes no iónicos
- ✓ Poli electrolitos aniónicos, de elevados pesos moleculares, y que presentan grupos que permiten la adsorción y grupos ionizados negativamente que provocan la extensión del polímero. Los más habituales son poliacrilamidas parcialmente hidrolizadas por la sosa. También son conocidos como floculantes aniónicos.
- ✓ Poli electrolitos catiónicos, con grupos cargados positivamente. También conocidos como floculantes catiónicos.

4.2. Pruebas de jarras.

Se debe realizar la evaluación para la identificación de la dosis del coagulante alternativo con una mejor capacidad para la remoción de la carga contaminante. La implementación de estos productos está ligada a un procedimiento adecuado de clarificación, el cual incluye la identificación de dosis (jarras), velocidades de coagulación y floculación y tiempos de reacción de cada fase;

Para la determinación de la dosis más óptima del coagulante se deben evaluar las siguientes variables:

- ✓ DQO (% de remoción).
- ✓ Color.
- ✓ Turbidez
- ✓ pH
- ✓ Formación de floc.
- ✓ Velocidad de formación de floc.
- ✓ Tamaño del floc producido y volumen del lodo.

5. TRATAMIENTO RECOMENDADO

Biocida Oxidante: Oxidante, este contribuye a la oxidación de la materia orgánica y demás contaminantes.

Coagulante: A base de sales de aluminio y poliacrilamidas los cuales contribuyen a una velocidad de sedimentación acelerada y la formación de un floc compacto y uniforme.

Floculante: Floculante aniónico de peso molecular alto para aglomerar los floc formados por el coagulante.

6. PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS

El contratista deberá contar con los procedimientos generales de la operación que son:

- Procedimientos de operación de todos y cada uno de los equipos, que incluya físico y químicos de las muestras test de jarras, toma de parámetros y lectura de resultados.
- Programa de seguridad, salud en el trabajo (PSST).
- Programa de atención de derrames.
- Programa de residuos sólidos y líquidos industriales.
- Programa de gestión Ambiental (según norma ISO 14001:2015).
- Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos e instalaciones.

El contratista deberá ajustarse a los demás protocolos, procedimientos y/o requerimientos que tenga establecido el INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA en cuanto operación, seguimiento y medición de la PTAR.

7. PARÁMETROS DE CONTROL Y ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

Se tendrá que determinar los contaminantes del agua de la planta de tratamiento de agua residual industrial con el fin de establecer el método de análisis de cada parámetro y controlar el tratamiento físico - químico que se le debe dar al agua. Se realizarán análisis (compuestos y simples) físicoquímicos diarios por parte del operador de la planta y dos semestrales por parte de un laboratorio acreditado por el IDEAM y autorizado en por la Secretaria Distrital de Ambiente, en la entrada y salida de la planta de tratamiento de agua residual industrial del INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA E.S.E., con el fin de llevar un control diario y mensual de los parámetros que exige el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente (debe ser suministrado por el contratista). Se deberá realizar la caracterización de los lodos generados para disposición final y determinar la peligrosidad, generando la ficha de seguridad de los mismos. Los resultados de los análisis de agua son utilizados para verificación y control de la planta.

Se realizara un monitoreo diario por el operador de la planta de tratamiento con el fin de controlar las variables críticas de la planta y así tomar medidas preventivas y correctivas para cumplimiento de la reglamentación ambiental.

Los puntos de muestreo serán a la entrada de la planta, salida del tanque clarificador y salida de la planta de tratamiento.

Los análisis a realizar son los siguientes:

- ✓ pH
- ✓ Conductividad
- ✓ TDS
- ✓ Color
- ✓ Turbidez
- ✓ Cloro residual
- ✓ Sólidos sedimentables
- ✓ DQO

Verificar el control y seguimiento de los parámetros físico-químicos de cada sistema de agua se realizarán los siguientes puntos:

- ✓ Tener un Manual de procedimientos de los análisis físico-químicos a analizar en el laboratorio.
- ✓ Diligenciar formatos de control y seguimientos diarios de las variables físico-químicas a analizar para cada etapa de la planta de tratamiento.
- ✓ Realizar un informe del control interno de los análisis físico-químicos realizados en el laboratorio.
- ✓ Llevar Inventario de los reactivos de cada análisis

Para realizar estos análisis son necesario mínimo los siguientes equipos y materiales de laboratorio:

Todos los equipos de laboratorio deben estar calibrados y/o verificados por un laboratorio acreditado por el ente certificador establecido por la normatividad legal vigente.

a) Equipos de laboratorio.

EQUIPOS DE LABORATORIO	
ITEM	EQUIPO
1	Espectofotometro DR 2800
	
2	Equipo de jarras
	
3	Termoreactor DQO
	
4	Titulador Digital
	
5	Balanza
6	pH metro-conductivimetro
	

Se debe adjuntar hoja de vida de los equipos.

b) Implementos de laboratorio.

ITEM	EQUIPOS / VIDRIERIA / ACCESORIOS	TOTAL
1	Agitadores	6
2	Agua destilada	A necesidad
3	Aros	2
4	Balanza cap 2000 g d: 0,1 g	1
5	Balones aforados	2
6	Beaker 100 ml	2
7	Beaker 250 ml	3

8	Beaker 500 ml	2
9	Beaker 1 l	8
10	Conductimetro	1
11	Conos inoff	3
12	DR2800	1
13	Embudos	3
14	Equipos de jarras	1
15	Erlenmeyer 250 ml	2
16	Frasco preparación de producto (caja de 24)	1
17	Frascos lavadores	3
18	Frascos toma de muestras	2
19	Gradilla de viales	2
20	Jeringas	4
21	Papel de filtro	2
22	pH-metro	1
23	Pera pipeteadora	2
24	Pipeta 2 ml	1
25	Pipeta 5 ml	1
26	Pipeta 10 ml	1
27	Probeta 50 ml	1
28	Probeta 100 ml	1
29	Probeta 500 ml	2
30	Soporte universal	1
31	Soporte cono inoff	1
32	Soporte de pipetas	1
33	termo reactor	1

c) Equipos de oficina – operación

A la iniciación del contrato y durante la vigencia del mismo, el contratista deberá contar con los siguientes elementos dentro de las instalaciones del INC:

- Un equipo de Cómputo para el reporte de informes. (Debe contar con mínimo con procesador Intel I3, memoria RAM de 2gb, disco duro de 160 Gb y pantalla plana de 15 pulgadas).
- Impresora láser full color para generación de informes y reportes.
- Biblioteca, Papelería, carpetas y útiles de Oficina.
- Bitácoras de operación, control, seguimiento y reportes de mantenimiento de la PTAR.
- Internet inalámbrico de mínimo 5 Mb. (debe incluir el equipo).
- Servicio de telefonía ilimitado para comunicarse en caso de emergencia.
- Escritorio para instalar en el laboratorio con mínimo 2 sillas ergonómicas.
- Mesa plástica para inspección, limpieza de equipos.
- Hidrolavadora industrial.
- Herramientas para mantenimiento preventivo y periódico de equipos donde mínimo se debe contar con:

- Juego de destornilladores pequeños y grandes.
- Juego de llaves brístol.
- Llaves de tubo.
- Alicates
- Martillos y accesorios
- Flexómetro
- Repuestos de tuberías y bombas.
- Herramientas de corte.
- Estibas plásticas para cuarto de almacenamiento de sustancias químicas.
- Candados de seguridad eléctrica - Tablero eléctrico.
- Linterna.
- Mangueras.
- Botiquín correspondiente al tipo según evaluación de SST.
- Extintor.

8. SERVICIO TÉCNICO

8.1. Asesoría

Estabilización del programa químico por parte del Ingeniero, durante el tiempo que fuese necesario:

- ✓ Ajustar las dosificaciones reales de los productos
- ✓ Determinar el sitio conveniente para la aplicación y/o inyección de los productos.
- ✓ Capacitar al personal responsable en la operación, preparación, aplicación y monitoreo de los productos químicos.
- ✓ Entregar informe escrito, donde se sugieren o indiquen las modificaciones técnicas necesarias a implementar en el sistema, para un buen funcionamiento del programa químico.
- ✓ El informe mensual que se debe entregar lleva los siguientes puntos para cada sistema de agua es:

- Volumen de agua tratado en el mes. (m³/ mes).
- Consumo de productos químicos.
- Costo \$/m³.
- Comparativo m³/mes vrs. tonelada producida.
- Resultados de variables fisicoquímicas de control.
- Análisis del monitoreo mensual.
- Resumen de operación (Rutinas de limpieza y mantenimientos)
- Recomendaciones.
- Conclusiones.
- Alternativas de Mejora.
- Capacitación (Plan de capacitaciones).
- Plan de trabajo en operación y mantenimiento.
- Proyectos de mejora.

8.2. Supervisión y control

Realizar la asesoría de Campo el cual llevara control de:

- ✓ Inventarios de productos químicos.
- ✓ Compra de insumos.
- ✓ Coordinación de actividades de limpieza, de mantenimientos preventivos y correctivos de los sistemas de aguas.
- ✓ Realización del Informe.
- ✓ Control de formatos, check list y bitácoras.

El ingeniero debe llevar un control en el cual efectuará el monitoreo, toma de muestras y análisis del agua al sistema, así como el seguimiento a los resultados obtenidos por el operador de esta manera se evalúan los parámetros de control del programa químico. El ingeniero entregará un informe de resultados y las recomendaciones técnicas pertinentes.

8.3. Capacitación

El ingeniero realizara un plan de capacitaciones en conjunto al operario con el Instituto Nacional de Cancerología dirigido a los funcionarios de INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA E.S.E., y Operadores donde se profundizaran los conceptos técnicos y operativos siguientes temas:

- ✓ Tratamiento de Aguas residuales y su legislación
- ✓ Clarificación de aguas residuales y potables
- ✓ Ensayos de Clarificación y Test de Jarras

8.4. Monitoreo

Se debe monitorear y caracterizar mediante muestreo puntual en las instalaciones del INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA E.S.E., estos resultados se realizaran en el laboratorio que se está en instalaciones del INC.

Este servicio lo realizaran los operadores de la planta que están capacitados para realizar la toma de las muestras y monitoreo de los parámetros.

8.5. Manejo de información

Se debe mantener al día los formatos de los equipos y los datos tomados en sitio de los análisis fisicoquímicos de las unidades de tratamiento, sobre la operación de la planta, para generar los reportes e informes, esto debe ser enviado por correo electrónico y en físico, al área de Gestión Ambiental.

8.6. Operación

Para la ejecución del contrato se deberá contar con un ingeniero(a) Químico y/o Ambiental como supervisor de campo con un turno de 8 horas diarias de Lunes a viernes (con disponibilidad de

fin de semana) y mínimo tres operadores (técnicos y/o tecnólogos ambientales, químico o de aguas y/o bachiller con certificación de nivel avanzado operación de equipos y componentes en plantas de tratamiento de aguas residuales expedido por el SENA) por turno de Lunes a Domingo, entrenados para el tratamiento de sistemas de aguas residuales, quienes desarrollaran su trabajo con la debida ética y profesionalismo en las instalaciones del Instituto Nacional de Cancerología ESE.

Por motivo de vacaciones o retiro del personal, el contratista deberá garantizar la cobertura de la vacante de manera inmediata, con personal que cumpla los perfiles solicitados en la convocatoria.

Evaluando el histórico del volumen captado que se genera los días domingos en la noche se podrá tomar la directriz de dejar en stand-by la planta (dejando en captación y almacenamiento el agua residual) e iniciar actividades normales el día lunes a las 6:00 a.m., esta actividad únicamente se pondrá en marcha con previa autorización del INC.

El Supervisor de Campo desempeñara el rol de Director de Operación y será el interlocutor directo entre el Instituto Nacional de Cancerología E.S.E., y la empresa operadora, será responsable de la coordinación de las actividades de los operarios y entregar los reportes e informes mensuales y asistirá a las reuniones de seguimiento que se programen previamente con el personal del Instituto Nacional de Cancerología E.S.E.

El personal será responsables de realizar las operaciones de acuerdo con las indicaciones del manual de gerenciamiento de cada uno de los sistemas, mantener aseadas las diferentes unidades de la planta, retirar los lodos del filtro prensa, escanearlos y etiquetarlos, realizar el control y monitoreo de las variables fisicoquímicas de los sistemas de aguas, preparar y aplicar los productos químicos para todos las diferentes sistemas de aguas, tomar las lecturas de los contadores, entregar los residuos retirados (lodos) del sistema a la empresa que realiza la disposición de lodos debidamente rotulados según los procedimientos internos.

PERFIL Y FUNCIONES.

Perfil y funciones del Ingeniero Supervisor.

CARGO	PERFIL	FORMACIÓN	FUNCIÓN
Ingeniero de operación (supervisión técnico)	Ingeniero Químicos y/o Ambiental	Conocimiento en legislación ambiental	Realizar verificación de control de parámetros normativos y actualizar mensualmente la matriz de requisitos legales aplicables a la PTAR.
	(Experiencia mínimo de 6 meses en supervisión y operación y mantenimiento de plantas de	Conocimiento en seguridad industrial	Toma de decisión en el tratamiento químico y operación de acuerdo a la interpretación de los resultados de los análisis fisicoquímicos de cada sistema de agua.
		Conocimiento en procesos	Supervisor el tratamiento químico, operación y control de todos los sistemas de aguas.
			Controlar el consumo de sustancias químicas e inventarios en cada sistema de tratamiento

CONVOCATORIA PÚBLICA 302 DE 2019

	tratamiento de agua residual)	sustancias químicas	
		Conocimiento en tratamiento de químico y operación de sistemas de tratamiento	Coordinar y supervisar los análisis fisicoquímicos por cada sistema. Realizar los informes de operación y tratamiento de los diferentes sistemas de agua semanal y mensual.
		Manejo de inventarios	Planeación y programación de actividades de cada uno de los operarios de los sistemas de agua.
		Manejo de la disposición de lodos	Organizar y mantener toda la información de los sistemas de agua en archivo magnético y físico.
			Realizar las pruebas y supervisión de jarras para cada los sistemas de tratamiento donde se aplique sustancias químicas (coagulante, floculante, entre otros Control de la disposición de lodos y lechos filtrantes en las lonas para su tratamiento y disposición final.

8.7. Perfil y funciones del Operador técnico en aguas. (mínimo de 2 años)

CARGO	PERFIL	FORMACIÓN	FUNCIÓN
Operador técnico en aguas	Técnico Químico y/o Ambiental O bachilleres con certificación de nivel avanzado operación de equipos y componentes en plantas de tratamiento de aguas residuales expedido por el SENA (Experiencia mínimo de 2		
		Conocimiento químico en tratamiento de aguas residuales industriales	Análisis fisicoquímico para los sistemas de tratamiento de agua residual industrial. Realizar tratamiento químico, operación y control de todos los sistemas de aguas.
		Conocimiento en normatividad legal ambiental	Conocimiento en normatividad legal en sistemas de tratamiento de agua residual y potable. Sistemas de enfriamiento en torre
		Conocimiento en las marchas analíticas de los análisis fisicoquímicos requeridos para el control de la PTAR	Toma de decisiones en la operación y dosis de los productos químicos de acuerdo a los resultados de los análisis fisicoquímicos en la PTAR. Realizar pruebas de jarras y así controlar la dosis y calidad del agua de la PTAR.
		Operación PTAR	Operación y funcionamiento de todo el sistema de tratamiento de la PTAR.
			Descargue de los lechos filtrantes Limpieza periódica de todos los sistemas de tratamiento de la PTARI. Mínimo mensual.

	años en operación y/o manejo de plantas de tratamiento de agua residual).	Manejo en la disposición de lodos	Disposición de lodos y lechos filtrantes en las lonas para su tratamiento y disposición final.
--	---	---	---

Nota. El personal debe contar con todos y cada uno de los EPP, requeridos para el funcionamiento, operación y mantenimiento de la PTAR.

9. OPERACIÓN

De acuerdo a lo anterior se contara con mínimo tres operadores (técnicos y/o tecnólogos ambientales, químico o de aguas y/o bachilleres con certificación de nivel avanzado operación de equipos y componentes en plantas de tratamiento de aguas residuales expedido por el SENA).

Cada sistema de agua tendrá los siguientes manuales o instructivos:

- ✓ Actividades a desarrollar con su frecuencia y periodicidad.
- ✓ Control de dosis de los productos químicos de acuerdo a los pruebas de jarras y resultados de los análisis fisicoquímicos de cada sistema de agua.
- ✓ Los análisis a realizar de cada muestra tomada de cada etapa de la planta de agua, incluye su metodología y marcha analítica a desarrollar en el laboratorio.
- ✓ Formatos de control.
- ✓ Planes de contingencia.

Dentro del proceso de operación y trazabilidad del agua es fundamental establecer los siguientes pasos:

- ✓ Toma de muestras de agua de cada punto de control (sistema biológico, sistema químico, entrada y salida de la planta de tratamiento de agua residual industrial).
- ✓ Determinación de variables fisicoquímicas iniciales de cada etapa de la planta.
- ✓ Interpretación de los análisis fisicoquímicos.
- ✓ Pruebas de jarras para determinar los productos químicos y dosis de tratabilidad de la planta.
- ✓ Cálculos de dosis de productos químicos basados en los resultados de los análisis y pruebas de jarras para los puntos de dosificación.
- ✓ Preparación de los productos químicos de acuerdo a las dosis ya determinadas de acuerdo a la calidad de agua.
- ✓ Control y monitoreo de las variables fisicoquímicas críticas de la planta.
- ✓ Verificación de niveles en los tanques de cada unidad operativa, con el fin de cumplir con el tiempo y volumen de agua a tratar y así garantizar una capacidad libre de volumen para recibir nuevas descargas.

- ✓ Realizar actividades rutinarias de retrolavados, regeneración, purgas, desnatado y limpieza de cada unidad operativa.
- ✓ Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos en cada unidad operativa y de cada sistema y equipo (incluye cambio de repuestos y arreglo de equipos)
- ✓ Desarrollo de planes de limpieza de cada unidad operativa de la planta de tratamiento.
- ✓ Chek list diario del estado de cada una de las actividades desarrolladas.
- ✓ Rutinas de proceso de tratabilidad.
- ✓ Disposición de las tortas de lodo emitidas por el proceso del filtro prensa en tambores con el fin de realizar su disposición final.
- ✓ Registro de actividades, consumos diarios de productos químicos, cantidad de lodos generados y características fisicoquímicas realizadas en el agua de salida; estos registros, formatos y/o bitácoras serán llenados por el operador.

10. Operación planta de tratamiento de agua residual industrial

10.1 CONTROL DE DOSIFICACIÓN

10.1.1 CLARIFICACIÓN

De acuerdo a los resultados fisicoquímicos en las variables principales como DQO, DBO, Sólidos sedimentables, Sólidos suspendidos, Color, turbiedad, pH y sólidos suspendidos se aumenta o disminuye la dosis previamente realizados una prueba de jarras la cual determina la dosis óptima de cada producto químico que cumpla con la calidad de agua requerida para el cumplimiento ambiental.

Por medio de una simulación (Pruebas de jarras) de un proceso de clarificación en el laboratorio se utiliza:

- Biocida Oxidante, se aplica en el agua hasta que se genere una oxidación de la DQO, esto se evidencia en el cambio de color del agua.
- El Coagulante se aplica en el agua hasta que genere un floc compacto y uniforme y que presente una mejor sedimentación.
- Un floculante se aplica hasta que genere una agrupación de los floc con una rapidez de formación de floc uniforme y compacto. El coagulante y floculante se acondicionan para que trabajen con los gradientes de velocidad y los tiempos de retención óptimos que se encontraron en la planta.

Para determinar la dosis de coagulante y floculante se determinan por medio de una simulación (pruebas de jarras) donde se evaluará los siguientes parámetros:

Color.

- ✓ Transparencia
- ✓ Turbiedad
- ✓ pH del agua Clarificada
- ✓ DQO de entrada

- ✓ DQO del agua clarificada.
- ✓ Tiempo de formación de floc.
- ✓ Volumen del lodo.
- ✓ Velocidad de sedimentación

10.2 PLANES DE CONTINGENCIA

10.2.1 CLARIFICACIÓN

Los contaminantes más críticos en el agua residual industrial en la DQO, DBO, por lo tanto el plan de contingencia va enfocado en la remoción de estas variables con el uso de soluciones como coagulantes orgánicos, floculantes con peso molecular alto; y tratamiento físico de decantación para la eliminación de sólidos; por lo anterior el plan de contingencia consiste en:

- ✓ **Pre sedimentación:** Con una decantación de los sólidos sedimentables contribuyen a la disminución de la descomposición de material orgánico en el agua y aumento de la DQO y DBO, por lo anterior se establecerá rutinas de desnatado y purgas en los tanques pre sedimentadores.
- ✓ **Coagulación:** Es el proceso de neutralización de las cargas para que las partículas no puedan repelerse unas a las otras sino que se agreguen. Se adiciona coagulantes orgánicos en agitación alta revolución, en la cual el producto reacciona completamente con los sólidos, ocasiona la desestabilización de las cargas.
- ✓ **Floculación:** Es el proceso de reunir las partículas neutralizadas o coaguladas, para formar un aglomerado mayor o flóculos.

Nota: Este servicio debe ser asesorado por parte de una compañía especialista en tratamiento de aguas

11. OPERACIÓN NORMAL DE LA PTAR

La planta de tratamiento de aguas residuales cuenta con una serie de procesos, partiendo de su operación normal, a procesos como lo son las purgas de lodos retro-lavado de filtros, espesado y prensado de lodos, que son indispensables para el correcto funcionamiento de la planta.

12. MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LOS EQUIPOS

Los equipos que se empleen para el desarrollo del contrato deben encontrarse en excelente estado de funcionamiento. El proponente deberá presentar un plan y cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de los elementos y equipos que componen cada una de las unidades de la PTAR, los cuales deberán ser realizados por personal altamente calificado para realizar esta labor y garantizar que cada uno de los equipos presten el servicio con la mayor eficiencia, para esto el proponente dentro de la propuesta incluirá el perfil del personal que realizará los mantenimientos y reparación de los equipos y la frecuencia con la que estos serán realizados, y entregará informe detallado de los mismos, el cual irá incluido en el informe mensual que se debe entregar al INSTITUTO.

15. OBLIGACIONES GENERALES

1. Enviar durante la vigencia del presente contrato, mensualmente el reporte de pago y afiliación de la aseguradora de riesgos laborales (A.R.L.) de todo el personal técnico e ingeniería que ejecutará las actividades de mantenimiento;
2. Asegurar la dotación de elementos de protección y herramientas de acuerdo al riesgo y tecnología del equipo a revisar;
3. Brindar un tiempo de respuesta de 30 minutos vía telefónica y seis (6) horas en sitio;
4. Dar cumplimiento a todos los parámetros normativos establecidos en la legislación ambiental vigente respecto a los vertimientos industriales generados al alcantarillado.
5. Entregar en medio magnético y en físico del reporte del servicio mensual, al grupo de GESTIÓN AMBIENTAL Y SOPORTE HOTELERO;
6. Portar el respectivo carné de la ARL y EPS, el personal técnico e ingeniería que ejecutará las actividades de mantenimiento, así como informar previamente de la ARL a la que están afiliados y el nombre y datos de contacto del responsable de seguridad y salud en el trabajo de la empresa al área de SST del INC, el cual deberá asistir a reuniones con el grupo de SST y la supervisión del contrato, para temas del buen desarrollo del contrato
7. Presentar la factura con los documentos y requisitos exigidos por la DIAN y el INSTITUTO;
8. Aportar las garantías solicitadas por el INSTITUTO, dentro del plazo establecido;
9. Dar cumplimiento a sus obligaciones frente al sistema de seguridad Social Integral, PARAFISCALES (Caja de Compensación, Sena, ICBF), por lo cual el incumplimiento de ésta obligación será causal para la imposición de multas sucesivas hasta tanto, se dé cumplimiento previa verificación de la mora mediante liquidación efectuada por la Entidad Administradora; Cuando durante la ejecución del contrato o la fecha de su liquidación se observe la persistencia de este incumplimiento por cuatro (4) meses, la entidad estatal dará aplicación a la Cláusula excepcional de caducidad administrativa; PARÁGRAFO PRIMERO: Dentro de los cinco (05) días siguientes al vencimiento del plazo del contrato, el CONTRATISTA deberá enviar a la oficina de Compras, Contratación e Interventoría del INSTITUTO certificación de cumplimiento de dicha obligación, incluido el mes en el cual termine el plazo contractual;
10. Las demás que se generen en el desarrollo y ejecución del presente contrato.
11. Se debe dar cumplimiento estricto a lo establecido en el anexo técnico de Características técnicas y especificaciones de funcionamiento y mantenimiento general de la planta de tratamiento de agua residual industrial del INC. PARÁGRAFO SEGUNDO: El incumplimiento de cualquiera de una de las obligaciones aquí señaladas será motivo para que el INSTITUTO declare la terminación anticipada o la caducidad del contrato.
12. Tener una permanencia como mínima de 8 horas diarias de lunes a viernes, con exclusividad en el INSTITUTO, al coordinador del contrato por parte del CONTRATISTA
13. Registrar diariamente en planillas de control los insumos utilizados, y formatos del proceso.
14. Entregar al INSTITUTO las fichas técnicas de los sustancias químicas que se utilicen en planta para el buen funcionamiento de la PTAR del INSTITUTO
15. Conformar un grupo de profesionales con las características incluidas en el presente contrato.
16. Cumplir con los siguientes criterios en la gestión de talento humano:
 - 16.1. A todas las personas vinculadas por el tercero, se les debe garantizar pleno cumplimiento de las garantías laborales. De ello será responsable exclusivamente el

CONTRATISTA y en caso de ser citado el INSTITUTO, deberá salir al saneamiento de lo que hubiere, sin perjuicio del reconocimiento de los daños que se le ocasionen a la entidad.

- 16.2. Contar con Manual de Funciones y Competencias.
- 16.3. Contar con Plan de Bienestar. Se armonizará con el Plan Institucional, sin que ello signifique ningún tipo de vinculación con el INSTITUTO.
- 16.4. Contar con Plan de Capacitación. Se armonizará con el Plan Institucional.
- 16.5. Contar con Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo. Se armonizará con el programa Institucional.
- 16.6. Contar con Proceso de Selección.
- 16.7. Contar con Guía de Inducción y Reinducción. Se armonizará con el Plan Institucional.
17. Novedades de retiros e ingresos. Deben reportarse inmediatamente al Supervisor del contrato.
18. Contar con historias laborales que cumplan con los requerimientos de gestión documental armónico con las historias laborales del INSTITUTO.
19. En general todos los procesos de talento humano se armonizarán con los planes institucionales, de forma que se trabaje en forma conjunta y sinérgica.
20. Desarrollar actividades de gestión de Talento Humano, a través de los programas de Bienestar, Capacitación, Salud y seguridad en el trabajo de común acuerdo y de forma coordinada con las actividades del INSTITUTO.
21. El CONTRATISTA deberá garantizar que el 20% de su personal pertenezca a la brigada de emergencias del Instituto, deberá estar distribuido en los turnos correspondientes
22. Realizar de forma obligatoria inducción y re inducción a sus servidores.
23. Proveer las dotaciones de ley (ropa y calzado de labor). Igualmente suministrar los elementos de protección para la ejecución de la labor, de conformidad a los peligros identificados en el desarrollo de las actividades y armonizado con la matriz de elementos de protección definida en el INSTITUTO en cuanto a condiciones de calidad y cumplimiento de normas técnicas.
24. Dotar al trabajador de elementos de confort y adaptaciones necesarias para desarrollar su labor en el caso que por una condición de salud por parte de la ARL o EPS le sean emitidas recomendaciones médico-laborales.
25. El personal que preste servicios, deberá tener un carné de ingreso (no de identificación) obligatorio para acceder al INSTITUTO, igualmente deberá estar debidamente identificado con el carné expedido por el CONTRATISTA, carné que lo identifica como empleado de la entidad contratada. Además carné de la ARL.
26. Garantizar el cubrimiento permanente del servicio y de los procesos, por lo que el suministro del talento humano debe ser continuo.
27. Contar con personal permanente garantizando la atención del talento humano a su cargo que cubra todos los turnos y jornadas del INSTITUTO (jornada ordinaria, mañana, tarde y noche), de los cuales deberá presentar cronograma mensual de los turnos
28. Disponer de un sistema de historias laborales acorde con las normas de gestión documental.
29. Dar aviso oportuno de aquellos aspectos que puedan generar obstáculos para el desarrollo de la prestación del servicio.
30. Todo requerimiento o novedad en la prestación del servicio, debe ser mediante comunicaciones escritas avaladas únicamente por el Supervisor del contrato.
31. Cumplir con la reglamentación vigente.

32. Mantener actualizada la matriz de peligros de la empresa acorde a los peligros presentes en el Instituto.
33. Presentar copia del Formato Único de Reporte de Accidente de Trabajo y realizar la investigación de los accidentes de trabajo ocurridos en las instalaciones del Instituto o desarrollando actividades relacionadas con el objeto del contrato en máximo 15 días calendario posterior a la ocurrencia del accidente.
34. Establecer mecanismos para el reporte y seguimiento de condiciones de salud del personal.
35. Si en el desarrollo del objeto del contrato se realizan tareas de alto riesgo se debe diligenciar el formato de permiso de tareas de alto riesgo y validarlo con el grupo de salud ocupacional previo al desarrollo de la actividad, entregando copia del mismo.
36. Se debe garantizar la divulgación del plan de emergencias al personal desde el inicio de la labor.
37. El personal debe tener conocimiento de la ARL a la cual se encuentra afiliado y los procedimientos para el reporte y atención de accidentes de trabajo.
38. Presentar un informe de seguridad y salud en el trabajo que incluya índices de accidentalidad y enfermedad laboral, actividades de promoción y prevención realizadas, entrega de elementos de protección personal.
39. El oferente debe garantizar que el personal conoce los procesos y procedimientos definidos en el Instituto para la prestación de sus servicios tales como protocolos de atención, manual de bioseguridad, manual de protección radiológica, entre otros.
40. El personal debe tener el esquema de vacunación definido en el manual de bioseguridad institucional
41. Participar en las actividades de promoción y prevención en seguridad y salud en el trabajo que sean organizadas por el Instituto.
42. Garantizar la realización de valoraciones médicas de ingreso, periódicas, pos incapacidad y de retiro del personal con los respectivos exámenes complementarios a que haya lugar.
- 43.
44. Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía de componentes a presentar:
- 45.
46. Manual del sistema de gestión de seguridad y salud en el Trabajo (SG-SST), que incluya diagnóstico.
47. Política de Seguridad y Salud en el trabajo firmada
48. Política para la Prevención del Consumo de Alcohol, Tabaco y Drogas firmada.
49. Reglamento de Higiene y seguridad industrial firmado.
50. Matriz de peligros
51. Matriz de Elementos de Protección Personal
52. Matriz Legal actualizada
53. Acta de conformación del COPASST o Vigía en seguridad y salud en el trabajo.
54. Acta de conformación del comité de convivencia laboral
55. Plan anual de trabajo del SG-SST con metas, indicadores, cronograma de actividades, responsables en promoción y prevención.
56. Plan anual de Capacitación SST y medio ambiente incluyendo inducción y reinducción.
57. Plan de Emergencias
58. Programa de protección contra caídas y procedimiento de rescate

59. Certificados vigentes de trabajo en alturas avanzado y sitios confinados los trabajadores que desarrollen actividades de 1,5 mts de altura, cuando realicen estas actividades debe estar presente el coordinador de alturas y sitios confinados
 60. Certificación y Hoja de vida de equipos o herramientas a utilizar con sus soportes de mantenimiento Certificado de afiliación de la ARL de la empresa oferente con el tipo de riesgo. (III, IV, V según la actividad).
 61. Listado de productos químicos a utilizar, las respectivas fichas técnicas de seguridad (16 ítems) de cada uno de los productos listados, garantizar la marcación y etiquetado de cada uno de los productos químicos listados y contar con los registros de capacitación en sustancias químicas del personal con quien dispone prestar los servicios
 62. Botiquín, Camilla, extintor, con su respectiva señalización.
 63. El servicio objeto del contrato, se prestará de domingo a domingo, incluyendo festivos.
 64. El servicio objeto del contrato debe contar siempre con las normas de calidad, sanidad y eficiencia exigidas por el INSTITUTO.
 65. Presentar mensualmente al Supervisor del Contrato, informes y reportes estadísticos de producción y demás reportes referentes a la novedad en la prestación del servicio. Este informe será parte fundamental de la certificación del servicio y soporte para trámite de pago de factura.
 66. Realizar el aseo diario de las instalaciones, asignadas el desarrollo de las actividades
 67. Verificar que el personal a su cargo cumpla el objeto del contrato y especialmente los fines de semana y festivos.
 68. Constituir y aportar las pólizas garantías solicitadas por el INSTITUTO, dentro del plazo establecido.
 69. Garantizar la calidad del servicio por el término de duración del contrato.
 70. Abstenerse de CONTRATAR personal menor de 18 años de edad.
 71. Cumplir con el objeto contractual en las condiciones propuestas en la oferta y aceptadas por las partes; así mismo colaborar con el INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA ESE, para que el contrato de desarrolle dentro de los parámetros de idoneidad, oportunidad, calidad, eficacia, eficiencia y economía.
 72. Constituir las garantías requeridas por el Instituto Nacional de Cancerología ESE, para pagar las primas o cauciones que se requieran para la ejecución del contrato y mantenerlas vigentes en caso de adición, prorrogas o modificaciones.
 73. Comunicar de inmediato al INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA ESE., las acciones judiciales y extrajudiciales adelantadas contra el CONTRATISTA y en las cuales esté involucrado el INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA ESE., el cual se reserva el derecho de repetir y/o llamar en garantía al contratista y/o aseguradora y/o demás personas que considere pertinente por las indemnizaciones a las que pueda ser condenado.
- Pagar toda clase de impuestos, tasas y contribuciones de orden nacional, departamental y distrital que se causen con ocasión del contrato del contrato, así como retenciones a que haya lugar. El incumplimiento, error, omisión o cualquier irregularidad en desarrollo de las actividades imputables a EL CONTRATISTA o sus ejecutores, que sea debidamente comprobado o calificado y que genere perjuicios económicos al INSTITUTO, será asumido única y exclusivamente por el CONTRATISTA