

# **GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA EMPRESA EXTRACTORA FRUPALMA S.A**



**KEVIN FRANCO RICARDO**

**2008117021**

**PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y  
SANITARIA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

**2014**





**TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO  
DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO  
INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL**



**GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA  
EMPRESA EXTRACTORA FRUPALMA S.A.**

**KEVIN FRANCO RICARDO**

**COD. 2008117021**

**TRABAJO PRESENTADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO**



**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
SANTA MARTA D.T.C.H.**

**2014**



**TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO  
DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO  
INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL**



**GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE LA  
EMPRESA EXTRACTORA FRUPALMA S.A.**

**KEVIN FRANCO RICARDO**

**COD. 2008117021**

**ING. JOERGEN CARRILLO GUERRERO**

**JEFE INMEDIATO**

**ING. SONIA ESPERANZA AGUIRRE FORERO**

**TUTORA**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**SANTA MARTA D.T.C.H.**

**2014**



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. OBJETIVO GENERAL .....	5
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	7
4.1. RESEÑA HISTÓRICA.....	7
4.2. MISIÓN .....	8
4.3. POLÍTICA INTEGRAL DE CALIDAD.....	8
4.4. MAPA DE PROCESOS.....	9
4.5. DIAGRAMA ORGANIZACIONAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO.....	10
5. DESCRIPCIÓN CRÍTICA DEL TRABAJO REALIZADO .....	11
5.1. SEGUIMIENTO A LOS VERTIMIENTOS.....	12
5.2. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	21
5.3. SEGUIMIENTO A LAS EMISIONES .....	24
5.4. SEGUIMIENTO A LAS ÁREAS DE TRABAJO .....	26
5.5. EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	27
5.6. APOYOS ADICIONALES EN LA PLANTA DE BENEFICIO.....	27
6. CONCLUSIONES .....	31
7. REFERENCIAS .....	32
8. ANEXOS.....	33



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 1. INTRODUCCIÓN

El periodo de Práctica pretende promover en el estudiante, un desarrollo profesional y personal capaz de enriquecer y complementar su proceso de formación universitaria, además de brindar las competencias que demanda su ingreso al mundo laboral a través de la realización de actividades y/o proyectos que serán provechosos para su experiencia y afianzarán el desenvolvimiento en su profesión.

La sociedad EXTRACTORA FRUPALMA S.A., dedicada al cultivo, la extracción y comercialización de productos y subproductos del fruto de la palma de aceite, a través de sus procesos de producción, logística, y mantenimiento se pueden generar diferentes impactos ambientales a los componentes del suelo, el agua y al aire principalmente; por lo que dentro de su Plan de Mejoramiento Ambiental, viene desarrollando y evaluando diversas estrategias en pro del aprovechamiento eficiente de los recursos naturales que requiere, así como también, del apoyo ecuaníme de proyectos enfocados al cuidado del medio ambiente que lo rodea.

El practicante de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, durante el semestre, abordó la Gestión Ambiental en la Planta de Beneficio EXTRACTORA FRUPALMA S.A. llevando seguimiento de los principales aspectos ambientales evidenciados en su primer semestre de práctica, tales como el control de vertimientos y emisiones, el manejo de residuos sólidos convencionales y peligrosos, la educación ambiental del personal colaborador, y otra serie de actividades desarrolladas como responsabilidad de sus funciones.

En el presente informe se muestran las propuestas del Plan de trabajo organizado al inicio de la práctica adicional, y la explicación detallada sobre el desarrollo y grado de cumplimiento de cada una de las mismas; además de la mención de actividades que hicieron parte importante dentro de las funciones del practicante en la empresa y que no fueron contempladas al principio en la propuesta de práctica extendida.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una adecuada Gestión Ambiental en la Planta de Beneficio EXTRACTORA FRUPALMA S.A., proponiendo, apoyando y monitoreando las estrategias, y programas encaminados a mejorar los aspectos ambientales de la empresa.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Ampliar la cultura ambiental en el personal de trabajo, en especial por el ahorro y conservación del agua, y el manejo de los residuos sólidos convencionales y peligrosos que se generan en la Planta extractora.
- b. Mantener el Sistema de Tratamiento de aguas residuales industriales en óptimas condiciones de operación, reduciendo a valores permitidos los parámetros fisicoquímicos que presentan los efluentes según lo dictamina la legislación ambiental vigente.
- c. Disminuir la acumulación de los excedentes industriales, los residuos peligrosos y de tipo convencionales dentro de las instalaciones de la Planta de Beneficio.
- d. Reducir y minimizar cualquier tipo de impacto negativo al ambiente que se genere de las actividades y operaciones en las diversas áreas de la Planta, implementando medidas preventivas y/o correctivas costo-eficientes.
- e. Cumplir con los requerimientos legales y las actividades que solicite la Autoridad Ambiental competente, para la mejora continua de las condiciones ambientales de la empresa.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 3. JUSTIFICACIÓN

En Colombia, muchas empresas e industrias en general han venido desarrollando estrategias de gestión ambiental encaminadas a la producción más limpia, tratando de consolidar un desarrollo sostenible a través de la aplicación de tecnologías cada vez más amigables con el entorno natural. El sector industrial Palmero no es la excepción, ya que desde el año 1997, al firmar convenio de Concertación para una Producción Limpia con el Ministerio del Medio Ambiente (Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), ha venido adelantando acciones concretas para la adopción de métodos de producción y operación ambientalmente sanos en las plantas de beneficio de fruto de palma de aceite, orientados a disminuir niveles de contaminación y reducir riesgos relevantes para el medio ambiente y la población, así como a proteger y optimizar el uso racional de los recursos naturales.

Estos compromisos de la Agroindustria Palmera han servido de guía para la mejora continua de las actividades y procesos productivos de las empresas asociadas, como es el caso de la sociedad EXTRACTORA FRUPALMA S.A.; la cual viene desarrollando diversas estrategias en pro del cumplimiento de las regulaciones y normativas ambientales vigentes, gracias a la Gerencia y al apoyo de practicantes de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, que a través de la etapa de formación y aplicación de conocimientos adquiridos en su carrera académica, han podido mejorar algunos aspectos ambientales de la empresa y mantener el cumplimiento de los requisitos legales exigidos por la autoridad ambiental competente, además de fortalecer sus habilidades en la toma de decisiones, liderazgo, responsabilidad y trabajo en equipo.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 4. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

TABLA No 1. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EMPRESA

<b>RAZÓN SOCIAL</b>	EXTRACTORA FRUPALMA S.A.
<b>NIT.</b>	819.006.542-9
<b>ACTIVIDAD</b>	EXTRACCIÓN DE ACEITE
<b>REPRESENTANTE LEGAL</b>	GABRIEL EDUARDO BARRAGAN
<b>LOGO EMPRESARIAL</b>	
<b>PAÍS</b>	COLOMBIA
<b>DEPARTAMENTO</b>	MAGDALENA
<b>UBICACIÓN DE OFICINAS CENTRALES</b>	Calle 15 No 1C- 54, Edificio Pevesca Ofic. 406; SANTA MARTA.
<b>UBICACIÓN DE PLANTA DE BENEFICIO</b>	Vereda PATUCA - Corregimiento de GUAMACHITO; ZONA BANANERA.
<b>COORDENADAS DE LA PLANTA</b>	N 10° 40' 16,2" W 74° 11' 42,9"
<b>CANTIDAD DE EMPLEADOS</b>	138

### 4.1. RESEÑA HISTÓRICA

La operación inicial de la Planta de Beneficio se dio desde 1976 y estuvo a cargo de EXTRACTORA PATUCA Ltda., la cual cerró sus operaciones como consecuencia del siniestro ocurrido el 5 de enero de 1999. Luego se constituyó una sociedad dedicada a la comercialización de aceite crudo de palma llamada FRUPALMA S.A. mientras se hacían los arreglos respectivos a la fábrica, con el propósito de volver a reiniciar las actividades de extracción. Durante el tiempo de cierre, se realizó mantenimiento preventivo a los equipos e instalaciones y se repararon los daños del siniestro.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



Luego, el 26 de enero de 2004 se constituye como sociedad EXTRACTORA FRUPALMA S.A. que se conformó con la participación accionaria de la antigua sociedad de FRUPALMA S.A y nuevos socios, iniciando labores en fabrica el día 26 de abril de 2004, bajo un plan que contemplaba su puesta a punto, ampliación de capacidad y mejoramiento tecnológico, lo cual se ejecutó sin contratiempos.

Actualmente la sociedad EXTRACTORA FRUPALMA S.A. continúa desarrollando sus actividades de aprovechamiento del fruto de la palma de aceite, generando productos y subproductos certificados con calidad bajo la *Norma ISO 9001*; mientras adelanta su certificación bajo los principios y criterios de la *Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible - RSPO*.

### 4.2. MISIÓN

Extractora FRUPALMA S.A. tiene como misión el cultivo, la extracción y comercialización de productos y subproductos del fruto de la palma de aceite de alta calidad; quien con tecnología de punta, garantiza el bienestar de su recurso humano idóneo, la satisfacción del cliente, la rentabilidad de sus accionistas; a través de un retorno adecuado de su inversión y el suministro de productos y servicios que le agreguen valor a sus productos; comprometidos con un desarrollo sostenible y amigable con el medio ambiente.

### 4.3. POLÍTICA INTEGRAL DE CALIDAD

EXTRACTORA FRUPALMA S.A manifiesta su compromiso por cumplir los requisitos exigidos por los clientes, a través de su política de calidad, en la cual declara que su propósito es la entrega de un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.

Para el cumpliendo de este, contamos con:

Personal comprometido con las directrices estratégicas de la organización, el respaldo de los accionistas, la alta dirección y proveedores de materia prima;

Asegurando:

El control de las especificaciones y requisitos legales aplicables al producto, mediante un sistema sostenible y la mejora continua de los procesos productivos; Esta política es uno de los medios para lograr los objetivos de la empresa, acompañando la estrategia para consolidar el futuro, mejorar la eficiencia, la rentabilidad y el control interno.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



La presente política se implementa a todos los niveles de nuestra organización y se practican las revisiones periódicas necesarias con el fin de aceptarse a las metas y visión de la organización o necesidades de los clientes.

## 4.4. MAPA DE PROCESOS

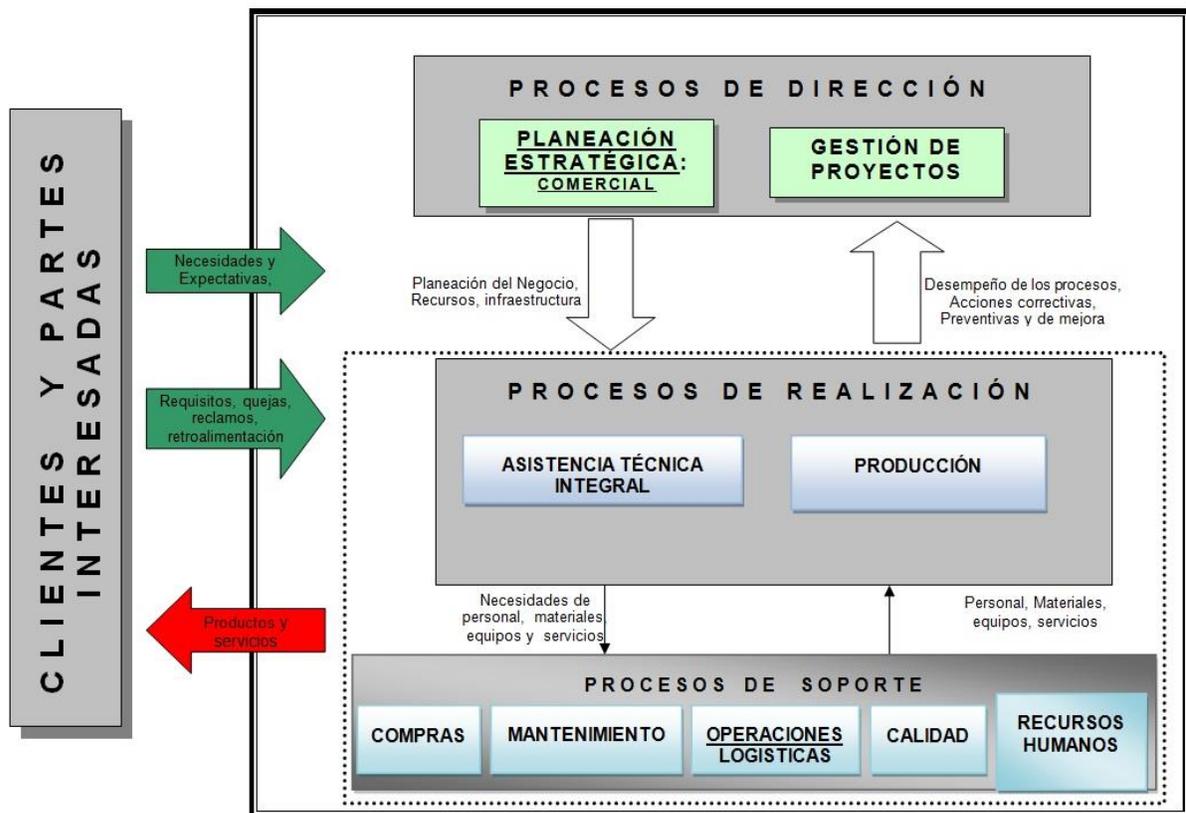


Figura No. 1: Mapa de procesos de la empresa EXTRACTORA FRUPALMA S.A.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 4.5. DIAGRAMA ORGANIZACIONAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO

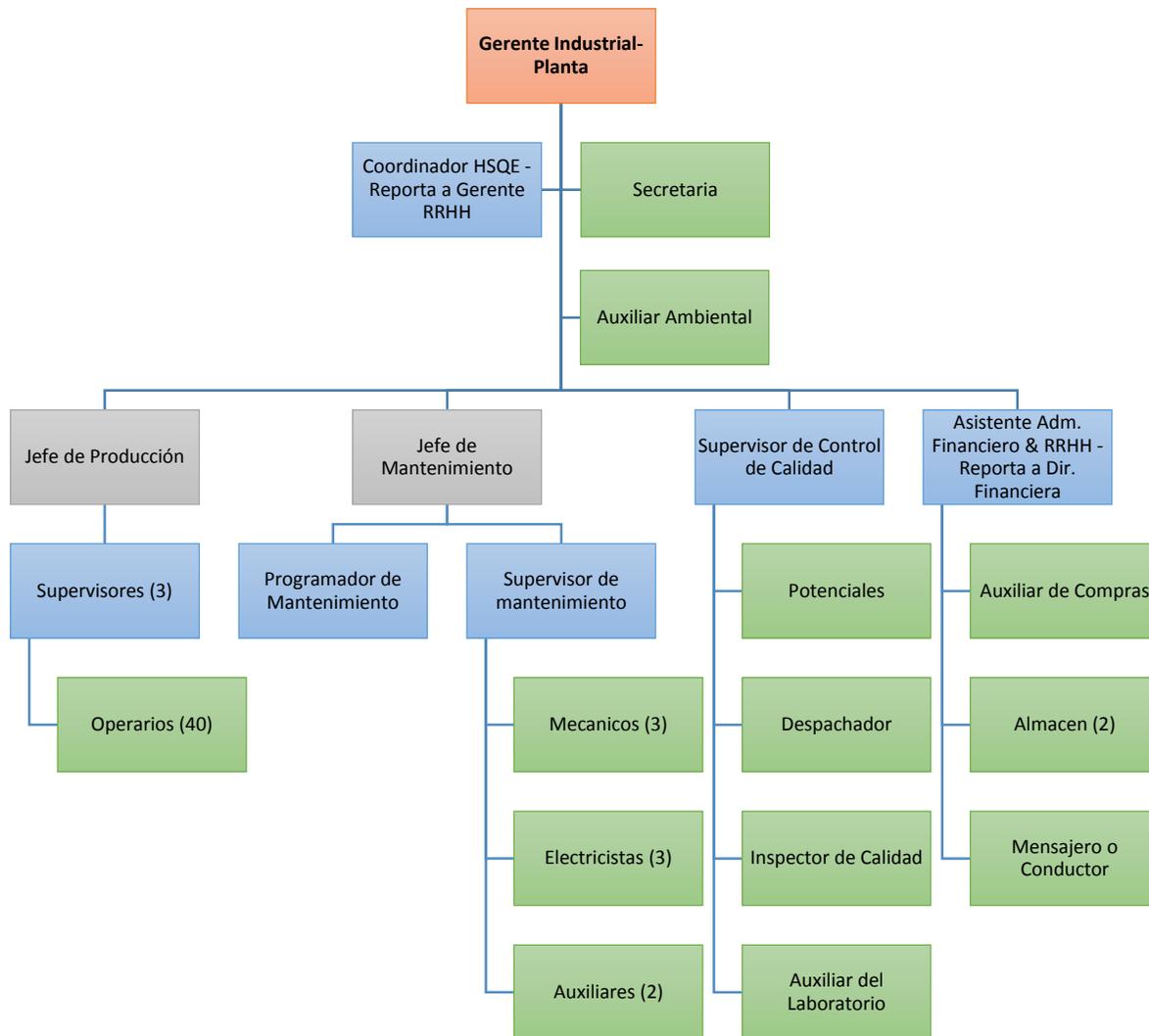


Figura No. 2: Organigrama de cargos de la Planta de Beneficio.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



### 5. DESCRIPCIÓN CRÍTICA DEL TRABAJO REALIZADO

Cada una de las actividades realizadas durante las prácticas profesionales adicionales se encuentran asociadas a un aspecto ambiental específico de la empresa, las cuales fueron planteadas con anterioridad en el documento de solicitud de extensión de prácticas profesionales.

Sin embargo durante el periodo de práctica se desarrollaron algunas actividades adicionales dentro de las funciones del Auxiliar Ambiental de la planta de beneficio, las cuales por el tiempo y dedicación otorgada por el practicante se han considerado incluir dentro de su gestión.

La realización de estas actividades representa el apoyo desarrollado por el practicante en cada uno de los aspectos ambientales, y a su vez, el cumplimiento de los objetivos propuestos. A continuación se muestra el plan de actividades:

**TABLA No 2. PLAN DE ACTIVIDADES**

<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Actividades a Desarrollar</b>	<b>Tiempo/ Duración</b>
<b>VERTIMIENTOS</b>	Monitorear el estado del Sistema de Lagunas de Estabilización de la Planta de Beneficio.	Seis (6) meses.
	Registrar las actividades realizadas por los operadores en el Sistema de Tratamiento de Efluentes.	Seis (6) meses.
	Gestionar la realización del estudio de análisis de vertimientos por parte de un Laboratorio especializado.	Eventual.
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>	Gestionar la entrega de los residuos sólidos peligrosos a empresas especializadas en el manejo integral de este tipo de residuos.	Eventual.
	Coordinar el adecuado almacenamiento de los residuos peligrosos en el Cuarto dispuesto para ello.	Seis (6) meses.
	Realizar inspecciones por las distintas áreas de la Planta Extractora, identificar posibles no conformidades y ofrecer recomendaciones de mejora.	Periódico (semanal).
	Establecer convenio con una empresa o cooperativa de reciclaje a la cual se le puedan entregar habitualmente los residuos sólidos aprovechables de la Planta Extractora.	Seis (6) meses.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



<b>EMISIONES</b>	Apoyar los proyectos y programas que se implementen en la empresa para la mejora de los Sistemas de Control de emisiones.	Eventual.
	Gestionar la realización del estudio isocinético de emisiones de fuentes fijas por parte de un Laboratorio especializado.	Eventual.
<b>SEGUIMIENTO A LAS ÁREAS DE TRABAJO</b>	Realizar inspecciones por las áreas de trabajo de la Planta de Beneficio, identificar no conformidades y proponer acciones de mejora.	Periódico (semanal)
<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	Realizar capacitaciones al personal de trabajo de la Planta de Beneficio sobre las temáticas ambientales más influyentes en su área laboral y de aquellas que deben ser parte de su formación.	Eventual.
<b>APOYOS ADICIONALES</b>	Apoyar en la formulación del Plan de Ahorro y Uso Eficiente de Agua dentro de la Planta de Beneficio.	Eventual
	Seguimiento a la entrega de lodos generados en el sistema de tratamiento de efluentes	Seis (6) meses
	Monitoreo de la calidad de agua para alimentación de calderas	Seis (6) meses
	Mantenimiento al sistema de tratamiento de aguas para alimentación de calderas	Seis (6) meses

### 5.1. SEGUIMIENTO A LOS VERTIMIENTOS

#### 5.1.1. MONITOREO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El Sistema de Tratamiento de aguas residuales industriales de la Planta Extractora requiere del seguimiento de algunos parámetros fisicoquímicos, con la finalidad de conocer el estado y las condiciones en que se encuentran diariamente las lagunas de estabilización. El proceso de toma de muestras, medición y determinación de los parámetros físicos y químicos de las lagunas es desarrollado por el practicante.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



La preparación para la actividad inicia en el laboratorio con la calibración del pH-metro, en la cual se emplean soluciones buffer a 7.0 y 4.0 valores de pH; luego se preparan el resto de los equipos necesarios para llevar a cabo la toma de muestras (*Ver Imagen No. 1*). Usualmente para la toma de muestras se consideran los siguientes materiales:

- ✓ 1 pH-metro.
- ✓ 1 Termómetro de mercurio.
- ✓ 4 Botellas plásticas de 250 ml (Un envase para cada laguna).
- ✓ 1 recipiente boca ancha de 100 ml.
- ✓ 1 limpión.
- ✓ 1 bolígrafo.
- ✓ 1 planillero con el formato de toma de muestras.

El practicante inicia el recorrido de toma de muestras en la laguna facultativa, pasando luego por la anaerobia N° 2, siguiendo con la anaerobia N° 1 y por último la laguna de eculización. El procedimiento en las lagunas es similar: En el registro de la respectiva laguna (*Ver imagen No. 2*), se toma una muestra de aproximadamente 200 ml en una de las botellas plásticas y se tapa; luego se coge una muestra en el recipiente de boca ancha, y con el pH-metro se determina el valor de pH de la muestra, y se anota el resultado en el formato. Por último, se toma el termómetro e introduciendo una parte en el registro de la laguna, se observa el valor de temperatura que reporta y luego se anota en el formato.

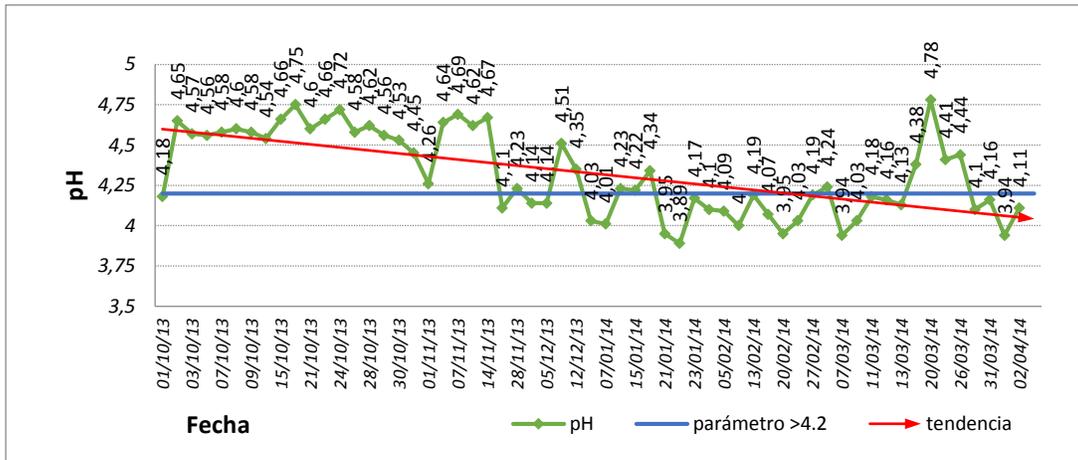
Luego de realizar los anteriores pasos en cada una de las lagunas, se procede a analizar las muestras tomadas en el laboratorio. Los principales parámetros a determinar para las lagunas anaerobias y la laguna facultativa son la capacidad buffer, la acidez, y el porcentaje de sólidos sedimentables; mientras que para la laguna de eculización solo es necesario realizar la acidez y el porcentaje de sólidos sedimentables.

La determinación de los parámetros se realiza a través de procedimientos estándares, y al finalizar los análisis se registran los resultados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, la cual contiene información desde que se implementó el sistema de tratamiento en la Planta Extractora, y posee gráficos sobre la tendencia de cada parámetro en cuestión.

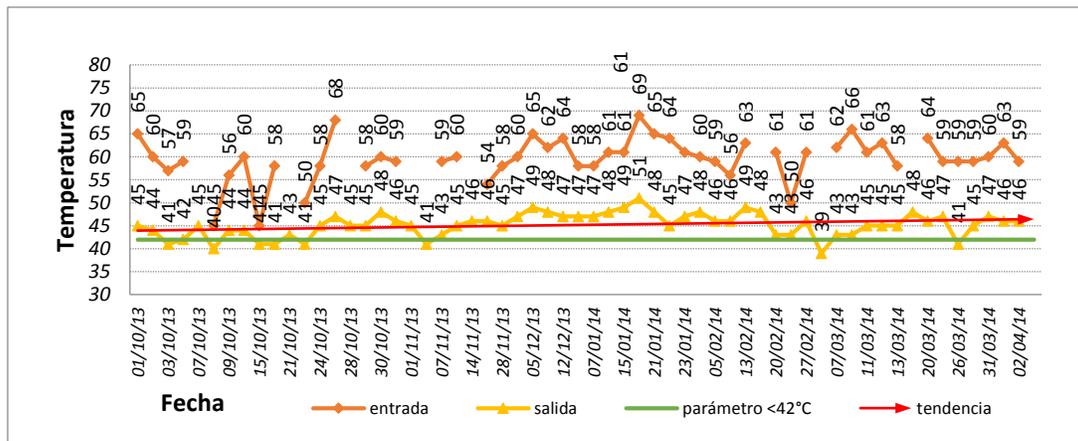
A continuación se presentan los resultados graficados de los parámetros fisicoquímicos evaluados a cada laguna durante el periodo de prácticas:



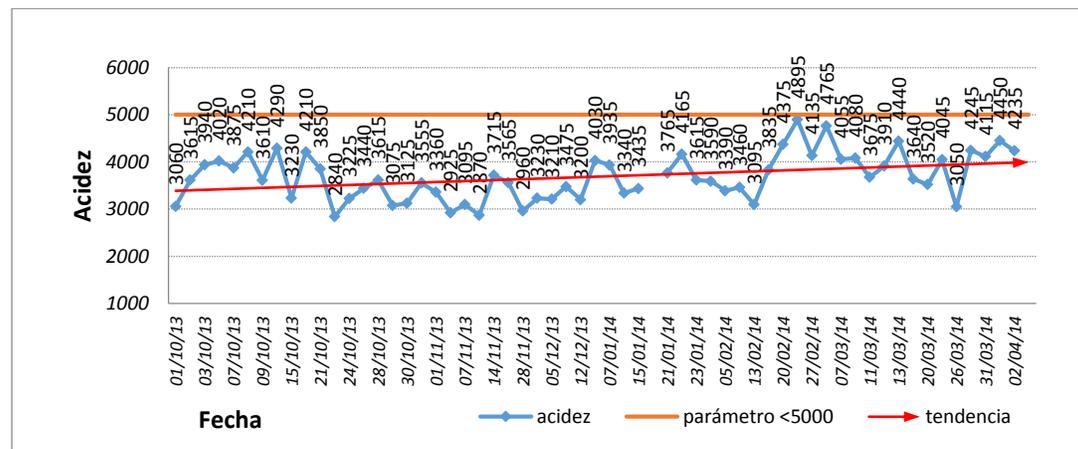
# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



**Figura No. 3: Grafica pH de Laguna Ecuación.**



**Figura No. 4: Grafica Temperatura de Laguna Ecuación.**



**Figura No. 5: Grafica Acidez de Laguna Ecuación.**



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



El seguimiento al pH, la temperatura y la Acidez de la laguna ecualización tiene como objetivo conocer en qué estado los efluentes ingresan a las lagunas anaerobias, ya que los microorganismos presentes en estas lagunas requieren de ciertas condiciones para que su proceso metabólico sea eficiente. En los primeros meses del periodo de práctica, el pH se mantuvo por encima del parámetro mínimo (pH 4.2) pero su tendencia ha venido en disminución por el aumento de la acidez en los efluentes, esto se debe en parte al aumento en la producción del aceite en los primeros meses del año. En el caso de la temperatura, desde un principio se ha mantenido alrededor del parámetro máximo aceptable (42 °C), oscilando en un rango entre los 39 y los 49 °C.

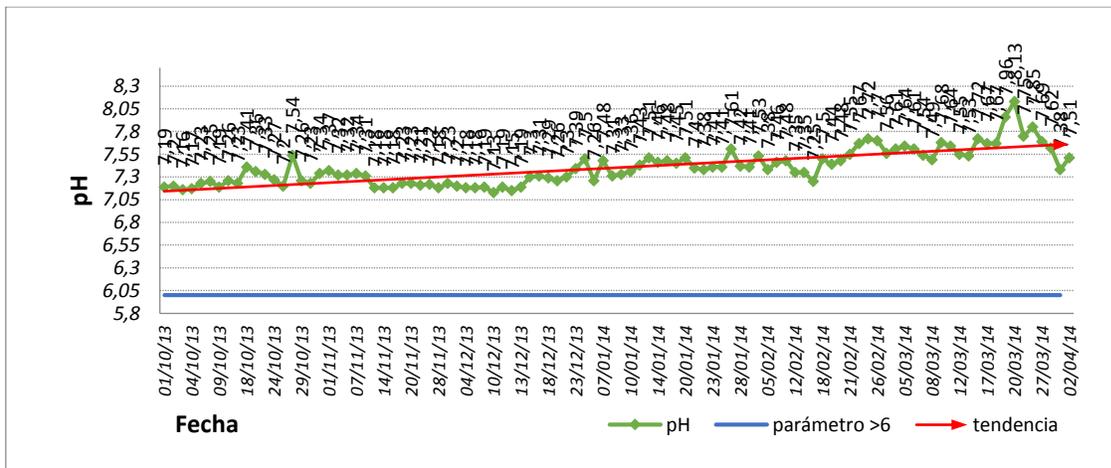


Figura No. 6: Grafica pH de Laguna Anaerobia No. 1.

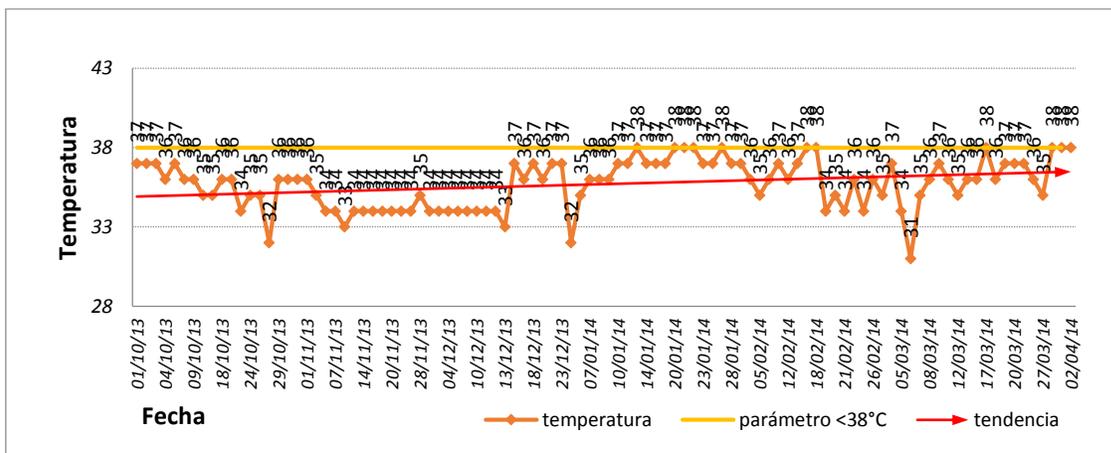
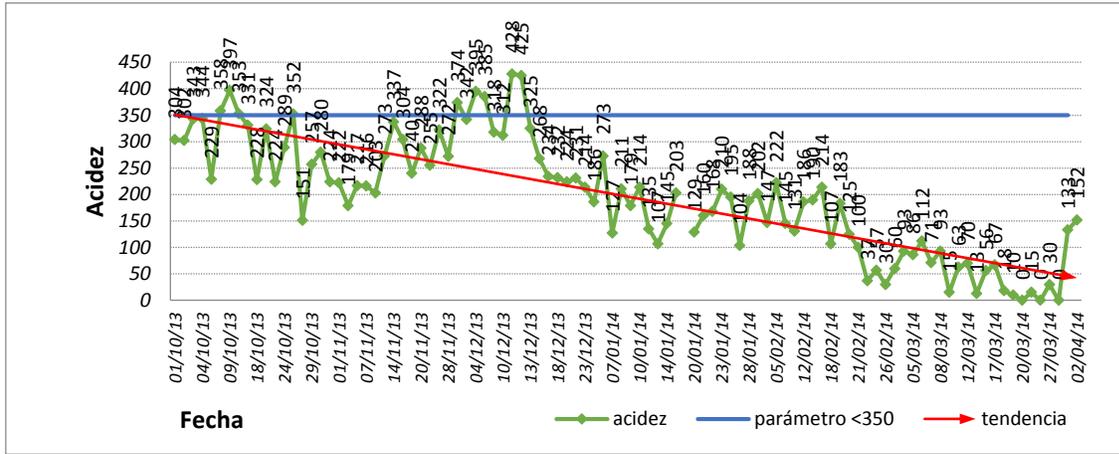


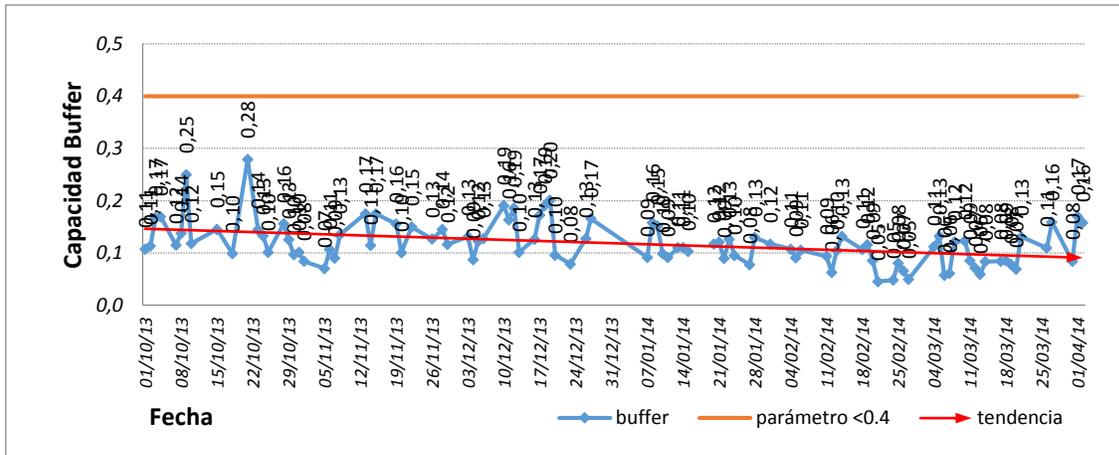
Figura No. 7: Grafica Temperatura de Laguna Anaerobia No. 1.



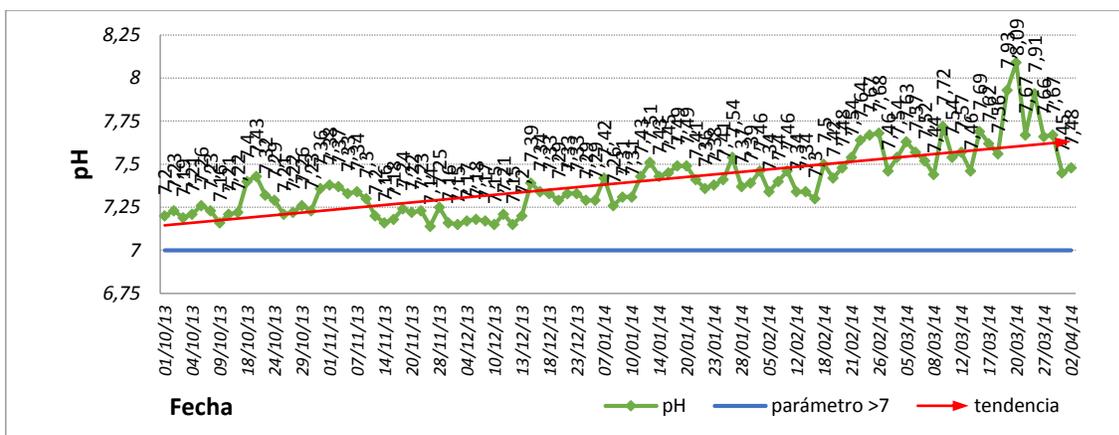
# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



**Figura No. 8:** Grafica Acidez de Laguna Anaerobia No. 1.



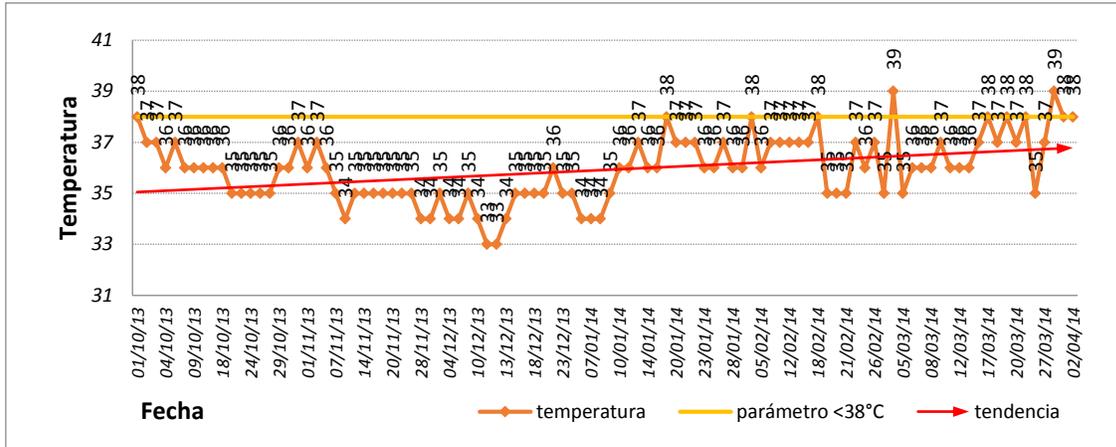
**Figura No. 9:** Grafica Capacidad Buffer de Laguna Anaerobia No. 1.



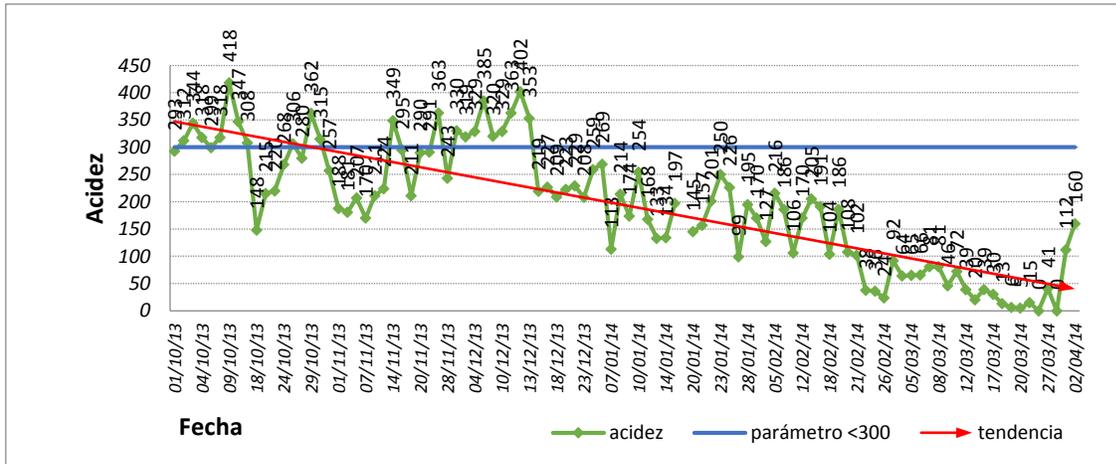
**Figura No. 10:** Grafica pH de Laguna Anaerobia No. 2.



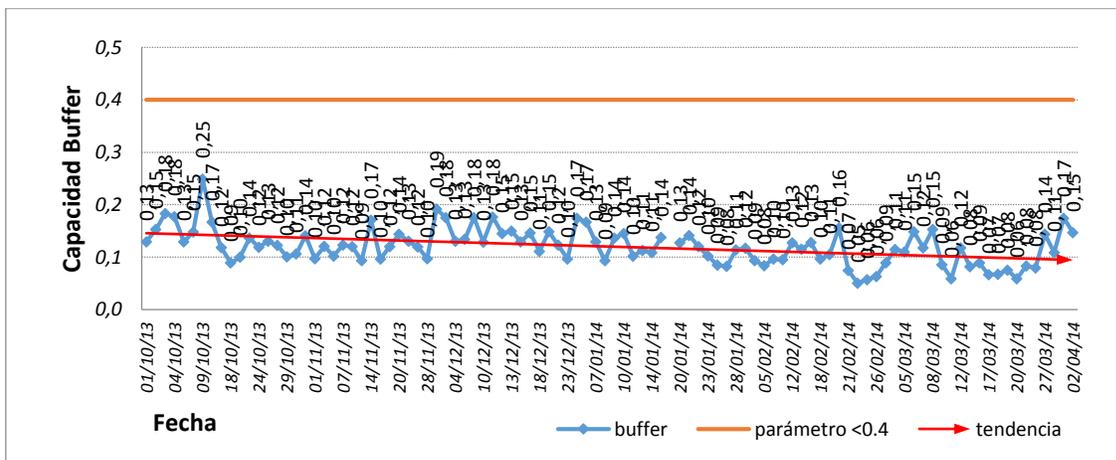
# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



**Figura No. 11:** Grafica Temperatura de Laguna Anaerobia No. 2.



**Figura No. 12:** Grafica Acidez de Laguna Anaerobia No. 2.



**Figura No. 13:** Grafica Capacidad Buffer de Laguna Anaerobia No. 2.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



En los últimos meses de práctica se ha podido observar un aumento en los valores de pH en las dos lagunas anaerobias, y como era de esperarse, los valores de acidez han venido disminuyendo considerablemente en comparación con el principio del periodo de práctica. Las lagunas anaerobias demoran más tiempo en cambiar sus valores de pH y/o acidez por el aumento de la producción, gracias a la regulación de que realiza la laguna de ecuilización, sin embargo la temperatura es mucho más variable, y en periodos de gran de producción es evidente el aumento considerable de la misma. En el caso de la capacidad buffer, para ambas lagunas, no se observaron tendencias al aumento, es decir que el desempeño metabólico de los microorganismos ha sido satisfactorio para el adecuado tratamiento de los efluentes.

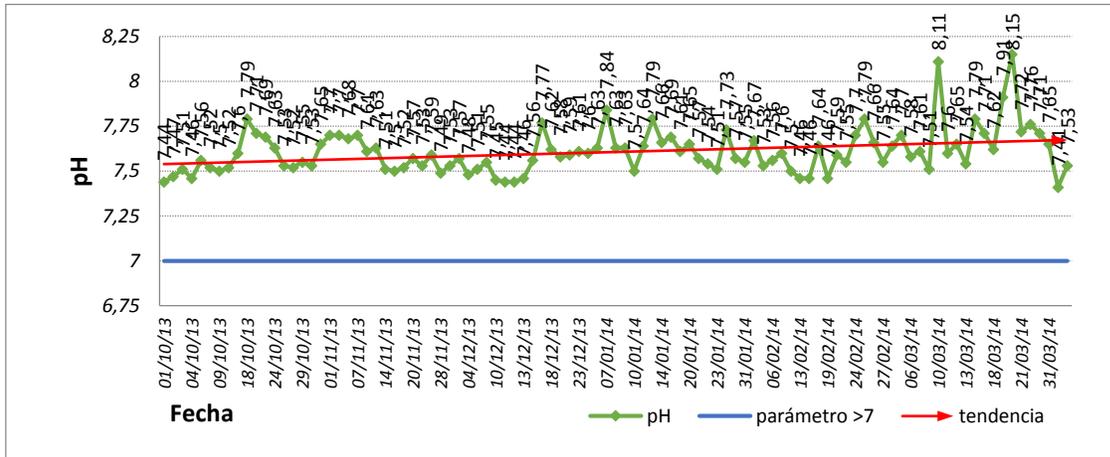


Figura No. 14: Grafica pH de Laguna Facultativa.

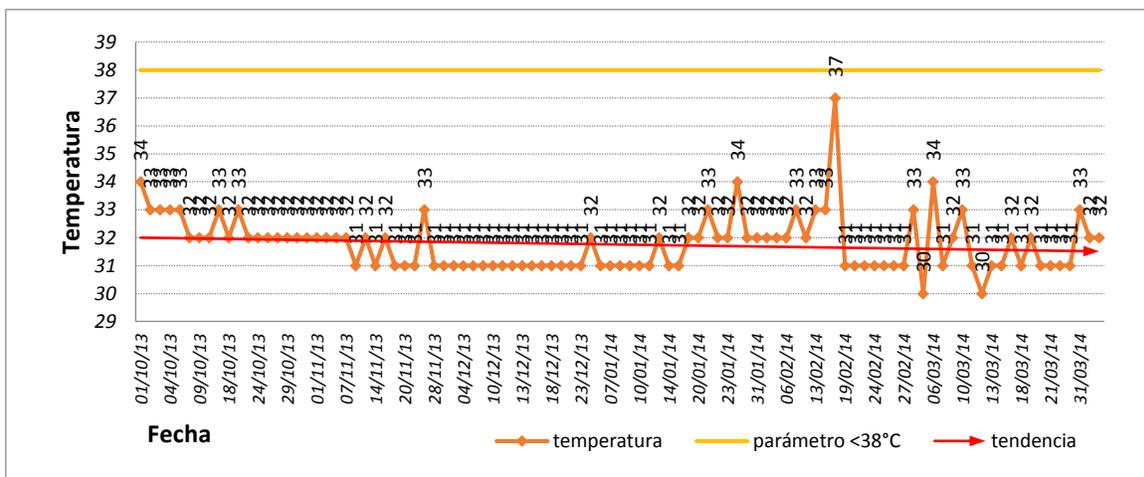


Figura No. 15: Grafica Temperatura de Laguna Facultativa.





## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



### 5.1.2. REGISTRO DE LAS OPERACIONES REALIZADAS POR EL PERSONAL ENCARGADO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento de efluentes de la Planta de Beneficio cuenta con un personal encargado de la operación diaria de las lagunas de estabilización; sus funciones entre otras, están encaminadas a mantenerlas en óptimas condiciones, evitando por ejemplo la sobrecarga de las lagunas por la entrada excesiva de efluentes, o por el contrario impedir que el nivel de agua superficial disminuya demasiado, procurar mantener el pH de las lagunas por encima de los valores parámetros mínimos y que el valor de temperatura de salida en cada laguna no exceda el límite permitido para el cual se diseñó el sistema de tratamiento.

Para poder controlar algunos de estas condiciones, el personal colaborador manipula las motobombas debidamente instaladas en el sistema de lagunas de estabilización, con las cuales alimenta con efluentes provenientes de la Planta o si es el caso, recircula los flujos de agua de la laguna facultativa a las lagunas anaerobias, para mantener buenas condiciones de pH y temperatura.

Todas las actividades que el personal operador realiza en un turno de trabajo, son registradas por el practicante en una bitácora con la finalidad de llevar un historial de las actividades, las cuales en caso de que ocurra un cambio imprevisto o se vea afectado el Sistema de tratamiento, se puedan tener indicios influyentes o causantes de la variabilidad.

Durante el semestre de práctica adicional, se resalta la coordinación y seguimiento del practicante a las actividades de mantenimiento del sistema de tuberías por las cuales fluye el agua de la laguna facultativa hacia las lagunas anaerobias, en el proceso conocido como “recirculación de efluentes”.

Ayudado en los reportes de los parámetros fisicoquímicos que presentaban las lagunas de oxidación al finalizar el año 2013, y las reducciones evidentes en el caudal de recirculación; con la ayuda inicial del operador encargado del sistema de tratamiento se pudo detectar la acumulación de sales cristalizadas en las paredes de las tuberías (*Ver imagen No. 4*), debido a la alta dureza concentrada en el agua tratada. Por lo que fue necesario cambiar toda la sección de tuberías desde la laguna facultativa hasta cada laguna anaerobia, con lo cual fue posible aumentar el caudal de recirculación y así estabilizar los parámetros en el sistema de tratamiento. (*Ver imágenes No. 5 y 6*)



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 5.1.3. GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS EFLUENTES

La empresa Extractora Frupalma S.A. cuenta con el debido permiso de vertimiento otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG, a través de la Resolución No. 2124 de 2012 se le asignaron una serie de compromisos, como la de presentar semestralmente un informe de caracterización de las aguas residuales evaluando parámetros de pH, temperatura, DQO, DBO<sub>5</sub>, sólidos suspendidos totales, grasas y aceites.

La gestión para la realización de los análisis de vertimientos correspondientes al primer periodo del año 2014, fue desarrollada en conjunto por el practicante y el área de Compras de la empresa. A través de la comunicación con un Laboratorio especializado y avalado por la Autoridad Ambiental Competente, cotizaron la actividad y reportaron los costos a la Gerencia para su debida evaluación. Sin embargo, el periodo de práctica del Auxiliar Ambiental culminó antes de la fecha de establecida por la Gerencia para la realización del estudio de vertimientos.

## 5.2. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

### 5.2.1. GESTIONAR LA ENTREGA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos sólidos de carácter peligroso - *RESPEL*, que se generan dentro de las instalaciones de la Planta de beneficio son almacenados temporalmente en un cuarto que se ha dispuesto especialmente para ello (*Ver imagen No. 7*). Sin embargo, se hace necesario que periódicamente se retiren todos los residuos posibles para evitar la acumulación desorganizada del sitio, y el incumplimiento de la normatividad colombiana.

La recolección de los residuos peligrosos de la Planta extractora, son realizados por empresas especializadas en el manejo integral de cada tipo de residuo; actualmente la empresa posee convenio con una compañía que retira los residuos del aceite de motor y del aceite hidráulico usado, así como de todos aquellos materiales impregnados de aceite. También se mantiene contacto con empresas a las cuales se les entregan los envases pos consumo de químicos empleados en el laboratorio, y todos aquellos residuos de análisis de calidad del aceite y de parámetros de las lagunas de oxidación; entre otros tipos de *RESPEL*.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



El practicante ambiental, es el encargado de gestionar pertinentemente el retiro de los residuos peligrosos según se amerite, y debe coordinar con las empresas especializadas las fechas de entrega y recolección de *RESPEL*.

Durante el periodo de práctica adicional, el practicante gestionó la entrega de varias canecas metálicas de 55 galones llenas con aceite de motor usado, filtros de aceite y todos los materiales impregnados de aceite que se tenían almacenados hasta la fecha de recolección. Al finalizar la actividad, representantes de ambas partes, conductor del vehículo recolector y practicante, firmaron un acta como constancia de la cantidad de residuos entregados.

Otros residuos peligrosos, cómo restos de análisis químicos de laboratorio, botellas posconsumo de químicos, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos -*RAEE*, entre otros; no pudieron concretar su retiro con la empresa especializada contactada por el practicante, debido a inconvenientes técnicos en las fechas programadas para su recolección.

### 5.2.2. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

El manejo interno de los residuos peligrosos dentro de la Planta de Beneficio, se ha venido realizando de forma más organizada y cuidadosa que el de los residuos convencionales; ya que se cuenta con un cuarto especial para el almacenamiento temporal de estos residuos, además de que la mayoría del personal colaborador, en general, han tomado consciencia de la importancia de entregar oportunamente ciertos residuos y/o sustancias peligrosas generadas en su área de trabajo, por su propio bienestar y el de sus compañeros.

Durante el semestre el practicante como parte de sus responsabilidades en la Planta de Beneficio, ha procurado mantener en lo posible las mejores condiciones de orden y aseo dentro del cuarto *RESPEL*, rotulando y embalando los residuos lo más aproximado a las recomendaciones del Decreto 4741 de 2005, y llevando ante todo, el registro actualizado de la cantidad de residuos almacenados en el cuarto. (*Ver imágenes No. 8, 9 y 10*)

### 5.2.3. INSPECCIONES EN LA PLANTA DE BENEFICIO

Dentro de la Planta Extractora se viene desarrollando un programa para la mejora y el control del orden y aseo interno, en todas y cada una de las distintas áreas de trabajo. Este programa busca entre otras cosas, fomentar en todo el personal colaborador una cultura ordenada y limpia al momento desarrollar sus actividades.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



El *Programa de Orden y Aseo* como se le conoce, ha requerido de todo el apoyo de las distintas áreas de trabajo de la Planta Extractora, incluyendo también la ayuda del practicante ambiental; él cual a través de inspecciones, realizó seguimiento e identificación de No conformidades en el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos, los cuales documentó a través de informes y estableció recomendaciones pertinentes para la mejora en el manejo de los residuos sólidos en cada área de trabajo.

Las inspecciones fueron desarrolladas por el practicante usualmente cada quince días durante el semestre, y han servido como seguimiento de los progresos en el orden y el aseo de las áreas de trabajo de la empresa gracias a la implementación del Programa.

### **5.2.4. CONVENIO CON EMPRESA O COOPERATIVA DE RECICLAJE PARA APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS CONVENCIONALES**

El Asesor Ambiental externo de la empresa con apoyo del practicante, conversaron con contactos de dos empresas de reciclaje para el aprovechamiento de los residuos sólidos convencionales generados en la Planta de Beneficio.

Una de las empresas contactadas, con sede en la ciudad de Barranquilla, estuvo interesada en el convenio con la extractora para la recolección de los residuos plásticos potencialmente aprovechables, si y solo si, el punto de retiro se establecía en la ciudad de Santa Marta, ya que por cuestiones de costo y tiempo no podían programar vehículos con destinos más alejados.

Desafortunadamente para la empresa, representa un mayor costo transportar los residuos sólidos desde la Planta Extractora hasta un punto de acopio en Santa Marta, que continuar transportándolos al relleno sanitario de la ciudad de Aracataca, a cargo de la empresa *Aseo General S.A.S.*; sin contar con que era necesario solicitar permisos ante el *Departamento Administrativo Distrital del Medio Ambiente - DADMA* para depositar temporalmente los residuos plásticos en el punto de acopio determinado de la ciudad.

La otra empresa de reciclaje contactada no contaba con la disponibilidad de vehículos para la recolección de los residuos, por lo que este tipo de convenio no se pudo concretar durante el periodo de práctica.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 5.3. SEGUIMIENTO A LAS EMISIONES

### 5.3.1. APOYO A LOS PROGRAMAS DE MEJORA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE EMISIONES

La chimenea que se encuentra actualmente en funcionamiento en la Planta de Beneficio (*Ver imagen No. 12*), presenta como sistema de control de emisiones un ciclón para el control del material particulado emitido por la combustión de la cascarilla (subproducto del corozo de palma africana) en la caldera. (*Ver imagen No. 11*)

Durante el periodo de práctica, el Departamento de Mantenimiento realizó una jornada de limpieza y mantenimiento preventivo de la chimenea y el ciclón, donde principalmente se cambió la válvula de exclusiva y algunos tramos deteriorados del ciclón, y se limpiaron las paredes internas de la chimenea y los orificios de toma de muestras para el estudio isocinético.

El Practicante ambiental en conjunto con el Coordinador de mantenimiento supervisaron estas actividades conforme a las recomendaciones del Gerente Industrial, buscando ante todo que el ciclón retuviera el mayor número de partículas posibles, permitiendo así la reducción de la concentración de material particulado en las emisiones.

### 5.3.2. GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO ISOCINÉTICO DE EMISIONES

La empresa Extractora Frupalma S.A. cuenta con el debido permiso de emisiones de fuentes fijas otorgado por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG, a través de la Resolución No. 2121 de 2012 se le asignaron una serie de compromisos; como la de presentar anualmente un informe con los resultados de un estudio isocinético en el cual se evalúe la concentración de Material Particulado y los Óxidos de Nitrógeno (NOx) a los gases que son emitido por las chimeneas que se encuentren en funcionamiento. Sin embargo, es importante aclarar que con base al resultado de la Unidad de Contaminación Atmosférica (UCA) para NOx, los análisis isocinéticos de este parámetro deben realizarse cada tres años, mientras que el material particulado debe ser monitoreado cada año.

La gestión para la realización del estudio isocinético de material particulado correspondientes al año 2013, fue desarrollada a principios del mes de octubre en conjunto por el practicante y el área de Compras de la empresa. A través de



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



la comunicación con un Laboratorio especializado y avalado por la Autoridad Ambiental Competente, cotizaron la actividad y reportaron los costos a la Gerencia para su debida aprobación. Luego de contar con el consentimiento de la Gerencia, se estableció la fecha de realización a finales del mes de octubre, y el practicante desarrolló un oficio emitido a CORPAMAG con motivos de invitación al muestreo isocinético.

El practicante fue el encargado de atender y acompañar a los técnicos del laboratorio especializado contactado, durante su visita a la Planta Extractora; en esta ocasión no asistieron representantes de CORPAMAG a presenciar la toma de muestras y mediciones, pero la actividad se desarrolló sin inconvenientes.

El informe de resultados fue entregado por el laboratorio a principios del mes de Diciembre, y fue revisado por el Gerente Industrial y el Practicante. Luego de la revisión y estar en conformidad con la estructura del informe, se elaboró un oficio para la entrega de los resultados del estudio isocinético, el cual finalmente se radicó sin contratiempos en las oficinas de la CAR en Santa Marta.

Los resultados del estudio isocinético de material particulado se muestran en la siguiente tabla:

**TABLA No 3. Resultados de concentración de Material Particulado - Caldera # 3.**

Parámetro	C <sub>cs</sub>	C <sub>CR</sub>	C <sub>CR</sub> O <sub>2</sub> Ref	Emisión (kg/hr)	Norma
Material Particulado (mg/m <sup>3</sup> )	194.52	191.25	<b>183.6</b>	3.142	<b>300</b>

Como puede observarse, la concentración obtenida de material particulado fue de 183.60 mg/m<sup>3</sup>, es decir, se encuentra por debajo del 38,8% del límite máximo admisible establecido en 300 mg/m<sup>3</sup> por la Resolución 909 de 2008. Por lo que en conclusión del estudio, la fuente Caldera # 3 de la planta de beneficio cumple con la normatividad específica en lo que respecta a la emisión de material particulado a la atmosfera.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 5.4. SEGUIMIENTO A LAS ÁREAS DE TRABAJO

### 5.4.1. INSPECCIONES POR LAS ÁREAS DE TRABAJO DE LA PLANTA DE BENEFICIO

La empresa EXTRACTORA FRUPALMA S.A. dentro de su plan de mejoramiento ambiental y en el marco del *Programa de Orden y Aseo*, ha contemplado la realización de seguimientos e inspecciones a través de las diferentes áreas de trabajo dentro de las instalaciones de la Planta de Beneficio. Esto con la finalidad de monitorear los procedimientos que se efectúan en las distintas zonas, detectar las No conformidades de ámbito medio ambiental, y condiciones de orden y aseo observadas en las zonas inspeccionadas.

El practicante ambiental estuvo encargado de realizar estos recorridos periódicamente y de documentar en un informe los hallazgos encontrados en las distintas zonas de la Planta extractora, y con base a ellos establecer posibles recomendaciones para que el personal mejore las condiciones de orden y aseo en su entorno de trabajo, y minimice los posibles impactos ambientales generados en sus actividades.

Durante el semestre, el Practicante realizó las inspecciones a las áreas de trabajo de la empresa usualmente cada quince días, y los informes fueron emitidos al Jefe de Producción y a la Gerencia Industrial, a partir de los cuales se divulgaba la información a los Jefes encargados de cada área de trabajo. Sin embargo, no siempre fue posible que el Practicante elaborara los informes en las fechas acordadas, debido a la presentación ocasional de eventos y responsabilidades prioritarias, como lo fueron el control y seguimiento de entrega de lodos secos digeridos de las lagunas de estabilización a compostaderos contactados, una visita de parte de FEDEPALMA a la Planta extractora, la visita de los técnicos del laboratorio contactado para realizar el muestreo isocinético, entre otros.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 5.5. EDUCACIÓN AMBIENTAL

### 5.5.1. CAPACITACIONES AL PERSONAL DE TRABAJO

La realización de charlas y capacitaciones periódicas al personal de trabajo es un importante pilar dentro de la Gestión Ambiental que se desarrolla en la empresa; ya que la educación ambiental y el fomento de una cultura de protección y cuidado hacia los recursos naturales, es considerado un componente transversal que se debe ejecutar paralelamente con el cumplimiento y la gestión de los demás aspectos ambientales de una empresa.

La mayoría de las charlas de concientización que dirigió el Practicante al personal de la empresa fueron realizadas en sus respectivas zonas de trabajo, con la intención de que las recomendaciones ofrecidas pudieran estar mucho más aterrizadas a las actividades y el contexto de trabajo de cada área, sobre todo en el manejo y disposición de residuos sólidos, y el uso eficiente del recurso hídrico.

Algunas de las actividades de concientización contaron con el apoyo del Asesor Ambiental externo de la Empresa, y se trataron temáticas como la *Ley 1672 de 2013*, a través de la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE); y la *Resolución 222 de 2011*, sobre los requisitos para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consisten, contienen o están contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB); entre otros.

## 5.6. APOYOS ADICIONALES EN LA PLANTA DE BENEFICIO

### 5.6.1. APOYAR EN LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE AGUA

El Practicante en conjunto con el Asesor ambiental externo de la empresa recopilaron información sobre la capacidad de los tanques de almacenamiento de agua que se encuentran en la Planta de Beneficio, incluyendo información sobre el volumen del reservorio de agua, y el sistema de filtros y suavizador del agua con que se alimentan las calderas. Sin embargo, no se pudo documentar todo el *Plan de ahorro y uso eficiente de agua* durante el periodo de práctica, pero la información recopilada servirá de base para concretar su elaboración en un futuro.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



### 5.6.2. SEGUIMIENTO A LA ENTREGA DE LODOS GENERADOS EN EL SISTEMA DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

El sistema de tratamiento de efluentes de la Planta de beneficio se compone de una laguna de ecualización o enfriamiento, dos lagunas anaerobias y una laguna facultativa; esta última, que tiene como función mejorar las condiciones de pH y temperatura de los efluentes, también contribuye a la sedimentación sobre su lecho de la mayoría de los sólidos suspendidos provenientes de las lagunas anaerobias. A raíz de esta acumulación de lodos en el fondo de la laguna facultativa, es necesario retirar periódicamente estos lodos para evitar una saturación sistema y/o la reducción de la eficiencia del tratamiento.

Con ayuda de una motobomba diésel, que se ubica cerca del registro de salida de efluentes (*Ver imagen No. 3*), se retiran por bombeo los lodos depositados en el fondo de la laguna facultativa y a través de un sistema de tuberías se conducen hacia los lechos de secado (*Ver imagen No. 13*). Actualmente la Planta extractora cuenta con dos lechos de secado, permitiendo que mientras se esté llenando un lecho con lodos del fondo de la laguna facultativa, el otro se esté secando o evacuando a través de volquetas.

Durante el semestre, el practicante supervisó y coordinó los procesos de bombeo de lodos de la laguna facultativa; tomando muestras para conocer el porcentaje de lodos real que se enviaba a los lechos de secado. Para determinar este parámetro, el practicante tomaba una muestra de 10 ml en la boca de la tubería, justo donde se vertían los lodos al lecho de secado, y luego en el laboratorio centrifugaba la muestra a 40000 rpm durante 5 minutos, y por ultimo aplicando el método gravimétrico determinaba el porcentaje de lodos; si el resultado era mayor al 30% se continuaba con el bombeo, de lo contrario se apagaba la motobomba.

El practicante también fue el responsable de coordinar y controlar la entrega de lodos secos (*Ver imágenes No. 14 y 15*) a los compostaderos autorizados por la empresa, los cuales enviaban volquetas para cargar el lodo de los lechos de secado. Cada viaje de volteo era registrado en la Báscula de la Planta extractora y los soportes de las toneladas se entregaban al practicante, para que él digitara en una hoja de cálculo de Excel la información de los registros en toneladas de lodos retirados cada día.

Estos datos permitían llevar un control no sólo de la cantidad de lodo entregado a cada compostadero, sino también servía de base para estimar la capacidad de almacenamiento de cada uno de los dos lechos de secado.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



### 5.6.3. SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DEL AGUA DE ALIMENTACIÓN DE CALDERAS

La Planta de Beneficio de la empresa Extractora Frupalma S.A. requiere del funcionamiento de calderas industriales para la generación de vapor, el cual se necesita para la operación de otras etapas de producción. Para este proceso se utiliza agua, pero esta debe mantener ciertas características y parámetros químicos para garantizar el normal desempeño de las calderas, y así extender su vida útil. Dentro de los parámetros que se deben controlar se destaca la dureza que debe ser de cero (0) ppm, el pH alcalino con valores entre 8.2 y 9.0, una temperatura entre los 70 y 80 °C, y un nivel de Hierro inferior a una (1) ppm.

Para cumplir con las características del agua requerida para alimentar las calderas en funcionamiento, la Planta Extractora cuenta con un sistema compuesto por dos tanques filtrantes de 1.23 m<sup>3</sup> y un tanque suavizador de 1.16 m<sup>3</sup> de capacidad aproximadamente (*Ver imágenes No. 16 y 17*); donde básicamente el agua del reservorio es impulsada por motobombas centrífugas de forma paralela a través de los dos tanques filtrantes. Después el agua filtrada pasa al tanque suavizador, donde los iones de calcio y magnesio (Dureza) contenidos en ella son reemplazados por iones de sodio de la resina (Lecho del suavizador), los cuales no se adhiere a las paredes de las tuberías ni de la caldera, evitando la formación de incrustaciones. Finalmente el agua suavizada es conducida al tanque de almacenamiento de agua para las calderas (*Ver imagen No. 18*), de capacidad aproximada de 25.6 m<sup>3</sup>, y es aquí donde se calienta hasta conseguir la temperatura requerida para ser utilizada.

El practicante es el encargado de tomar muestras de agua del tanque suavizador, el tanque de almacenamiento de agua para las calderas, y agua de la purga de las calderas. Luego cada muestra es evaluada para determinar las características fisicoquímicas de calidad, y los resultados que se obtengan son registrados en un formato.

La información que se lleva en los formatos se utiliza para la toma de decisiones con relación al mantenimiento y optimización del sistema de tratamiento de las aguas para calderas.

Los parámetros que se analizan para cada una de las tres muestras de agua y el mecanismo empleado para su determinación se muestran en resumen a continuación:



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



**TABLA No 4. Parámetros de Calidad Agua de Calderas**

Parámetro	Determinación	Muestras de agua		
		Tanque Suavizador	Tanque almacenamiento agua para calderas	Purga de calderas
pH	pH-metro	X	X	X
Dureza	Test Kit: Dureza	X	X	X
Hierro	Test Kit: Hierro		X	X
Alcalinidad	Test Kit: Alcalinidad		X	X
Sílice	Test Kit: Sílice			X
Fosfatos	Test Kit: Fosfatos			X

## 5.6.4. MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS PARA CALDERAS

Los tanques filtrantes y el suavizador, como todo sistema de filtros después de cierto tiempo de funcionamiento es necesario limpiarlos para evitar la saturación de los mismos y la disminución de la eficiencia del proceso de filtrado. Es por esto que a los filtros y el suavizador se les realiza cada semana un proceso de limpieza conocido como “*Retrolavado*”, que consiste básicamente en dirigir el flujo de agua que llega a cada tanque en sentido contrario a cuando se encuentran en funcionamiento, de esta manera se consigue expulsar por otra tubería las impurezas y partículas acumuladas en cada lecho.

Adicional a este proceso de limpieza, el tanque suavizador también es sometido a un proceso llamado “*Regeneración*”, en donde el lecho de resinas es lavado con una mezcla de agua con sal industrial diluida para separar los iones de calcio y magnesio retenidos.

El 11 de Octubre de 2013 visitó la Planta de beneficio el contratista que diseñó los filtros y el suavizador, el cual con el apoyo del practicante realizó un mantenimiento completo a los tanques filtrantes y el suavizador, donde principalmente cambiaron las resinas del lecho del suavizador y removieron las impurezas retenidas en los filtros. (*Ver imágenes No. )*

Durante los siguientes meses de práctica adicional, el practicante estuvo encargado de realizar la limpieza del sistema de filtros y suavizador cada semana, aplicando los procesos de *retrolavado* y *regeneración* anteriormente mencionados, contando siempre con el apoyo de un auxiliar del laboratorio y la previa autorización del Supervisor de Calidad y el Supervisor de Producción en turno.



# TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



## 6. CONCLUSIONES

La realización de actividades rutinarias y labores eventuales, durante el periodo de práctica adicional, en la Planta de Beneficio de la empresa EXTRACTORA FRUPALMA S.A., me permitió fortalecer muchos de los conocimientos adquiridos a lo largo de los semestres académicos, aportando mejoras a corto y mediano plazo.

A través de las charlas y capacitaciones que se pudieron desarrollar durante el semestre de práctica adicional, se consiguió instruir al personal de trabajo en el manejo y disposición de los residuos sólidos convencionales y peligrosos, y en el ahorro eficiente de agua, y la actualización sobre algunas leyes y normas nacionales que se consideraron de importancia para su información. Sin embargo, se recomienda a la empresa adicionar al programa de capacitaciones anuales, temáticas de carácter ambiental que puedan favorecer la mejora de las prácticas y costumbres habituales de los trabajadores aplicables a su desarrollo tanto laboral como personal y social.

Durante el periodo de práctica se logró mantener en buenas condiciones el sistema de tratamiento de efluentes, sobre todo procurando que los valores de los parámetros fisicoquímicos cumplieran con la legislación ambiental colombiana, y que las lagunas de estabilización no disminuyeran su efectividad. Se recomienda a la empresa destinar las herramientas y recursos necesarios para el mantenimiento y reparación de los equipos del sistema de tratamiento de efluentes (tuberías, accesorios, motobombas, etc.) cuando se amerite.

Gracias al apoyo del Departamento de Mantenimiento y el Departamento de Producción se pudo organizar la zona de disposición de residuos de chatarra y excedentes industriales, retirando los residuos convencionales dispersos en el suelo de esta área y disponiéndolos en el contenedor designado para su almacenamiento temporal. Sin embargo al Departamento de Mantenimiento se le recomienda separar los materiales de excedentes industriales potencialmente reutilizables de aquellos residuos considerados chatarra, que deben ser retirados de la planta de beneficio con mayor frecuencia.

Las actividades de limpieza realizada por parte del personal de mantenimiento al sistema de control de emisiones y a la chimenea en funcionamiento, favorecieron el mejor desempeño del ciclón de partículas, y como resultado en el estudio isocinético correspondiente al año 2013, se logró cumplir con el nivel de concentración de Material Particulado que exige la normatividad colombiana. Por tanto se recomienda a la Gerencia Industrial, continuar realizando limpiezas periódicas a la chimenea y al sistema de control de emisiones, al menos cada seis (6) meses, para garantizar un mejor funcionamiento del ciclón.



## TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO INFORME DE PRÁCTICA ADICIONAL



### 7. REFERENCIAS

- [1]. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL; FEDEPALMA. Guía Ambiental De La Agroindustria De La Palma De Aceite En Colombia. Bogotá D.C., Febrero de 2011.
- [2]. FRANCO RICARDO, KEVIN. Propuesta de trabajo para optar por la modalidad de grado práctica profesional adicional en la empresa Extractora Frupalma S.A. Universidad Del Magdalena. Santa Marta D.T.C.H., 2013.
- [2]. COORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA-CORPAMAG. Resolución N° 2124 de 26 de Octubre de 2012: *Por medio de la cual se otorga un permiso de vertimientos a la empresa Extractora Frupalma S.A.*
- [3]. COORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA-CORPAMAG. Resolución N° 2121 de 26 de Octubre de 2012: *Por medio de la cual se proroga un permiso de emisiones atmosféricas a la empresa Extractoras Frupalma S.A.*
- [4]. CONTROL DE CONTAMINACIÓN Ltda. Informe técnico de evaluación de emisiones atmosféricas por fuentes fijas Extractora Frupalma S.A. Barranquilla, 2013.
- [5]. LORA GUTIERREZ, JUAN ALBERTO. Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos para la Planta Extractora Frupalma S.A. Gestión Más Responsable S.A.S.

## 8. ANEXOS



Imagen No. 1: Equipo para toma de muestras a las lagunas de oxidación.



Imagen No. 2: Registro de laguna facultativa.



Imagen No. 3: Laguna Facultativa.



Imagen No. 4: Tubería con diámetro reducido por incrustación de sales.



Imagen No. 5: Mantenimiento a tuberías de recirculación.



Imagen No. 6: Instalación de nuevos tramos de tuberías para recirculación.



Imagen No. 7: Entrada a Cuarto para almacenamiento de residuos peligrosos



Imagen No. 8: Operario realizando limpieza al cuarto residuos peligrosos



Imagen No. 9: Cuarto de residuos peligrosos.



Imagen No. 10: Cuarto de residuos peligrosos.



Imagen No. 11: Sistema de control de emisiones de chimenea # 3.



Imagen No. 12: Chimenea # 3.



Imagen No. 13: Lecho de secado de lodos.



Imagen No. 14: Lodos secos.



Imagen No. 15: Muestra de lodo seco.



Imagen No. 16: Tanques filtrantes.



Imagen No. 17: Tanque suavizador.



Imagen No. 18: Tanque para alimentación de agua a calderas.



Imagen No. 19: Mantenimiento de los tanques filtrantes.



Imagen No. 20: Mantenimiento del tanque suavizador.



Imagen No. 21: Mantenimiento del tanque suavizador.



Imagen No. 22: Aplicación de resina al tanque suavizador.