

**Documentación del manual de procedimientos para la operación de la planta
de tratamiento de aguas residuales de la empresa PAN GLO SERVICES de
Colombia S.A.S.**

**Paula Cristina Cardona Quintero
1088316305
Andrea Villegas Monsalve
1112779949**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
ESCUELA DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL
PEREIRA, RISARALDA
2016**

**Documentación del manual de procedimientos para la operación de la planta
de tratamiento de aguas residuales de la empresa PAN GLO SERVICES de
Colombia S.A.S**

**Paula Cristina Cardona Quintero
1088316305
Andrea Villegas Monsalve
1112779949**

Trabajo de investigación formativa

**DIRECTOR
Ariel Felipe Arcila Zambrano
Especialista en Ingeniería Ambiental y Sanitaria**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGIA
ESCUELA DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL
PEREIRA, RISARALDA
2016**

Nota de aceptación

Firma presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pereira, 13 de diciembre del 2016

RESUMEN

El presente manual reúne una serie de procedimientos concernientes al tratamiento de agua residuales de la empresa PAN GLO services de Colombia S.A.S. con el fin de entender y facilitar el proceso llevado a cabo dentro de la planta.

El documento contiene el procedimiento detallado de lo que se debe de realizar a diario, semanal y mensualmente en la planta de tratamiento de agua.

Finalmente se presentan las fichas de seguridad de los reactivos químicos que contienen recomendaciones y que hacer en caso de emergencias.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
1. INTRODUCCIÓN	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
3. OBJETIVOS	9
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	9
4. JUSTIFICACIÓN	10
5. MARCO DE REFERENCIA.....	11
5.1. MARCO TEÓRICO.....	11
5.1.1. Manual:	11
5.1.2. Procesos:	11
5.1.3. Procedimiento:	12
5.1.4. Instructivo:.....	12
5.1.5. El manual de procesos y procedimientos:.....	12
5.1.6. Ficha de seguridad:.....	12
5.1.7. Planta de tratamiento de aguas residuales:	13
5.2. Marco legal	13
6. METODOLOGÍA.....	15
6.1. Visitas de campo y socialización con el personal	15
6.2. Elaboración del manual de los procesos operativos	15
7. RESULTADOS	16
8. CONCLUSIÓN	48
9. RECOMENDACIONES	49
10. BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Fichas de seguridad de los reactivos químicos.....	51
ANEXO 2. Datos de campo de toma de muestra	61
ANEXO 3. Informe de caracterización.....	64

1. INTRODUCCIÓN

La empresa PAN GLO Services S.A.S es una empresa que utiliza productos químicos para la limpieza y recubrimiento siliconado de moldes industriales de panadería, cuenta con fábricas en Estados Unidos y México, además se encuentra incursionando en Colombia por primera vez, La planta cuenta con su sitio de trabajo en la zona franca de Pereira corregimiento de Caimalito.

Esta empresa cuenta con una planta de tratamientos de agua residual (PTAR), donde el efluente debe de cumplir con ciertas características físicas, químicas y biológicas, según lo indica la resolución CARDER 2562/2015, para esto la planta cuenta con un conjunto de operaciones unitarias, cuya finalidad es la reducción o eliminación de la contaminación o características indeseables en el agua.

Este trabajo está enfocado a la estandarización y documentación de los procesos organizacionales y operativos, de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa PAN GLO Services de Colombia S.A.S, de tal forma que el personal cuente con un esquema de procesos que contribuyan a cumplir los objetivos y metas estipulados por la empresa y con los requerimientos ambientales vigentes.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa PAN GLO Services de Colombia S.A.S. posee una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) aerobia donde se trata el efluente que sale de la empresa, el cual contiene residuos químicos, orgánicos y altas cantidades de cloro, que deben de tratarse dentro de la planta, sin embargo la empresa no cuenta con procedimiento estipulado para esto.

Por esta razón, nace este trabajo de grado, para llevar a cabo la documentación del proceso de tratamiento del agua utilizada en el lavado de bandejas, también se pretende documentar y describir cada uno de los procesos, etapas, y mantenimiento que se debe realizar. Esto facilita la comprensión de cada proceso, las funciones que se deben de llevar a cabo, las responsabilidades de sus integrantes y los requisitos que se deben seguir.

El instructivo de la empresa mostrara a los trabajadores el protocolo de seguridad y ficha técnica de los reactivos utilizados y riesgos de seguridad en cada tanque, para saber qué hacer en caso de emergencias. Esta metodología se realizara mediante visitas de campo y revisión del procedimiento ya establecido por la empresa PAN GLO.

De acuerdo al problema central enunciado anteriormente, la pregunta que este proyecto pretende responder es: ¿es posible realizar la documentación y estandarización de los procesos operativos de la PTAR de la empresa PAN GLO Services de Colombia S.A.S de tal forma que pueda cumplir con las exigencias y normativas Colombiana?

3. OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

Documentar el proceso de tratamiento del agua utilizada en la limpieza de bandejas de panadería de la empresa PANGLO Services de Colombia S.A.S. ubicada en la zona franca de Pereira corregimiento de Caimalito.

b. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Documentar y revisar el proceso productivo con que cuenta la empresa PANGLO Services de Colombia S.A.S. mediante visitas de campo, de tal forma que el personal cuente con un esquema de procesos que contribuya a cumplir los objetivos y metas estipulados por la empresa.
- Diseñar un manual de procedimientos para la planta de tratamiento de aguas (PTAR) de la empresa PANGLO Services de Colombia S.A.S. el cual brindara un estándar de producción que optimizara el proceso de la empresa de una manera eficiente y eficaz.
- Elaborar las fichas de seguridad para los reactivos químicos utilizados en el proceso de limpieza y desinfección de bandejas de la empresa PANGLO Services de Colombia S.A.S.

4. JUSTIFICACIÓN

La elaboración de un manual de procedimientos y funciones para la planta de tratamiento de agua de la empresa PAN GLO services de Colombia S.A.S. tiene el objetivo de estandarizar las actividades que se llevan a cabo dentro de la planta [1], buscando mejorar la eficiencia y la eficacia en el proceso, el manual constara de un instructivo para la elaboración de las tareas que se deben realizar, debe de estar escrito de una forma sencilla y fácil de entender para los operarios de la planta.

El manual de procedimientos es una herramienta que facilitara el trabajo de los operarios de la planta, además de que optimizara los resultados y podrá mejorar la calidad del producto, igualmente el manual es necesario si se desea contar con un sistema de gestión de calidad y para ayudar a cumplir con la normatividad ambiental según lo estipulado en la resolución CARDER 2562/2015.

Cabe resaltar que PAN GLO services de Colombia S.A.S al ser una empresa nueva en Colombia no cuenta con un manual de funciones para la planta de tratamiento de agua los cual justifica la elaboración de este trabajo.

5. MARCO DE REFERENCIA

PAN GLO abrió su primera instalación en Urbana, Ohio en 1975 para satisfacer la demanda del cliente para la limpieza y recubrimiento de bandejas. Como la demanda siguió creciendo, 5 plantas adicionales fueron adquiridas a través de los EE.UU. y en 1998, Pan Glo compro productos Ekco, añadiendo 3 ubicaciones de plantas adicionales en los EE.UU. Ese año también vio la formación de Pan Glo Services, una división formada en junto con Michael Thew de la AIC, que añadió 4 plantas más de servicio en el sur y el oeste de los Estados Unidos. En 2002, Pan Glo cruzó fronteras internacionales con la apertura de Pan Glo en México para ofrecer la limpieza y acristalamiento de bandejas [2], y en el año 2015 abrió sus puertas en Colombia, la cual está ubicada en la zona franca internacional de Pereira S.A.S.

Esta empresa cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales que es un conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que tiene como fin separar o remover del vertimiento los constituyentes indeseables y modificar las propiedades fisicoquímicas o biológicas del residuo, con el fin de alcanzar niveles compatibles con los requerimientos de la descarga según la normatividad ambiental vigente.[3] Las aguas residuales se definen, como el agua que ha sido previamente utilizada y se encuentra contaminada.

a. MARCO TEÓRICO.

Para el desarrollo de este trabajo es necesario conocer algunos términos, que dada su importancia merecen claridad, se tienen los siguientes términos:

i. Manual:

Un manual es una recopilación en forma de texto, que recoge en una forma minuciosa y detallada todas las instrucciones que se deben seguir para realizar una determinada actividad, de una manera sencilla, para que sea fácil de entender, y permita a su lector, desarrollar correctamente la actividad propuesta, sin temor a errores [4].

ii. Procesos:

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados, los elementos de entrada para un proceso son resultados de otros procesos [5].

iii. Procedimiento:

Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso [5].

iv. Instructivo:

Forma específica de llevar a cabo una tarea [5].

v. El manual de procesos y procedimientos:

Es una herramienta que permite a la Organización, integrar una serie de acciones encaminadas a agilizar el trabajo de la administración, y mejorar la calidad del servicio, comprometiéndose con la búsqueda de alternativas que mejoren la satisfacción del cliente [6].

Los manuales de procedimiento son una herramienta valiosa para una empresa, ya que contiene información detallada y sistematizada de las operaciones o actividades que se realicen en la empresa, ya sea de forma individual o colectiva, debe de contener información detallada sobre las funciones y las responsabilidades de cada departamento, así como la actividad de la organización, esclareciendo todas las posibles lagunas o áreas de responsabilidad indefinida.

Los manuales de procedimiento son importantes para tener una consistencia y asegurar la calidad del producto, además de agilizar los procesos, este manual debe de contener la respuesta a los principales interrogantes que se pueden presentar en el momento de realizar una actividad.

Los manuales se desarrollan para cada una de las áreas o activan que involucran el proceso productivo, y debe de ser consultado por los empleados para conocer sus actividades y responsabilidades dentro de la empresa.

vi. Ficha de seguridad:

La ficha de seguridad debe de presentarse para todas las sustancias que pueden llegar a ocasionar algún peligro físico, de salud o ambiental, según lo indica el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA), también debe de encontrarse en aquellas mezclas que contengan sustancia cancerígenas o tóxicas, también puede usarse para proporcionar información sobre sustancias o mezclas que no cumplan los criterios de clasificación del SGA o no figuren en él[7].

La ficha de seguridad debe de ser clara y coherente, ya que va dirigida a los trabajadores de la empresa, esta debe de contener como se debe de almacenar la sustancia, manipularla o eliminarla de forma segura, también debe de contener los riesgos para la salud humana y el ambiente, además de cómo evitarlos, mencionando los cuidados que se deben de tener, como el equipo de protección personal que se debe de usar si se está en contacto con alguna sustancia y que hacer en caso de emergencia.

vii. Planta de tratamiento de aguas residuales:

Conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales [8]. También es conocida como estación de depuración, son recintos industriales que tiene el objetivo de tratar las aguas contaminadas con la finalidad de conseguir agua de mayor de calidad.

Tipos de tratamiento de aguas residuales: un proceso de tratamiento se puede implementar secuencialmente en las siguientes etapas

Preliminar: Es el tratamiento que se realiza por medio de procesos físicos y/o mecánicos, como rejillas, desarenadores y trampas de grasa, dispuestos convencionalmente de manera que permitan la retención y remoción del material extraño presente en las aguas residuales [3].

Tratamiento primario: Es la más sencilla del proceso busca reducir la materia suspendida por medio de la precipitación o sedimentación, con o sin reactivos químicos, o por medio de diversos tipos de oxidación química.

Tratamiento secundario: Es aquel directamente encargado de la remoción de la materia orgánica y los sólidos suspendidos [3]. Está constituida por una serie de procesos biológicos aeróbicos, que generalmente usan microorganismos como aceleradores de eliminación de materia orgánica biodegradable.

Tratamiento terciario: Tiene el objetivo de remover contaminantes específicos, usualmente tóxicos o compuestos no biodegradables, a este grupo pertenecen los metales pesados. [8]

b. Marco legal

Las empresas deben de cumplir con una normatividad ambiental, esta les exige ciertos límites en la emisión de contaminantes y la aplicación de nuevas tecnologías para evitar generar contaminación, a la sustitución de sustancias peligrosas por otras menos nocivas que reduzcan el impacto ambiental de sus emisiones, residuos y vertidos, a cambios en los procesos productivos que optimicen el empleo de recursos y minimicen sus impactos, etc. No cumplir con estas normas puede traer grandes consecuencia a la empresa que puede ir desde sanciones o multas monetarias hasta un cierre parcial o total de la empresa.

Las empresas deben de cumplir con una serie de obligaciones ambientales en materia de vertimientos entre las que se tiene[9]:

- Obtener la autorización de vertidos y cumplir los condicionantes establecidos en la misma
- Satisfacer el pago del canon de vertido o de saneamiento
- Presentar la declaración anual de vertidos

- Realizar la toma de muestras y el análisis de los vertidos y llevar a cabo un autocontrol de los mismos

En Colombia se debe de cumplir con las normas de vertimiento del decreto 3930 de 2010 y en éste caso con la resolución CARDER 2562/2015, la cual establece los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones [10].

Esta resolución ya no exige retirar un porcentaje los contaminantes que pueden presentarse en las aguas residuales; sino que se definen unos límites máximos de las concentraciones de cada uno de los parámetros contaminantes, clasificándolos por las diversas actividades económicas desarrolladas por las empresas, lo cual vuelve más exigente los requerimientos para obtener los permisos de vertimiento.

6. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada en el proyecto se realizó con un estudio de investigación y experimental, para esto el proyecto se dividió en tres etapas: visitas de campo, socialización con el personal, y la elaboración del manual de los procesos operativos de la PTAR de la empresa PANGLO services de Colombia S.A.S.

a. Visitas de campo y socialización con el personal

Las visitas de campo fueron de gran importancia ya que de esta manera se logró realizar la planeación, para recopilar información y conocer el total funcionamiento de la planta de tratamiento de agua residual y así realizar posteriormente el manual de los procesos operativos[11].

b. Elaboración del manual de los procesos operativos

Se pretende realizar el manual de procesos operativos con el fin de dar indicaciones claras de cómo realizar las actividades para garantizar que éstas se realicen de una forma independiente de la persona responsable de llevarlas a cabo, que se realicen de una forma ordenada y sin improvisaciones.

Se realizó en 5 pasos

Fase de Elaboración del borrador: Se realizó un primer borrador, con las notas tomadas en el sitio.

Fase de Lanzamiento: El borrador redactado en la fase anterior, se distribuyó a todas las personas afectadas por el mismo, especialmente el encargado del funcionamiento de la PTAR para que pudieran sugerir modificaciones que mejoraran la comprensión del procedimiento.

Fase de Aprobación: Antes de su distribución, el documento fue aprobado por la persona responsable previamente asignada. En este caso designo a la Dirección (Director) para la aprobación de los documentos.

Fase de Distribución: Una vez aprobado, el documento fue distribuido de forma controlada a las personas implicadas, conservando un registro de su distribución para asegurar que siempre se mantiene la versión vigente.

Fase de Revisión: La revisión de los documentos puede ser puesta en marcha tanto a solicitud de un empleado como de un cliente, para mejorar algún aspecto de los mismos.

7. RESULTADOS

MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO



PAN GLO

MANUAL DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA
RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO

CÓDIGO:

VERSIÓN: 01

VIGENTE DESDE:



MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
3. OBJETIVOS	9
a. OBJETIVO GENERAL	9
b. OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
4. JUSTIFICACIÓN	10
5. MARCO DE REFERENCIA	11
a. MARCO TEÓRICO.	11
i. Manual:.....	11
ii. Procesos:	11
iii. Procedimiento:.....	12
iv. Instructivo:	12
v. El manual de procesos y procedimientos:.....	12
vi. Ficha de seguridad:	12
vii. Planta de tratamiento de aguas residuales:.....	13
b. Marco legal	13
6. METODOLOGÍA.....	15
a. Visitas de campo y socialización con el personal	15
b. Elaboración del manual de los procesos operativos.....	15
7. RESULTADOS	16
1. MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	21
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	21
1.2. ALCANCE	21
1.3. RESPONSABILIDADES	21
2. PARTES PLANTA DE TRATAMIENTO AGUA RESIDUAL.....	22
2.1. FUNCIONES	22
3. PASOS A SEGUIR EN EL PROCESO.	24

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

4.	ACTIVIDADES A REALIZAR DENTRO DE LA EMPRESA	27
4.1.	TABLERO DE CONTROL.....	27
4.2.	ENTRADA DEL AGUA A LA PLANTA	29
4.3.	TANQUE DE CONTINGENCIA	30
4.3.1.	VERIFICACIÓN DE LA BOMBA:	30
4.3.2.	MEDICIÓN DE CLORO	30
4.3.3.	MEDICIÓN DE pH:	31
4.4.	TRAMPA DE GRASAS.....	34
4.4.1.	VERIFICACIÓN DE LA BOMBA	34
4.5.	TANQUE HOMOENIZADOR	34
4.5.1.	MEDICIÓN DEL pH.....	34
4.5.2.	VERIFICACIÓN DE LA BOMBA.....	34
4.5.3.	CONTROL DEL FLUJO DE INGRESO.....	34
4.5.4.	VERIFICACIÓN DE LOS DIFUSORES DE AIRE	35
4.5.5.	ADICIÓN Y PREPARACIÓN DEL ANTIESPUMANTE.....	35
4.6.	CANALETA DE MEZCLA	36
4.6.1.	ADICIÓN Y PREPARACIÓN DEL COAGULANTE	36
4.6.2.	PRUEBA DE JARRAS.....	37
4.6.3.	VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS DOSIFICADORAS: LÍNEA DE SUCCIÓN, DESCARGA Y FILTRO DE SUCCIÓN Y PURGA	38
4.6.4.	MEDICIÓN Y REGISTRO DE CAUDAL DE INGRESO	38
4.7.	FLOCULADOR.....	38
4.7.1.	DOSIFICACION DE FLOCULANTE	38
4.7.2.	PREPARACION DE SOLUCION DE FLOCULANTE	39
4.7.3.	VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS DOSIFICADORAS: LINEA DE SUCCION, DESCARGA Y FILTRO DE SUCCION Y PURGA:	39
4.7.4.	DRENAJE DE LODOS DE FONDO.....	39
4.8.	DAF	40
4.8.1.	RETIRO DE SOBRENADANTES DE LODOS DE FONDO.....	40
4.8.2.	VERIFICACION DEL SISTEMA DE RECIRCULACION (MOTOBOMBA):..	40

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

4.8.3.	LIMPIEZA DE LAS CANASTILLAS DE LAS TRAMPAS DE CABELLOS DE LA MOTOBOMBA:.....	41
4.9.	PLANTA DE LODOS ACTIVADOS.....	41
4.9.1.	REVISE QUE LA OPERACIÓN MECANICA Y ELECTRICA DEL SISTEMA DE AIREACION SEA LA CORRECTA.....	41
4.9.2.	VERIFICACION DE REDES.....	41
4.9.3.	VERIFICACION DE DIFUSORES DE AIRE	42
4.9.4.	VERIFICACION ORGANOLEPTICA DEL AGUA.....	42
4.9.5.	RETIRO DE SOBRENADANTES Y NATAS EN CASO DE QUE SE REQUIERA.....	42
4.9.6.	LIMPIEZA DE BAFLES.....	42
4.9.7.	MEDICION DE NIVEL DE LODOS (PORCENTAJE MAXIMO 50%).....	42
4.9.8.	ADICION DE BACTERIAS EN TANQUE DE AIREACION.....	42
4.9.9.	ADICION DE ANTIESPUMANTE EN TANQUE DE AIREACION.....	43
4.9.10.	REVISE QUE LAS LINEAS DE RETORNO DE LODOS Y DESNATAACION ESTEN FUNCIONANDO ADECUADAMENTE.	43
4.9.11.	MEDICION DE pH Y NIVEL DE LODOS	43
4.9.12.	CLARIFICADOR.....	44
4.10.	FILTRACION.....	44
4.10.1.	VERIFICACION BOMBA DE ALIMENTACION.....	44
4.10.2.	RETROLAVADOS DEL FILTRO.....	44
4.10.3.	INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA Y MECANICA	45
4.11.	LECHO DE SECADO DE LODOS	46
4.11.1.	ADICION DE CAL AL LODO EN PROCESO DE ESTABILIZACION	46
4.11.2.	RETIRO Y EMPAQUE DE LODO ESTABILIZADO.....	46
4.11.3.	VERIFICACION DE LA BOMBA DE RETORNO DE LIXIVIADOS	46
4.11.4.	VERIFICACION DE LA BOMBA DE ALIMENTACION DE LODOS.....	48
5.	GENERALIDADES.....	48

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

1. MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO

1.1. OBJETIVO GENERAL

El presente manual pretende darle operatividad a la PTAR que se encuentra ubicada en la empresa PAN GLO SERVICES de Colombia S.A. para de esta manera desarrollar las funciones operativas, así como la coordinación, eliminando la confusión e incertidumbre, con el fin de dar cumplimiento de las funciones asignadas a los cargos, servir como instrumento de comunicación y medio de capacitación e información para entrenar, capacitar y orientar permanentemente al personal y establecer las bases para mantener un efectivo sistema de control interno, facilitando el control de las tareas delegadas..

1.2. ALCANCE

El presente manual es aplicable a todas las personas encargas de la PTAR en la empresa PAN GLO SERVICES de Colombia S.A.

1.3. RESPONSABILIDADES

Es deber de todo el personal cumplir con las recomendaciones que se indican en el presente documento.

El personal debe de utilizar el equipo de protección personal adecuado para desempeñar el trabajo, como lo son las gafas, guantes, botas, careta y la ropa adecuada.



 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

1. PARTES PLANTA DE TRATAMIENTO AGUA RESIDUAL

1. TANQUE DE COAGULACIÓN – FLOCULACIÓN
2. DAF
3. TANQUE HOMOGENIZADOR
4. TANQUE DE CONTINGENCIA
5. TRAMPA DE GRASAS
6. TANQUE DE AIREACIÓN EXTENDIDA
7. TANQUE CLARIFICADOR
8. TANQUE PULMÓN

1.1. FUNCIONES

1. TANQUE DE COAGULACIÓN – FLOCULACIÓN

El agua llega al tanque que tiene como finalidad el remover los sólidos suspendidos que el agua pueda contener, mediante la dosificación de compuestos químicos que provocan la formación de coágulos que atrapan o encapsulan las partículas coloidales.

2. DAF

Sistema de flotación de grasa.

Permite mediante la inyección de agua saturada de oxígeno, la separación de las partículas en suspensión. Los sólidos se adhieren a las burbujas en su recorrido ascendente y son separados en superficie por un barredor.

3. TANQUE HOMOGENIZADOR

Se homogenizan, mezclan todas las aguas del proceso industrial, mediante la acción de 9 difusores de burbuja gruesa

pH= 8-9

T°= 30°C

Cl⁻= 0 ppm

4. TANQUE DE CONTINGENCIA

Recibe todas las aguas del proceso, las mezcla y permite hacer una previa caracterización y estabilización de parámetro como: pH, T°, Cl₂.

5. pH= 8-9

6. T°= 30°C

7. Cl₂= 0-3 ppm

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

8. TRAMPA DE GRASAS

Dispositivo que retiene por sedimentación los sólidos en suspensión y por flotación, el material graso. La trampa de grasas tiene 2 compartimentos, ambos separados por una rejilla encargada de no dejar pasar sólidos. En el compartimento más grande, llegan los líquidos con sólidos disueltos, la grasa se separa al ser más liviana que el agua.

9. PLANTA DE LODOS

En esta etapa del proceso de los lodos activados proporcionan un contacto entre las aguas y lodos biológicamente activos. Los lodos se desarrollan inicialmente por una aireación prolongada bajo condiciones que favorecen el crecimiento de organismos que tienen la habilidad especial de oxidar materia orgánica, y las partículas en suspensión y los coloides tienden a coagularse y formar un precipitado que se sedimenta con bastante rapidez. Permite mediante los lodos aerobios pulir las condiciones del agua, mediante la adición de oxígeno por 34 difusores de burbuja fina

10. TANQUE CLARIFICADOR

Permite la separación del licor mixto que viene del tanque de aireación, mediante la operación de 1 desdoblador que está sumergido y un desnatador en la superficie que retorna el lodo al tanque de aireación, dejando de esta manera el agua clarificada.

11. TANQUE PULMÓN

CLASIFICACIÓN DE LAS TUBERIAS POR COLORES

NARANJA: el agua se dirige a los lechos de secado

ROJO: Agua caliente

AZUL: agua que se usa en el proceso.

AMARILLO: Aire

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

TANQUE	NUMERO DE VALVULAS
TANQUE DE COAGULACIÓN – FLOCULACIÓN	2
DAF	3
TANQUE HOMOGENIZADOR	4
TANQUE DE CONTINGENCIA	2
TRAMPA DE GRASAS	6
PLANTA DE LODOS	3
TANQUE CLARIFICADOR	3
TANQUE PULMÓN	2

Tabla 1. cantidad de valvulas por tanque

2. PASOS A SEGUIR EN EL PROCESO.

1. Encender el botón “soplador N° 2”, el cual permite encender el tablero del soplador del blower, y luego encender el botón “soplador N° 1” que es el blower, éste debe permanecer encendido. Cuando el equipo se encuentra en funcionamiento se encenderá la luz verde, por el contrario si se encuentra fuera de funcionamiento se encenderá la luz roja.

2. Se abre la válvula 1 para permitir el paso del agua al tanque de contingencia, aquí llegan todas las aguas con pH bajos y altos, con cloro, aguas con ácido, con sólidos, allí se toma una muestra para medir los parámetros, luego va al tanque homogeneizador.

NOTA 1: si el agua contiene altas cantidades de grasa, ésta se desviará a la trampa de grasa, abriendo la válvula 3.

3. Se abre la válvula 2, el agua llegara al tanque homogeneizador donde se aireará, éste cuenta con una malla que no permite el paso de solidos al tanque, en este punto del proceso se puede adicionar antiespumante para reducir la formación de espuma.

NOTA 2: El coagulante usado es el sulfato de aluminio, se preparan aproximadamente 150 L.

4. Abriendo la válvula 13, el agua llegara a los tanques de coagulación – floculación, donde se debe esperar un tiempo de retención, después de esto se puede observar la separación del agua y de los flóculos, el agua pasa por debajo al segundo floculador, y del

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

segundo al tercero pasa por arriba y por abajo, y del tercero al cuarto por debajo, posteriormente éste pasará al DAF.

5. Al abrir reguladamente las válvulas 13 y 14, dará paso del tanque de coagulación – floculación al DAF, éste permite que los flocs floten y una parte del agua se decante, el DAF cuenta con una pared que permite solo el paso del agua y evita la entrada de los flocs o las grasas, cuando estos flocs se encuentran en la superficie son arrastrados por el barredor a un pozo de bombeo de grasa.

NOTA 3: el pozo de bombeo de grasas manda la grasa y los flocs a los lechos de secado abriendo las válvulas 27, 29, 31.

6. Se permite el paso del agua proveniente del DAF hacia un tanque de lixiviados que trabaja automáticamente según el nivel del agua y manda ésta al tanque de aireación extendida.

7. Al abrir la válvula 14 dará paso del agua al tanque de aireación extendida, donde se lleva a cabo el proceso biológico, haciendo uso de lodo aireados, compuesto por 34 difusores de burbuja fina que cuenta con un tiempo de retención de 65 horas, posee un caudal de 5 ml/s donde posteriormente pasará al clarificador.

8. El agua pasa al clarificador, éste cuenta con un sistema en caída, en la mitad del tanque posee unas columnas con paneles de fibra de vidrio que son roteados, este tanque cuenta con un sistema de desnatación en la superficie que retorna el lodo al tanque de aireación, esto con ayuda de la válvula 26, por último el agua llega al tanque pulmón, en este tanque dependiendo de las condiciones del agua se decide si se pasa al filtro de arena (válvula 17) o se desecha al río (válvula 16).

A TENER EN CUENTA:

La entrada del agua puede darse de 3 maneras que dependerán de las condiciones del agua.

Al tanque de contingencia llega el agua con cloro o pH bajos, aquí el agua se recircula varias veces, si el agua contiene mucho material decantado se pasa a los lechos de sacado al abrir la válvula 9.

Al trampa grasas se manda el agua que contenga altas cantidades de grasa

Tanque de homogenización el agua que venga en buenas condiciones (muy limpia).

NOTA 1: TRAMPA DE GRASAS:

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

Abriendo la válvula 3, el tubo 5 dará paso al agua que contiene altas cantidades de grasa, éste posee 2 compartimentos, ambos separados por una rejilla encargada de no dejar pasar sólidos. En el compartimento más grande, llegan los líquidos con sólidos disueltos, la grasa se separa al ser más liviana que el agua.

NOTA2: ANTIESPUMANTE

La preparación del antiespumante se lleva a cabo en un contenedor de capacidad 250 L, que contiene unas mangueras por donde se adicionara en pequeñas dosis al tanque homogeneizador.



Figura 1. Contenedor del antiespumante

NOTA 3: LECHOS DE SECADO

Las grasas y flocs son llevados a los lechos de secado usando las válvulas 28, 30 y 32, donde el agua contenida en los lodos se filtra por efecto de la gravedad, a través de un lecho filtrante de arena y grava de aproximadamente 50 cm, y es recogida por ductos perforados para ser luego conducida al río.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3. ACTIVIDADES A REALIZAR DENTRO DE LA EMPRESA

3.1. TABLERO DE CONTROL

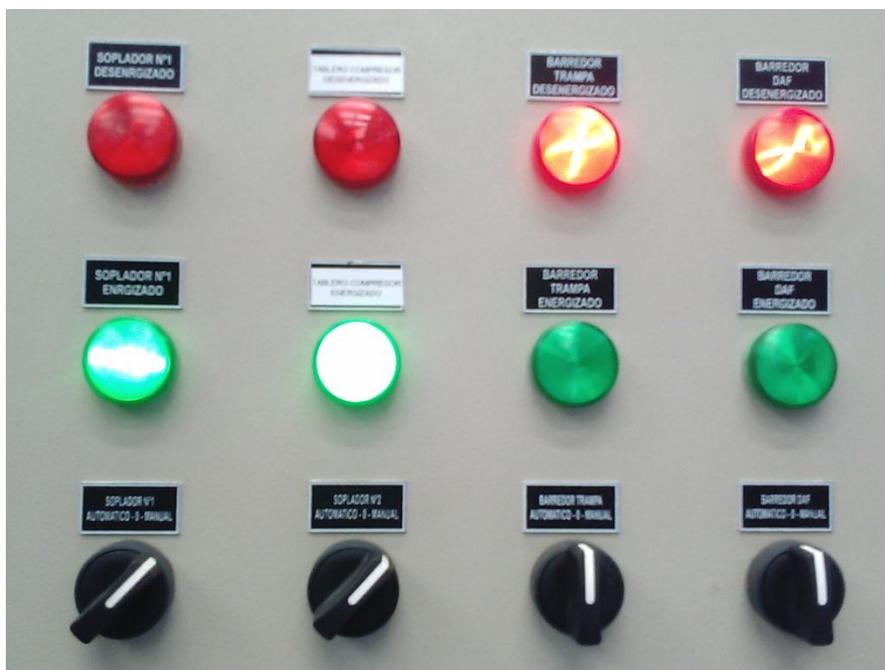


Figura 2. Tablero de control

El blower siempre debe permanecer encendido para esto primero se debe encender el botón “soplador N° 2”, el cual permite encender el tablero del soplador del blower, y luego encender el botón “soplador N° 1” que es el blower, cuando el equipo se encuentra en funcionamiento se encenderá la luz verde, si por el contrario esta fuera de funcionamiento se encenderá la luz roja.

El botón “Barredor Trampa” enciende el barredor de la trampa de grasas y el botón “Barredor DAF” enciende el barredor del DAF.

En el interior del tablero de control se encuentra los encendedores de las bombas.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:



Figura 3. Interior del tablero de control

Para encender la bomba deseada se desliza el botón hacia el lado derecho y para apagarla hacia el lado izquierdo, la bomba del lixiviado siempre tiene que permanecer encendida y la bomba de soda permanece encendida solo durante el día, las otras bombas se encenderán según la necesidades que se presenten en la planta de tratamiento de agua residual (PTAR), es decir si se desea bombear el agua del pozo de bombeo de grasa a los lechos se encenderá la bomba “bombeo de lodos” , recircular el agua en el tanque de contingencia, recircular el agua en el DAF, la adición de la soda para subir el pH en el tanque de lodos, la adición del ácido para bajar el pH en el tanque de lodos, la adición del coagulante, la adición del floculante, la adición de antiespumante, encender el filtro de arena, el homogenizador y para recircular el lixiviado hasta el tanque de lodos.



PAN GLO

MANUAL DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA
RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO

CÓDIGO:

VERSIÓN: 01

VIGENTE DESDE:



Figura 4. Graduador del blower

Graduador del blower, por el momento no se usa, ya que el blower está trabajando las 24 horas.

3.2. ENTRADA DEL AGUA A LA PLANTA



Figura 5. Tubería a la entrada de la planta

El agua entra a la planta por el tubo número dos, y según las condiciones en que se encuentra es enviada a una parte del proceso, es decir si el agua se encuentra con cloro y

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

a pH bajos se dirige al tanque de contingencia (tubo 4), para esto cierro todas las válvulas y dejo abierta solo la válvula 1, si el agua contiene grasa se lleva a la trampa de grasa por el tubo 5, para esto cierro la otras válvulas y abro la válvula 3, y por ultimo si el agua viene limpia y su pH es neutro se dirige al tanque de homogenización tubo número 1, para esto cierro todas las válvulas y abro la válvula 2, si se desea tomar una muestra del agua se abre la válvula 4

3.3. TANQUE DE CONTINGENCIA

El tanque de contingencia cuenta con una capacidad 16 m³

3.3.1. VERIFICACIÓN DE LA BOMBA:

Para determinar si la bomba se encuentra trabajando adecuadamente se abre la válvula 5 y la válvula de recirculación 6, y se cierra el resto de las válvulas, se conecta la bomba al toma corriente, se enciende en el panel de control la bomba de contingencia, y se deja recircular el agua por unos minutos, prestando atención si la bomba está funcionando correctamente y si no hay un sonido extraño o fuera de lo común.

Al tanque de contingencia llega todas las aguas con pH bajos y altos, con cloro, aguas ácidas, con sólidos, se debe de tomar una muestra de agua para medir algunos parámetros como el cloro y el pH, para esto se usa el kit, el cual consta de 2 colorantes uno para el pH y el otro para indicar la concentración de cloro.



Figura 6. Kit para medir cloro y pH.

3.3.2. MEDICIÓN DE CLORO

Para conocer la concentración de cloro, se toma el volumen suficiente del agua a evaluar en el contenedor de tapa amarilla, posteriormente se adiciona unas gotas del colorante

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

identificado con color amarillo, se tapa y se agita vigorosamente por unos segundos, después de esto se deja unos segundos en reposo, el agua se tornara de una coloración amarilla, la cual se compara con la escala que se encuentra enseguida marcadas con las letras **CL** y que va de una concentración de 0,6 a 5,0 ppm, si el agua se encuentra en una concentración inferior a 1 ppm puede pasarse al tanque homogenizador, de lo contrario debe de realizarse una recirculación mezclando esta agua con agua desechada de algún otro proceso de la planta hasta obtener la concentración deseada.

3.3.3. MEDICIÓN DE pH:

Para la medición de pH se usa el pH-metro.

3.3.3.1. USO DEL pH METRO

REVISION DE CALIBRACION

Esta característica le permite revisar el rango en el cual se ha calibrado y el último valor de calibración. El programa revisa los datos de calibración de la conductividad, TDS o sal.

Nota: si el rango no está aún calibrado, la pantalla LCD mostrara el valor por defecto. Hay 5 rangos totales de calibración para conductividad, TDS y sal.

RANGO 1-3: conductividad o valor de TDS

RANGO 4-5: conductividad, TDS o valor de sal

1. Presione MODE para seleccionar el programa de exploración.
2. Presione SET por dos segundos para entrar en la configuración.
3. Presione ▲ para seleccionar CAL. "CAL" aparece en medio de la pantalla LCD y aparece P3.0 aparece en la parte inferior
4. Presione ← para entrar P3.1. Presione ← para entrar P3.2, P3.3, P3.4, P3.5.
5. Presione ESC para volver a P3.0.
6. Presione ESC para volver a modo normal

Los valores por defecto son:

RANGO 1	RANGO 2	RANGO 3	RANGO 4	RANGO 5
14.13uS	141.3uS	1413Us	14.13mS	141.3mS

TAMPON DE CALIBRACION DE pH

Este medidor permite la selección de dos tipos diferentes de tampones de pH: NIST o CUSTOM. Seleccione el amortiguador más apropiado para calibrar con mayor precisión la sonda de requisitos específicos.

NIST (5 Ajustes)

pH 4.68, 4.01, 6.86, 9.18, 12.45.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

CUSTOM (5 Rangos)

pH 1.00-3.00, 3.50-5.50, 6.00-8.00, 8.50-10.50, 11.50-13.50.

SELECCIÓN DEL AMORTIGUADOR

1. Presione SET por dos segundos para entrar en la configuración
2. Presione ▲ para seleccionar el tampón de pH. "BUF" aparece en medio de la pantalla LCD y aparece P4.0 aparece en la parte inferior
3. Presione ← para entrar P4.1. Por defecto "NIST" parpadeará en la pantalla LCD y P4.1 aparecerá en la parte baja de la pantalla. Si usted usa tampón NIST, presione ← para confirmar, y el medidor vuelve a P4.0.
4. Si sus requerimientos no son para los tampones NIST, presione ▲ para cambiar el estado a tampón CUSTOM.
5. Presione ← para confirmar y el medidor volverá a P4.0.
6. Presione ESC para volver a modo normal.

MEDICION DEL pH

IMPORTANTE: La temperatura del líquido medido debe estar estable. Los sensores de pH y conductividad no se pueden colocar en el mismo contenedor, mientras se toma de medida.

Función de retención

Esta función le permite congelar las lecturas actuales en la pantalla en modo normal.

1. Presione POWER para encender el medidor
2. Presione HLD mientras esta en modo normal. "HOLD" aparecerá en la pantalla.
3. Para liberar la función de retención, presione HLD otra vez.

MEDICION DEL pH

El rango de medición de pH es de 0-14 pH.

Este medidor está diseñado para tomar lecturas con compensaciones de temperatura automática o manual. La compensación automática de temperatura sólo se produce cuando un sensor de temperatura está enchufado en el medidor. Para la compensación de temperatura manual, la configuración por defecto es de 25°C.

También es posible ajustar manualmente la temperatura para que coincida con las condiciones de trabajo (medida por un termómetro separado). Para tomar medidas:

1. Remueva la botella en remojo de la sonda de pH mediante la rotación de la botella y la tapa, deslice la botella y la tapa de la sonda. Enjuague la punta de la sonda con agua desionizada o destilada antes de su uso. Si se deshidrata la punta de la sonda, déjela en remojo durante 30 minutos en una solución de KCl. No limpie la sonda de pH en seco.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

Limpiando la sonda puede causar calibración estática que generará inestabilidad de medición.

2. Pulse POWER para encender el medidor. ATC aparece en la pantalla LCD indicando que la sonda de compensación automática de la temperatura está conectada y funciona correctamente.
3. Sumerja la punta de la sonda (bulbo de vidrio) completamente en la muestra.
4. Mueva la sonda suavemente para crear una muestra uniforme
5. Espere hasta que la lectura se haya estabilizado. Si está habilitada en la configuración, "READY" se iluminará para indicar una lectura estable.
6. Presione MODE para cambiar entre mV y pH.

Después de determinar que el pH este entre 6,5 -7,5 y la concentración de cloro este inferior a 1 ppm, se puede pasar el agua al tanque homogenizador o a la trampa de grasas, según sea las condiciones del agua, si esta presenta mucho solido debe de pasar por la trampa de grasas, para esto se cierra la válvula de recirculación (válvula 6) y se abre la válvula hacia la trampa de grasas (válvula 8) , de lo contrario el agua se hace pasar al taque de homogenización cerrando la válvula de recirculación y abriendo la válvula hacia el tanque homogenizador (válvula 7).



Figura 7. Válvula de entrada al homogenizador



Figura 8. Válvula de entrada a la trampa de grasas

También es posible hacer pasar el agua a los lechos de secado para esto, se cierra la válvula de recirculación y se abre la válvula de lechos de secado (válvula 9)

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:



Figura 9. Válvula de entrada a los lechos de secado.

3.4. TRAMPA DE GRASAS

3.4.1. VERIFICACIÓN DE LA BOMBA

Para determinar si la bomba se encuentra trabajando adecuadamente, se abre la válvula de hacia la trampa de grasas, ya sea que el agua venga directamente de la planta (válvula 3) o del tanque de contingencia (válvula 8), y se cierra el resto de las válvulas, y se acciona el botón barredor de grasas ubicado en el panel de control. La trampa de grasas puede ser limpiada abriendo la válvula 23 y la válvula de lechos de secado (28, 30 o 32)

3.5. TANQUE HOMOENIZADOR

El tanque homogenizador cuenta con una capacidad 20 m³

3.5.1. MEDICIÓN DEL pH

Para la medición de pH se usa el pH-metro este debe de encontrarse entre 6,5 -7,5 y el cloro debe ser inferior a 1 ppm. Para esto sigan las indicaciones dada anteriormente en el numeral 4.3.2 y 4.3.3

3.5.2. VERIFICACIÓN DE LA BOMBA

Para determinar si la bomba se encuentra trabajando adecuadamente, se abre la válvula 11 que el alimento al homogenizador, ya sea que el agua venga directamente de la planta (válvula 2) o del tanque de contingencia (válvula 7), y se cierra el resto de las válvulas, se enciende en el panel de control la bomba de homogenizador, prestando atención si la bomba está funcionando correctamente y si no hay un sonido extraño o fuera de lo común.

3.5.3. CONTROL DEL FLUJO DE INGRESO

Para tomar el caudal o el flujo del agua que está entrando al tanque de homogenización, se toma un balde y un cronometro, y se toma el tiempo en que tarda en llenarse el balde, para reportar el resultado se divide el volumen tomado sobre el tiempo gastado. Si hay una ausencia en el caudal del agua se debe de verificar el funcionamiento del fluido

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

eléctrico, la tubería de conducción del pozo de bombeo al tanque homogenizador y el funcionamiento de las bombas sumergibles. Si lo requiere solicite apoyo del departamento de Mantenimiento. El agua puede ser mandada a los lechos de secada si se presenta una emergencia, para esto se abre la válvula 39 y la válvula de lechos de secado que se desee (27, 29 o 31)

3.5.4. VERIFICACIÓN DE LOS DIFUSORES DE AIRE

Las burbujas de aire se deben de encontrar en movimiento ascendente, si las burbujas no se producen se generan malos olores y una disminución en el pH, para evitar esto se debe verificar continuamente el funcionamiento de los sopladores, si estos se encuentran tapados, se disminuye el agua del tanque de homogenización y se limpian los difusores usando la manguera, y verifique nuevamente el pH. Si después del mantenimiento se siguen presentando fallas, estos pueden ser cambiados según sea el caso.



Figura 10. Difusores de aire y Tanque homogenizador.

3.5.5. ADICIÓN Y PREPARACIÓN DEL ANTIESPUMANTE

Usar todo el equipo de protección personal, como guantes, tapabocas, y preparar 100 ml del antiespumante en 150 L de agua, después de agita por unos segundo hasta formar una solución, se conecta la bomba del antiespumante, se verifica que el dosificador se encuentre en 0.6, de lo contrario retiro la tapa o cubierta superior y giro la perilla hasta llegar al valor deseado, se abren las válvulas 11 y 36, se enciende la bomba usando el panel de control, para esto se desliza el botón de bomba de antiespumante hacia el lado derecho.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3.6. CANALETA DE MEZCLA



Figura 11. Unidad de coagulación y floculación.

3.6.1. ADICIÓN Y PREPARACIÓN DEL COAGULANTE

Usar todo el equipo de protección personal, como guantes, tapabocas, para la preparación del coagulante se toman 13 Kg de sulfato de aluminio en 125 L de agua, en algunas ocasiones es necesario realizar la prueba de jarras para saber si se está usando la cantidad de coagulante necesario para clarificar el agua, se conecta la bomba del coagulante, se verifica que el dosificador se encuentre en 0,4%, de lo contrario retiro la tapa o cubierta superior y giro la perilla hasta llegar al valor deseado, se abren la válvula 13 y se enciende la bomba usando el panel de control, para esto se desliza el botón de bomba de coagulante hacia el lado derecho, se espera 15 minutos y se revisa que todo es funcionando correctamente.



Figura 12. Dosificadora de coagulante.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3.6.2. PRUEBA DE JARRAS

Este test se realiza en un equipo denominado Test de Jarras, que consta en un montaje de cinco vasos de precipitado con sus respectivos sistemas de agitación de velocidad regulable. En estos vasos de precipitado se varían las condiciones de operación analizándose luego los resultados en cada caso, para concluir cuales son los parámetros óptimos de depuración

- Tomar aproximadamente 20 litros de agua a la entrada de la canaleta de mezcla rápida.
- Se colocaban porciones de dos litros de muestra en cada uno de los vasos de precipitados del equipo de jarras y posteriormente se encendía las lámparas.
- Preparar una solución de 1000 ppm de sulfato de aluminio para esto se pesan 0,1 g de sulfato en 100 mL de agua.
- Prenda los agitadores y establezca su rotación a 100 rpm Dosifique el coagulante seleccionado a los primeros 5 vasos, en proporción creciente y simultáneamente a todos los vasos, 4, 8, 12, 16 y 20 mL.
- Mantenga la agitación de las aspas a 100 rpm durante un minuto, (mezcla rápida o coagulación) y luego baje la velocidad de agitación a 40 rpm y manténgala durante 15 minutos más, (mezcla lenta o floculación).
- Una vez transcurridos los 15 minutos de agitación lenta, suspenda la agitación, retire los agitadores de los vasos y deje el sistema en reposo por 30 minutos durante los cuales deberá observar la apariencia y consistencia del floc y su velocidad de decantación.
- Finalmente, determine la dosis óptima seleccionando aquella en donde los valores de color y la turbidez sean los más bajos y en donde la velocidad de decantación y la consistencia del floc sean los mejores. Utilice el Vaso número seis a manera de blanco, para facilitar las comparaciones.



PAN GLO

MANUAL DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA
RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO

CÓDIGO:

VERSIÓN: 01

VIGENTE DESDE:



Figura 13. Montaje para la prueba de jarras.

3.6.3. VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS DOSIFICADORAS: LÍNEA DE SUCCIÓN, DESCARGA Y FILTRO DE SUCCIÓN Y PURGA

Se enciende en el panel de control la bomba del coagulante y se verifica que todo esté trabajando adecuadamente, es decir que el coagulante está siendo succionado y librado correctamente y que en los tanque haya suficiente solución para tratar toda el agua. La dosificadora del coagulante funciona con el nivel del agua, usando el flotador que se encuentra en el tanque de almacenamiento del coagulante.

3.6.4. MEDICIÓN Y REGISTRO DE CAUDAL DE INGRESO

Para medir el caudal se abre la válvula 13 encargada de regularlo, el caudal se mide a la entrada de la canaleta usando un cono imhof, para esto se llena el cono hasta llegar a un litro y lo divido sobre el tiempo gastado. El pH debe de encontrarse entre 6,5 – 8.

3.7. FLOCULADOR

3.7.1. DOSIFICACION DE FLOCULANTE

Se conecta la bomba del floculante, se conecta el dosificador y se verifica que se encuentre en 70, de lo contrario giro la perilla hasta llegar al valor deseado, se enciende la bomba usando el panel de control, para esto se desliza el botón de bomba de floculante hacia el lado derecho, se espera 15 minutos y se revisa que todo es funcionando correctamente.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:



Figura 14. Dosificadora de floculante.

3.7.2. PREPARACION DE SOLUCION DE FLOCULANTE

Usar todo el equipo de protección personal, como guantes, tapabocas, y preparar 250 gramos del floculante en 125 L de agua, después de agita por unos segundo hasta formar una solución, este debe de ser preparado un día antes de tratar el agua.

3.7.3. VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS DOSIFICADORAS: LINEA DE SUCCION, DESCARGA Y FILTRO DE SUCCION Y PURGA:

Se enciende en el panel de control la bomba del floculante y se verifica que todo esté trabajando adecuadamente, es decir que el floculante está siendo succionado y librado correctamente y que en los tanque haya suficiente solución para tratar toda el agua. La dosificadora del floculante funciona con el nivel del agua, usando el flotador que se encuentra en el tanque de almacenamiento del floculante.

3.7.4. DRENAJE DE LODOS DE FONDO

Se debe de realizar este procedimiento una vez a la semana o cuando sea necesario, para esto se apagan las bombas del coagulante y el floculante, y se encienden la bomba de bombeo de lodos ubicada en el panel de control, se abre la válvula del lecho de secado que se quiera, es decir válvula 27, 29 o 31 y se abre la válvula 38 ubicada en pozo de bombeo de grasa.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3.8. DAF

3.8.1. RETIRO DE SOBRENADANTES DE LODOS DE FONDO

Para retirar el sobrenadante, se enciende en el panel de control el barredor del DAF, este retira los lodos con ayuda de los barredores al pozo de trampa de grasas, y el agua se dirige al tanque de lodos activados, si el afluente presenta una apariencia lechosa, verifique el nivel de la solución coagulante. Para limpiar el DAF se puede mandar el agua a los lechos de secado, para esto se cierran las válvulas del DAF y se abre la válvula 40 y la válvula de los lechos de secado,

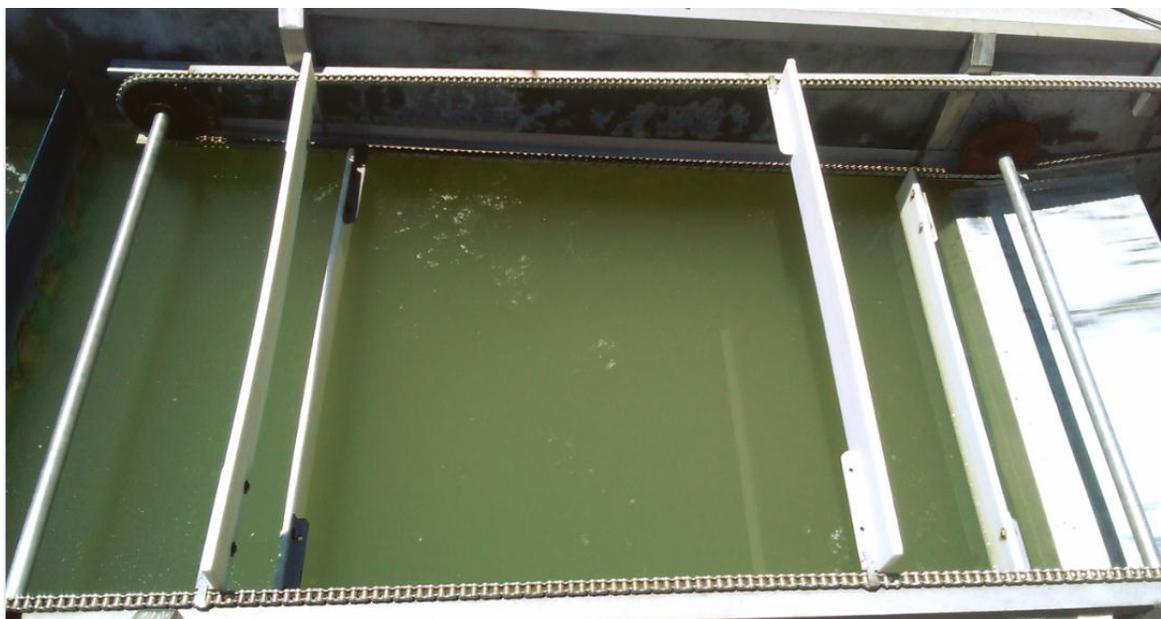


Figura 15. Unidad de DAF.

3.8.2. VERIFICACION DEL SISTEMA DE RECIRCULACION (MOTOBOMBA):

Se abre la válvula 15 de recirculación y la válvula 14 para regular la entrada a la bomba, ambas válvulas deben de estar reguladas, se enciende la recirculación del DAF en el panel de control, y se deja recircular el agua por unos minutos, prestando atención si la bomba está funcionando correctamente y si no hay un sonido extraño o fuera de lo común.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3.8.3. LIMPIEZA DE LAS CANASTILLAS DE LAS TRAMPAS DE CABELLOS DE LA MOTOBOMBA:

Para la limpieza de la canastilla se cierran las válvulas que se encuentran encendidas, se apaga la motobomba y se retira la canastilla, la cual se lava con agua y se deja nuevamente en su lugar.

Es necesario hacer una revisión y mantenimiento a las placas, eyectores y compresor, se debe de reponer las averías, limpiar los orificios, y un mantenimiento general, según corresponda.

3.9. PLANTA DE LODOS ACTIVADOS



Figura 16. Tanque de aireación extendida.

3.9.1. REVISE QUE LA OPERACIÓN MECÁNICA Y ELECTRICA DEL SISTEMA DE AIREACION SEA LA CORRECTA

El sistema de aireación debe de permanecer encendida, para esto se enciende el botón del blower en el panel de control, se presta atención a que los 34 difusores de burbuja fina estén funcionando correctamente.

3.9.2. VERIFICACION DE REDES

se debe de prestar atención a que el pH-metro esté funcionando correctamente, es decir que si el pH es inferior a 7,6 la dosificadora se encienda y adicione la base para subirlo nuevamente, para esto la bomba de soda debe de permanecer encendida en el día, la bomba se enciende en el panel de control.

 <p>PAN GLO</p>	<p>MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO</p>	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3.9.3. VERIFICACION DE DIFUSORES DE AIRE

Verificar que los 34 difusores se encuentren funcionando correctamente y no se encuentren tapados.

3.9.4. VERIFICACION ORGANOLEPTICA DEL AGUA

El agua debe de presentar un color café chocolate y sin olor, el olor no puede ser a putrefacción, ni el color negro, ya que esto es resultado de la descomposición biológica de materia orgánica contenida en el agua residual a causa de un bloqueo en los difusores de aire.

3.9.5. RETIRO DE SOBRENADANTES Y NATAS EN CASO DE QUE SE REQUIERA

Si se presenta mucho material sobrenadante este debe de ser retirado con ayuda de una maya.



Figura 17. Maya para el retiro de sobrenadante.

3.9.6. LIMPIEZA DE BAFLES

Para limpiar los baffles se enciende la manguera con agua, se lavan los baffles con ayuda de la presión del agua y usando un cepillo para restregar y retirar los lodos que se encuentran adheridos a los baffles.

3.9.7. MEDICION DE NIVEL DE LODOS (PORCENTAJE MAXIMO 50%)

Para medir el nivel de lodos se toma 1 litro de agua usando un cono imhof, y se espera media hora para que los lodos decanten, se revisa que el nivel de los lodos no supere los 500 mL, si esto ocurre es necesario retirar parte de los lodos. Los lodos se retiran abriendo la válvula 41 que se encuentra en el tanque de bombeo de grasas.

3.9.8. ADICION DE BACTERIAS EN TANQUE DE AIREACION.

Se adicionan 200g de bacteria cuando sea necesario, las bacterias se adicionan a la salida del DAF y la entrada al tanque de aireación extendida.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3.9.9. ADICION DE ANTIESPUMANTE EN TANQUE DE AIREACION.

Se enciende la bomba del antiespumante ubicada en el tablero de control y se abre la válvula 37

3.9.10. REVISE QUE LAS LINEAS DE RETORNO DE LODOS Y DESNATACION ESTEN FUNCIONANDO ADECUADAMENTE.

Al taque de lodos puede recircularse el agua del deslodador, para esto solo se abre la válvula 25, también puedo mandar el agua desde el desnatador, para esto se abre la válvula 26 “la de la pared” y la válvula ubicada en el tanque, esta agua también se puede mandar al tanque de lechos de secado, para esto se cierra la válvula de la pared y de abre la válvula 34 y 33 respectivamente

3.9.11. MEDICION DE pH Y NIVEL DE LODOS

Se enciende el pH- metro, el pH debe de encontrarse en 7,5 de lo contrario se activa la bomba de soda para regularlo.



Figura 18. Medidor de pH y dosificador de soda caustica.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

3.9.12. CLARIFICADOR



Figura 19. Unidad de clarificación.

La superficie del clarificador debe de ser clara y sin presencia de lodos flotante, si esto ocurre debe de revisarse el retorno de lodos al tanque homogenizador y el funcionamiento del desnatador, y retirar los sólidos de forma manual, el agua puede pasar al filtro (válvula 17) o salir al río directamente (válvula 16), también puede mandarse a los lechos de secado usando la válvula 23, y la válvula de lechos de secado que se quiera (28, 30 o 31)

3.10. FILTRACION

3.10.1. VERIFICACION BOMBA DE ALIMENTACION

Se abre la válvula 17, se enciende la bomba al filtro de arena en el panel de control, esta bomba se activa con el flotador ubicado en el tanque pulmón, prestando atención si la bomba está funcionando correctamente y si no hay un sonido extraño o fuera de lo común, el filtro debe permanecer con las válvulas 18 y 19 abiertas. Para descargar el agua final al río se abre la válvula 24, esta permanece abierta en el día.

3.10.2. RETROLAVADOS DEL FILTRO

Cuando el manómetro que se encuentra en el filtro indique 2 bar, es necesario realizar el retrolavado, para esto se abren las válvulas (20 y 21) y se cierran las válvulas (18 y 19) por 15 segundos y nuevamente se cierran y se abren las válvulas.



PAN GLO

MANUAL DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA
RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO

CÓDIGO:

VERSIÓN: 01

VIGENTE DESDE:



Figura 20. Unidad de filtración.

3.10.3. INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA Y MECANICA

Es necesario realizar la revisión a la arena y reponerla si se requiere, para esto

- 1 – cerrar la válvula 17 para cerrar el pasa del agua al filtro
- 2 - Vaciar el filtro de arena quitando el tapón de rosca que generalmente tienen los filtros en la base.
- 3 - Desmontar tapa del filtro.
- 4 - Taponar la tubería de difusión con un trapo o esponja para asegurarnos que no le entra arena.
- 5 - Sacar la arena del filtro, puede ayudarse con un cazo. Podrá observar que en el fondo se encuentran 'las crepinas', pequeños filtros situados en la base del filtro, tenga mucho cuidado para no dañarlos al acabar de sacar la arena.
- 6 - Enjuagar el interior del filtro mediante una manguera para eliminar posibles restos de arena que puedan quedar incrustados en la base.
- 7 - Revisar las crepinas, con el filtro una vez vaciado de arena y agua puede desenroscar las crepinas y comprobar en qué estado se encuentran. Es recomendable sustituirlas cada dos cambios de arena generalmente.
- 8 - Llenar el filtro de arena nueva con la carga específica de su modelo. Muy importante taponar la tubería de dentro con algún trapo o plástico. El tapón de la base debe estar cerrado.
- 9 - Cerrar la tapa del filtro, asegúrese que no queda arena en la junta de la tapa, ya que podría generar escapes de agua. En caso que la junta estuviera reseca se puede lubricar

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

con vaselina neutra. No usar "producto multiusos".

3.11. LECHO DE SECADO DE LODOS

Para que el agua llegue al tanque de lechos se debe de abrir a válvula que se encuentra en dicho tanque, una válvula es corresponde al agua que cae por gravedad (28, 30 y 32) y la otra a el agua de viene de poso de bombeo de grasas (27, 29 y 31), las válvulas se abren según el caso y según el tanque de lechos que se desea usar



Figura 21. Lechos de secado.

3.11.1. ADICION DE CAL AL LODO EN PROCESO DE ESTABILIZACION

Cual el material que se encuentra en los lechos ha decantado, se adiciona la cal por encima para neutralizar los lodos y disminuir un poco el olor.

3.11.2. RETIRO Y EMPAQUE DE LODO ESTABILIZADO

Cuando el lodo se encuentra seco puede ser retirando de los lechos, para esto es necesario el equipo de protección como guantes y botas, el lodo es retirado y almacenado en estopas.

3.11.3. VERIFICACION DE LA BOMBA DE RETORNO DE LIXIVIADOS

Se enciende la bomba en el panel de control, esta bomba debe de permanecer encendida las 24 horas del día, y se activa con el flotador que se encuentra en el tanque de lixiviados, cuando aumenta el nivel del agua, esta agua se dirige al tanque de lodos activados.



PAN GLO

MANUAL DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA
RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO

CÓDIGO:

VERSIÓN: 01

VIGENTE DESDE:



Figura 22. Tanque de lixiviados.

3.11.4. VERIFICACION DE LA BOMBA DE ALIMENTACION DE LODOS

Se enciende en el panel de control el bombeo de lodos a los lechos de secado, este bombeo puede realizarse desde el tanque de lodos, del tanque de coagulación y floculación, del tanque de grasas y del tanque de homogenización. Para esto solo se debe de activar la válvula correspondiente que se encuentra en el tanque de bombeo de grasas.

Es necesario realizar un lavado y reposición de la arena y la grava, cada cierto tiempo, ya que se pierde arena en el proceso de filtrado y recogida de los lodos.

4. GENERALIDADES

- ❖ A las bombas es necesario realizar verificaciones, y en caso de requerirse cambio de rodamientos, sello mecánico, empaques, componentes eléctricos, cableado de conexión, impulsores, sensor de nivel, mantenimiento general de pintura, y cambio de aceite.
- ❖ El sistema hidráulico: tubería, válvulas y accesorios deben de ser revisado semestral mente o antes si lo requiere y realizar los ajustes necesarios.
- ❖ Las estructuras metálicas deben ser pintadas semestralmente o antes si lo requiere.
- ❖ A las estructuras de concreto es necesario realizar una limpieza general cada semestre o antes si lo requiere.
- ❖ Aplicar grasa para lubricar los rodamientos, de acuerdo al procedimiento establecido en el manual.

 PAN GLO	MANUAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (PTAR) DE PAN GLO	CÓDIGO:
		VERSIÓN: 01
		VIGENTE DESDE:

- ❖ Calibración del sensor de la bomba de control de pH, con soluciones estándar.
- ❖ Registró de consumo de inventario de productos químicos.
- ❖ Diligenciamiento de la bitácora de operación y funcionamiento de la planta de tratamiento.
- ❖ Análisis fisicoquímicos y microbiológicos de los siguientes parámetros: temperatura, caudal, DBO, DQO, SST, ST, SD, turbiedad, grasas y aceites, conductividad, fosforo, nitrógeno, nitrógeno amoniacal, doliformes totales, poder espumante.

8. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se llegó a la conclusión que los manuales de operaciones resulta ser indispensables en una organización, pues gracias a ellos se logra la mayor eficacia de los recursos pues facilitan la estandarización de los procesos y el mantenimiento del conocimiento adquirido por la organización.

Se concluye igualmente que mientras más clara sea la definición de un puesto y las actividades a desempeñar se evitarán conflictos y la productividad de las personas aumentara.

Se dio cumplimiento al objetivo principal, se creó un manual de operaciones para la PTAR de la empresa PANGLO services de Colombia S.A.S. en donde se dan las indicaciones y procedimientos del manejo de la misma, se hace de una manera explícita para hacer tangibles y trasferibles los conocimientos, con el fin de que cualquier empleado pueda realizar su manejo.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se realicen las actualizaciones necesarias como resultado de mejora o cambios que pudieran ocurrir.

Se recomienda la capacitación constante, y la implementación de otros manuales en los distintos campos de la empresa.

Este documento debe requiere de análisis y revisiones periódicas para mantenerlo actualizado. El manual debe de ser modificado cuando haya un problema o se realicen cambios en el funcionamiento de la planta.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Orozco Henao, A. Manual de funciones, procesos y procedimientos para la empresa HIERROS HB S.A. Universidad tecnológica de Pereira, facultad de ingeniería industrial, Pereira. 2008.
2. Pan cleaning, s., & coating services. [en línea] 12 de diciembre de 2015]; www.pan-glo.com].
3. Superservicios, superintendencia de servicios públicos domiciliarios. Informe Técnico sobre Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en Colombia, Bogota D.C, 2014
4. Agudelo, J F. Castañeda, P A. Rojas, L M. Diseño del manual de procesos, procedimientos y funciones para la distribuidora e importadora C. I COFFEE INN de la ciudad de pereira (risaralda). Universidad tecnológica de Pereira, facultad de tecnología, Pereira. 2009.
5. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones. Norma Técnica Colombiana. NTC ISO 9000:2005. Sistema de Gestión de Calidad. Fundamentos y Vocabulario. Bogotá, Colombia. ICONTEN. 2005.
6. C.I Multiservicios de ingeniería-2004-Manual de calidad-03/10/2009 <http://www.multinsa.com/manualversioncliente.pdf>.
7. Orientación sobre la elaboración de fichas de datos de seguridad. 2015, Helsinki, Finlandia: Agencia Europea de sustancias y mezclas químicas 131.
8. Aldana, M C. Zuluaga, N M. Arredondo S A. Tratamiento de aguas residuales, Universidad de Manizales, 2012
9. Márquez, A.F., Obligaciones ambientales de la empresa. Abril 2010, España: Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).
10. Resolución CARDER 2562/2015. Establece parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas. Ministerio de Salud. Colombia. 16 Septiembre 2015
11. Urones Hambrina C. y Sánchez -Barbudo, M.C (1997): La organización de salidas al entorno.
12. Pérez Rodríguez, Z. Metodología para la implementación de un sistema documental ISO 9000. Consultado el 01 de septiembre del 2016, en <http://www.ucol.mx/acerca/coordinaciones/cgv/dgee/calidad/ARTICULOS%20DE%20CALIDADPDF/METODOLOGIA%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20UN%20SISTEMA%20DOCUMENTAL%20.pdf>.

Anexos 1. Fichas de seguridad de los reactivos químicos

	<h1>SILICATO DE SODIO</h1> <p>Na₂O₃Si HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD</p>		
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN			
			
ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS	ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA	ES OBLIGATORIO EL USO DE LOS QUANTES	ES OBLIGATORIO EL USO DE LAS BOTAS
PRIMEROS AUXILIOS			
<p>Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Busque atención médica inmediata.</p> <p>Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica si persiste la irritación.</p> <p>Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la víctima no respira, dar respiración artificial. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Buscar atención médica.</p> <p>Ingestión: ¡No induzca el vómito! Administre grandes cantidades de agua. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Busque atención médica inmediata.</p>			
RIESGOS Y RECOMENDACIONES			
<p>Medios de extinción de incendios: Utilizar cualquier medio apropiado para extinguir fuego alrededor.</p> <p>En caso de fuga accidental: Cuidado. El piso y otras superficies pueden estar resbaladizas. Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Use el apropiado equipo protector personal. Contenga y recupere el líquido cuando sea posible. Recoja el líquido en un recipiente apropiado o absórbalo con un material inerte (ej. vermiculita, arena seca, tierra) y colóquelo en un recipiente para desechos químicos. No use materiales combustibles como el serrín. ¡No lo elimine en los drenajes!</p>			
MANTENER ALEJADO DE			
<p>Este producto debe almacenarse en lugares frescos. Separado de ácidos fuertes, aluminio y zinc.</p>			



HIPOCLORITO DE SODIO

NaClO
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS GUANTES



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LAS BOTAS



USO OBLIGATORIO
DE BATA

PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente con abundante agua al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Busque atención médica inmediata.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave inmediata y efectivamente con agua el área del derrame. En caso de piel enrojecida o ampollada consultar al médico.

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire libre y administrar oxígeno adicional con 100% de humidificación y aplicando respiración artificial en caso de ser necesario.

Ingestión: No induzca el vómito. Administre grandes cantidades de agua si la víctima está consciente. Efectuar con cuidado el lavaje de estómago.

Nota para el médico: En caso de ingestión de hipoclorito de sodio, considerar la administración oral de solución de tiosulfato de sodio. No administrar una sustancia neutralizante ya que la reacción exotérmica resultante puede dañar más el tejido. En caso de edema de glotis puede llegar a ser necesaria la intubación endotraqueal.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

Fugas y derrames: Evacuar y ventilar el área.

Mantener el material alejado de fuentes de agua y drenajes.

Ubicarse a favor del viento.

Ventilar el área.

No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas.

Absorber con arena o vermiculita y colocar en recipientes cerrados para eliminación.

Ventilar el local y lavar el lugar donde se haya derramado el producto una vez retirado por completo.

MANTENER ALEJADO DE

Incompatible con amoníaco, urea, ácidos. Tiene reacciones peligrosas con jabones y pueden ser riesgosas las operaciones de mezclado.



DETERGENTE INDUSTRIAL

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS QUANTES



USO OBLIGATORIO
DE BATA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS

PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lavar los ojos inmediatamente con abundante agua durante al menos 20 minutos, abriendo y cerrando los párpados ocasionalmente.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediata.

Ingestión: No induzca el vómito. Administre grandes cantidades de agua. Nunca administre nada por la boca a un apersona inconsciente. Busque atención médica inmediata.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

En caso de fuga accidental: Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Mantenga alejado del área del derrame al personal innecesario y no protegido. En caso de derrame recuperar el material que pueda ser reutilizable, el restante absorberlo con arena, aserrín u otro material absorbente; los residuos lavarlos con abundante agua.

MANTENER ALEJADO DE

No almacenar a intemperie en suelo natural, mantener en buen estado su empaque para evitar deterioro del mismo. Material no inflamable.



MEZCLA DE ÉTERES

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS QUANTES



USO OBLIGATORIO
DE BATA

PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lavar los ojos inmediatamente con abundante agua o disoluciones salinas durante al menos 15 minutos, abriendo y cerrando los párpados ocasionalmente.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediata.

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Buscar atención médica.

Ingestión: No induzca el vómito. Administre grandes cantidades de agua. Nunca administre nada por la boca a un apersona inconsciente. Busque atención médica inmediata.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

En caso de fuga accidental: Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Mantenga alejado del área del derrame al personal innecesario y no protegido. Absorber el material con arena o sustancias inertes, recoja y coloque en un recipiente apropiado para recuperación o desecho. No elimine los residuos cáusticos al drenaje. En caso de incendio use polvo seco o espuma para controlar el fuego, si el incendio es grande use agua en forma de neblina.

MANTENER ALEJADO DE

No almacenar a intemperie en suelo natural, ni bajo condiciones extremas de calor, mantener en buen estado su empaque para evitar deterioro del mismo. Evitar contacto con agentes oxidantes



HIDRÓXIDO DE SODIO

NaOH
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS QUANTES



USO OBLIGATORIO
DE BATA

PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lavar los ojos inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, abriendo y cerrando los párpados ocasionalmente. Enjuague los ojos del paciente con una solución de ácido bórico al 4% con el fin de lograr mejores resultados, esta operación deberá realizarse lo antes posible.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediata. Puede aplicar en la zona afectada una solución de ácido acético al 3% o una solución de bicarbonato de sodio al 4% y lleve al paciente al médico.

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Buscar atención médica.

Ingestión: No induzca el vómito. Administre grandes cantidades de agua. Nunca administre nada por la boca a un apersona inconsciente. Busque atención médica inmediata.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

En caso de fuga accidental: Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Mantenga alejado del área del derrame al personal innecesario y no protegido. Recoja y coloque en un recipiente apropiado para recuperación o desecho en una manera tal que no se produzca polvo. No elimine los residuos cáusticos al drenaje. Los residuos derramados se pueden diluir con agua, neutralizar con ácidos diluidos como acético, clorhídrico o sulfúrico. El residuo cáustico neutralizado se absorbe con arcilla, vermiculita u otra sustancia inerte y se empaqueta en un recipiente apropiado para ser desechado.

MANTENER ALEJADO DE

No almacenar a intemperie en suelo natural, ni bajo condiciones extremas de calor, mantener en buen estado su empaque para evitar deterioro del mismo. Evitar contacto con ácidos y compuestos orgánicos halogenados.



HIDRÓXIDO DE POTASIO

KOH
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS QUANTES



USO OBLIGATORIO
DE BATA

PRIMEROS AUXILIOS

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando los párpados superior e inferior ocasionalmente para asegurar la remoción del químico. Busque atención médica inmediata. . Enjuague los ojos del paciente con una solución de ácido bórico al 4% con el fin de lograr mejores resultados, esta operación deberá realizarse lo antes posible.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediata. Puede aplicar en la zona afectada una solución de ácido acético al 3% o una solución de bicarbonato de sodio al 4% y lleve al paciente al médico.

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Buscar atención médica.

Ingestión: No induzca el vómito. Administre grandes cantidades de agua. Nunca administre nada por la boca a un apersona inconsciente. Busque atención médica inmediata.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

En caso de fuga accidental: Ventile el área donde ocurrió la fuga o derrame. Mantenga alejado del área del derrame al personal innecesario y no protegido. Recoja y coloque en un recipiente apropiado para recuperación o desecho en una manera tal que no se produzca polvo. No elimine los residuos cáusticos al drenaje. Los residuos derramados se pueden diluir con agua, neutralizar con ácidos diluidos como acético, clorhídrico o sulfúrico. El residuo cáustico neutralizado se absorbe con arcilla, vermiculita u otra sustancia inerte y se empaca en un recipiente apropiado para ser desechado.

MANTENER ALEJADO DE

No almacenar a intemperie en suelo natural, ni bajo condiciones extremas de calor, mantener en buen estado su empaque para evitar deterioro del mismo. Reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva con metales como: aluminio, estaño, plomo y cinc, formando gas combustible.



ÁCIDO FOSFÓRICO



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS GUANTES



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LAS BOTAS



USO OBLIGATORIO
DE BATA

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Evitar el método boca a boca. Mantener a la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Si la víctima está consciente suministrar abundante agua para diluir el ácido. No inducir al vomito por que ocasiona nuevas quemaduras. Si esta inconsciente no dar nada de beber. Se puede tomar un neutralizador (leche o magnesia-varias cucharaditas por cada vaso de agua), gel de hidróxido de aluminio. Buscar atención médica inmediata.

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando y separando los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Busque atención médica inmediata.

Contacto Dérmico: Retirar la ropa y zapatos contaminados Lave la zona afectada inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Busque atención médica inmediata.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

En caso de fuga accidental: Evacue y aísle el área de peligro.

Restringir el acceso de personal innecesario y/o no protegido. Ubicarse a favor del viento.

Ventilar el área.

No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas.

No tocar el material.

Absorber con tierra.

MANTENER ALEJADO DE

Almacene en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Lejos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares.

No almacenarlo cerca de bases fuertes. Es compatible con otros ácidos.



ÁCIDO CÍTRICO



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS GUANTES



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LAS BOTAS



USO OBLIGATORIO
DE BATA

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Si la víctima está consciente, lavar la boca con agua corriente, sin que sea ingerida. No inducir el vómito ni tratar de neutralizarlo. Dar a la víctima agua, solo si se encuentra consciente. Buscar atención médica inmediata.

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 30 minutos, elevando y separando los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Busque atención médica inmediata.

Contacto Dérmico: Retirar la ropa y zapatos contaminados. Lave la zona afectada inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Busque atención médica inmediata.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

En caso de fuga accidental: Evacue y aisle el área de peligro, mantener el lugar ventilado.

Restringir el acceso de personal innecesario y/o no protegido. Ubicarse a favor del viento.

No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas.

No tocar el material.

Absorber con arena o tierra.

En caso de incendio usar polvo químico seco, agua, espuma o dióxido de carbono.

MANTENER ALEJADO DE

Almacene en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Lejos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares.

No almacenarlo cerca de oxidantes fuertes.



ÁCIDO NÍTRICO

HNO₃

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE GAFAS



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE MASCARILLA



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LOS GUANTES



ES OBLIGATORIO
EL USO
DE LAS BOTAS



USO OBLIGATORIO
DE BATA

PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial. Evitar el método boca a boca. Mantener a la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica inmediatamente.

Ingestión: Si la víctima está consciente, lavar la boca con agua corriente, sin que sea ingerida. No inducir el vómito ni tratar de neutralizarlo. Dar a la víctima agua o leche, solo si se encuentra consciente. Buscar atención médica inmediata.

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, elevando y separando los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Busque atención médica inmediata.

Contacto Dérmico: Retirar la ropa y zapatos contaminados. Lave la zona afectada inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Busque atención médica inmediata.

RIESGOS Y RECOMENDACIONES

En caso de fuga accidental: Evacue y aisle el área de peligro, mantener el lugar ventilado.

Restringir el acceso de personal innecesario y/o no protegido. Ubicarse a favor del viento.

No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas.

No tocar el material.

Absorber con mezcla de bicarbonato de sodio-cal sodada o hidróxido de calcio en relación 50:50, mezclando lenta y cuidadosamente, pues se desprende calor. Una vez neutralizado, lavar con agua. Para absorber el líquido también puede usarse arena o cemento, los cuales se deberán neutralizar posteriormente.

MANTENER ALEJADO DE

Almacene en un lugar fresco, seco y bien ventilado. Lejos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares.

No almacenarlo cerca de álcalis, metales, productos orgánicos y material oxidable.

ANEXOS 2. Datos de campo de toma de muestra

Se tomaron alícuotas a la salida de la PTAR, el día 13 de Septiembre del año 2016, con el fin de ser caracterizada, se calibra el pH-metro de la siguiente manera:

1. Oprima el botón 
2. Oprima  hasta observar 7:00
3. Esperar hasta que aparezca la palabra **“Ready”**
4. Oprimir la tecla  dos veces
5. Oprima  hasta observar 9.50 y oprimir  hasta llegar a 10:00
6. Introducir el buffer de pH 10.
7. Esperar hasta que aparezca la palabra **“Ready”**
8. Oprimir  y esperar hasta que aparezca la palabra **“Ready”**
9. Introducir el buffer de pH 4.
10. Oprimir  hasta que aparezca 4:5.

11. Oprimir  hasta llevar a 4 y esperar que aparezca la palabra “Ready”

12. Oprimir  y esperar que aparezca la palabra “Ready”

13. Oprimir  y leer la muestra.

En la jornada de la mañana

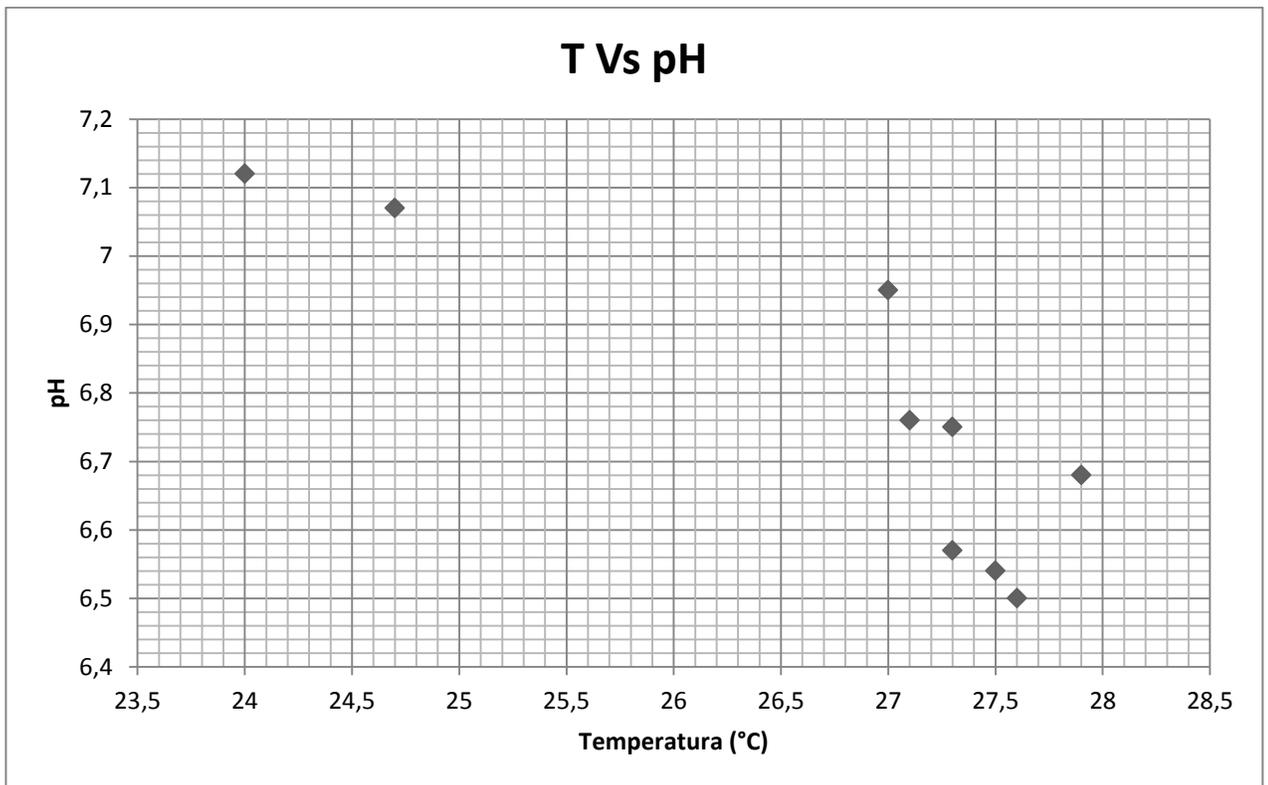
HORA	VARIABLES DE CAMPO			
	Caudal (L/s)	V(ml) alícuota	pH	T(°C)
09:15	0,1162	500	7,12	24
09:50	1,46	438	7,07	24,7
10:30	1,65	470	6,95	27
10:30	1,65	470	6,95	27
11:10	1,68	490	6,76	27,1
11:10	1,68	490	6,76	27,1
11:45	1,49	425	6,75	27,3
11:45	1,49	425	6,75	27,3

Tabla 1. Variables de campo Ptar jornada mañana.

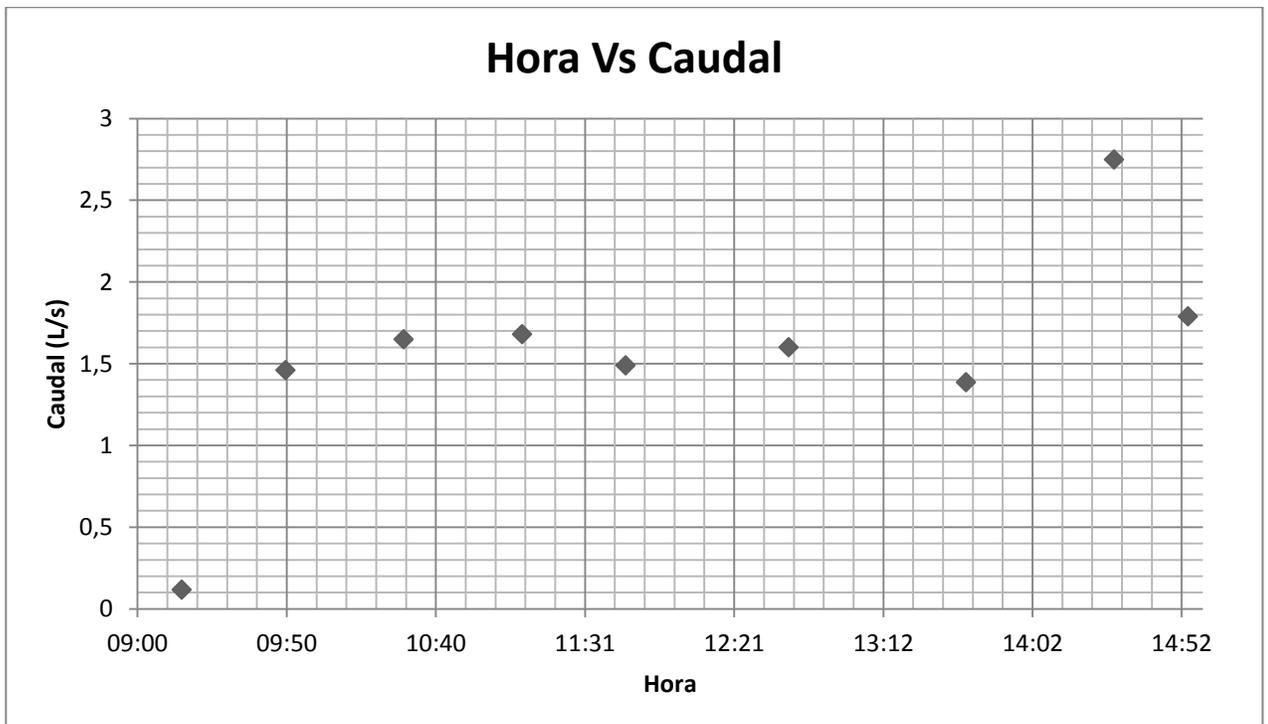
En la jornada de la tarde

HORA	VARIABLES DE CAMPO			
	Caudal (L/s)	V(ml) alícuota	pH	T(°C)
12:40	1,6	485	6,68	27,9
12:40	1,6	485	6,68	27,9
13:40	1,386	420	6,5	27,6
13:40	1,386	420	6,5	27,6
14:30	2,75	825	6,57	27,3
14:30	2,75	825	6,57	27,3
14:55	1,79	540	6,54	27,5

Tabla 2. Variables de campo Ptar jornada tarde.



Gráfica 1. Comportamiento Temperatura Vs pH



Gráfica 2. Comportamiento del Caudal en tiempo.

ANEXOS 3. Informe de caracterización de PANGLO services de Colombia S.A.S

INFORME DE CARACTERIZACIÓN DE PANGLO SERVICES DE COLOMBIA S.A.S



PAN GLO

**CARACTERIZACION DE VERTIMIENTOS LIQUIDOS
AGUAS INDUSTRIALES PANGLO SERVICES S.A.S**

**LABORATORIO DE AGUAS Y ALIMENTOS
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA.**

CHEMILAB

OCTUBRE 2016

INFORME DE CARACTERIZACIONE VERTIMIENTOS LIQUIDOS AGUAS INDUSTRIALES PANGLO SERVICES DE COLOMNA S.A.S

Se realizó el estudio de caracterización de aguas residuales industriales, en la empresa PANGLO services de Colombia S.A.S., en el municipio de Pereira departamento de Risaralda. El estudio se lleva a cabo en conformidad a las disposiciones legales consignadas en la normatividad colombiana referente al vertimiento de aguas residuales industriales.

La toma de muestras de aguas residuales no residenciales, se realizó el día martes 13 de septiembre del 2016, durante un día de operación normal de la empresa, en el cual se realizaba el proceso de Limpieza, mantenimientos y recubrimientos de bandejas y moldes. Se tomaron muestras compuestas durante el tiempo de duración de descarga del tanque para la jornada de la mañana y de la tarde. El caudal se determinó teniendo en cuenta el volumen y tiempo de descarga del tanque, en campo se midieron los parámetros pH y Temperatura del agua, los parámetros físico químicos fueron analizados en el laboratorio CHEMILAB

El estudio permitió determinar las concentraciones y cargas contaminantes del agua residual vertida por parte de PANGLO services de Colombia S.A.S. para los parámetros evaluados.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones legales señaladas por resolución CARDER 2562/2015 en referencia a los generadores de aguas residuales conectados a cuerpos de aguas superficiales, y presentar en forma oportuna el auto de declaración de vertimientos puntuales, la empresa PANGLO services de Colombia S.A.S. ubicada en el municipio de Pereira en el departamento de Risaralda, adelanto el estudio de caracterización de aguas residuales industriales. El presente documento contiene los resultados y análisis de la caracterización realizada el día 13 de septiembre de 2016. El informe está compuesto por la descripción de los métodos de muestreo y análisis de los resultados obtenidos en campo y en laboratorio, comparados con la normatividad aplicable y vigente para aguas residuales. Finalmente las conclusiones y recomendaciones respectivas, para los cálculos de cargas contaminantes se aplicaran un factor de corrección de 1.5.

1. OBJETIVOS

Objetivo general

- Caracterizar las aguas residuales no residenciales de PANGLO services de Colombia S.A.S. durante una jornada de descarga de los tanques de lavado y recubrimiento de bandejas y moldes metálicos.

Objetivos específicos

- Muestrear las aguas residuales industriales de PANGLO services de Colombia S.A.S en el efluente final.
- Evaluar las concentraciones de los parámetros analizados. Analizar los resultados obtenidos para presentar un informe escrito técnicamente sustentado, basado en la legislación aplicable y vigente.

2. INFORMACIÓN GENERAL

RAZÓN SOCIAL: PAN GLO SERVICES DE COLOMBIA S.A.S

NIT: 900851998-0

LOCALIZACIÓN: Bodega 44, Zona Franca-Corregimiento de Caimalito

SECTOR: Tratamiento y revestimiento de metales; mecanizado.

CODIGO CIU: 2592 Tratamiento y revestimiento de metales; mecanizado.

PROCEDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

La producción de aguas residuales industriales se encuentra asociado a los vertimientos resultantes del proceso de Limpieza, mantenimientos y recubrimientos de bandejas y moldes.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO RESIDENCIALES: la empresa PANGLO services de Colombia S.A.S. Posee una planta de tratamiento de agua residual aerobia, la cual cuenta con los tanques de homogenización, trampa de grasas, coagulación y floculación, DAF, aireación extendida y clarificadora, en ellos se realizan las actividades de control de pH, cloro, retención de sólidos y de algunas características organolépticas como son el color y el olor, antes de ser descargados al río.

El tratamiento de agua residual consiste en:

- Neutralización del pH y eliminación del cloro en el tanque de contingencia, el pH se debe encontrar en un rango entre 8 y 9.
- Si el agua tiene un alto contenido de grasa esta pasa por la trampa de grasa para ser eliminada.
- En el tanque de homogenización se mezclan todas las aguas del proceso industrial, mediante la acción de 9 difusores de burbuja gruesa.
- Después del tanque de homogenización, se pasa a la canaleta de mezcla rápida, donde se adiciona el coagulante para formar floculos, luego pasa a

las unidades de floculación, donde se puede observar una separación entre el agua y los lodos, por el proceso de sedimentación, en el último tanque se adiciona el floculante.

- Los sólidos no sedimentables son eliminados por el DAF, para contar con agua con características óptimas para la alimentación del reactor biológico.
- En la planta de aireación extendida hay un contacto entre las aguas y lodos biológicamente activos, que permiten pulir las condiciones del agua, mediante la adición de oxígeno por 34 difusores de burbuja fina, en este proceso se controla el pH con la adición de soda caústica para dar paso al tanque clarificador.
- En el tanque pulmón se almacena el agua clarificada y permite la alimentación al filtro de arena, para la retención de los sólidos suspendidos. Posteriormente el agua hace su descarga final.

PRODUCTOS UTILIZADOS

SODA CAUSTICA: Es utilizado para estabilización de pH en los tanques.

ANTIESPUMANTE: Se usa para evitar la formación de espuma en los tanques

SULFATO DE ALUMINIO: coagulante usado para formar floculos.

POLÍMEROS: es utilizado como floculante para aglutinar los sólidos que han sido coagulados y se encuentran suspendidos.

3. METODOLOGIA

3.1 Toma de muestras

La toma de muestras se llevó a cabo el día 13 de septiembre de 2016, durante una jornada de operación normal de la empresa, se tomaron muestras compuestas durante el tiempo de duración de descarga del tanque para la jornada de la mañana y de la tarde. En campo se midieron los parámetros caudal, pH y temperatura del agua; el caudal se determinó en relación al volumen y al tiempo de descarga del tanque:

El equipo para la determinación de pH fue el equipo HACH HQ 40d utilizando sonda PHC 30101 número de serie 142242578004, del laboratorio de Aguas y Alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira.

DATOS CALIBRACION 13 de septiembre de 2016				
Característica medida	Valor mínimo permitido	Valor máximo permitido	Valor medido	Calificación
Slope(%)	95	102.5	97.54%	PASA
pH 4 lectura en mv	154	199	176.8	
pH 7 lectura en mv	-18	18	3.07	
pH 10 lectura en mv	-199	-154	-167.47	
Slope (mv) ajustado a 25°C	-62.0	-56.3	-57.70	

Buffer Utilizado calibración	Valor nominal	Marca
pH 4	4.005 +/- 0.010 a 25 °C	Merck (incertidumbre con k=2)
pH 7	7.000 +/- 0.010 a 25 °C	
pH 10	10.000 +/- 0.010 a 25 °C	

Tabla1: Datos calibración equipo de pH.

El equipo para la determinación de conductividad fue el equipo HACH HQ 40d utilizando sonda CDC 40101 número de serie 142542588012.

DATOS CALIBRACION				
Característica medida	Valor mínimo permitido	Valor máximo permitido	Valor medido	Calificación
Constante de celda (cm ⁻¹)	0.38	0.44	0.38	PASA

Estándar utilizado	Valor nominal	Tipo
Estándar	1000µS @ 25°C	Merck (incertidumbre con k=2)

Tabla2: Datos calibración equipo de conductividad.

A continuación se muestra el trabajo realizando en campo, durante la toma de muestras. Se tomaron alícuotas a la salida de la PTAR, el día 13 de Septiembre del año 2016, con el fin de ser caracterizada.

En la jornada de la mañana

HORA	VARIABLES DE CAMPO			
	Caudal (L/s)	V(ml) alícuota	pH	T(°C)
09:15	0,1162	500	7,12	24
09:50	1,46	438	7,07	24,7
10:30	1,65	470	6,95	27
10:30	1,65	470	6,95	27
11:10	1,68	490	6,76	27,1
11:10	1,68	490	6,76	27,1
11:45	1,49	425	6,75	27,3
11:45	1,49	425	6,75	27,3

Tabla 3. Variables de campo Ptar jornada mañana.

En la jornada de la tarde

HORA	VARIABLES DE CAMPO			
	Caudal (L/s)	V(ml) alícuota	pH	T(°C)
12:40	1,6	485	6,68	27,9
12:40	1,6	485	6,68	27,9
13:40	1,386	420	6,5	27,6
13:40	1,386	420	6,5	27,6
14:30	2,75	825	6,57	27,3
14:30	2,75	825	6,57	27,3
14:55	1,79	540	6,54	27,5

Tabla 4. Variables de campo PTAR jornada tarde.

A la salida de la PTAR se tomaron 4 litros de muestra. El caudal promedio de la empresa de PANGLO services de Colombia S.A.S, generado y vertido al río Cauca durante la jornada de muestreo, fue de 1,54 L/s.

Los valores de pH durante la jornada de muestreo presentaron leves diferencias en la descarga, la mediana del pH de la descarga del tanque se situó en 6,77 el valor máximo de pH se presentó a las 09:15, durante la primer descarga, el valor mínimo de pH se presentó a las 13:40 durante la fase intermedia de la descarga de la tarde.

La temperatura máxima de 27,9 °C se reportó iniciando la descarga para la jornada de la tarde, la temperatura promedio fue de 26,7 °C para lo cual no se presentó mayor variabilidad para este parámetro durante el proceso de vertimiento.



Figura 1. Tanque homogeneizador y de contingencia respectivamente.



Figura 2. Planta de aireación extendida.



Figura 3.Recolección de la muestra de tanque.

4. ANALISIS DE LA MUESTRAS

4.1 Elección de parámetro a analizar

Las muestras recolectadas fueron enviadas y analizadas en el Laboratorio CHEMILAB. En la Tabla 4 se relacionan los parámetros y métodos empleados por el laboratorio para cada análisis

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA ANALÍTICA	UNIDADES
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)	SM 5210 B, ASTM D 888-09 METODO C	Incubación 5 días – Luminiscencia	mg O2/L
DQO rango alto (demanda Química de Oxígeno)	SM 5220 D	Reflujo cerrado y Colorimetría	mg O2/L
Solidos suspendidos totales	SM 2540 D	Gravimetría Secado 103- 105°C	mg/L
Solidos sedimentables	SM 2540 F	Cono Imhoff	mL/L
Grasas y Aceites	NTC 3362:2005-06-29, Numeral 4,	Espectrofotometría Infrarrojo	mg/L

Tabla 5. Parámetros realizados en laboratorio CHEMILAB

Estos parámetros se escogen de acuerdo al proceso productivo de la empresa PANGLO services de Colombia S.A.S.

4.2 Marco normativo aplicable

La realización de la actividad de caracterización de aguas residuales industriales vertidas a las aguas superficiales se acoge a lo estipulado en el Decreto 3930 de 2010, por medio del cual se deroga el Decreto 1594 de 1984. Sin embargo, los límites máximos permisibles de los vertimientos a cuerpos de agua superficiales se compraran de acuerdo a la resolución CARDER 2562/2015 (Tabla 6.).

PARAMETRO	UNIDADES	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	250,00
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5)	mg/L O ₂	100,00
Solidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	50,00
Solidos Sedimentables (SSED)	mg/L	2,00
Grasas y Aceites	mg/L	10,00

Tabla 6. Fuente: Resolución CARDER 2562 de 2015

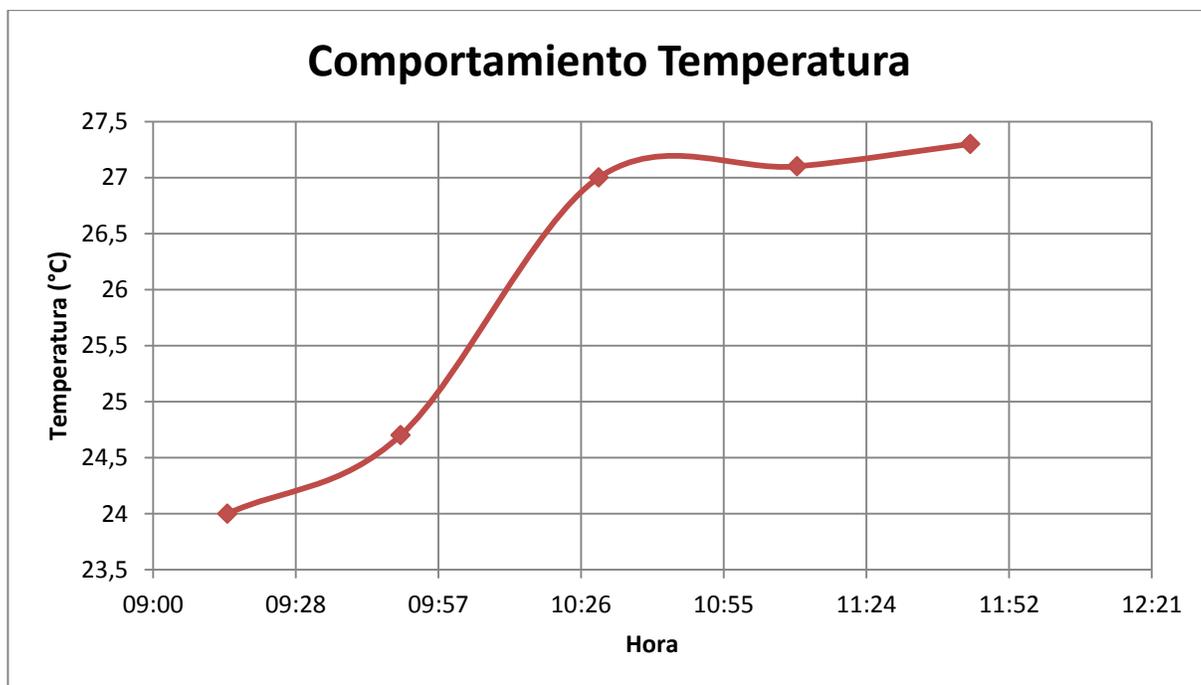
5.0 PARÁMETROS ANALIZADOS EN LABORATORIO

Los resultados de los parámetros evaluados muestran las concentraciones obtenidas para la descarga final de la planta de tratamiento de agua residual después de realizar un proceso aerobio y un control de pH y temperatura en campo. Los valores obtenidos para parámetros generales como DBO5 y DQO son de 58,5 mg/L O₂ y 235 mg/L O₂ para la jornada de la mañana y de 31 mg/L O₂ y 164 mg/L O₂ para la jornada de la tarde respectivamente, también resultados para SST de 358 mg/L y 39 mg/L, solidos sedimentables registrado es de 7 mg/L y 1 mg/L para la jornada de la mañana y de la tarde respectivamente, el valor reportado para Grasas y Aceites es menor al límite de cuantificación establecido < 0,200mg/L tanto para la jornada de la mañana como para la tarde (ver anexo 1 reporte original chemilab).

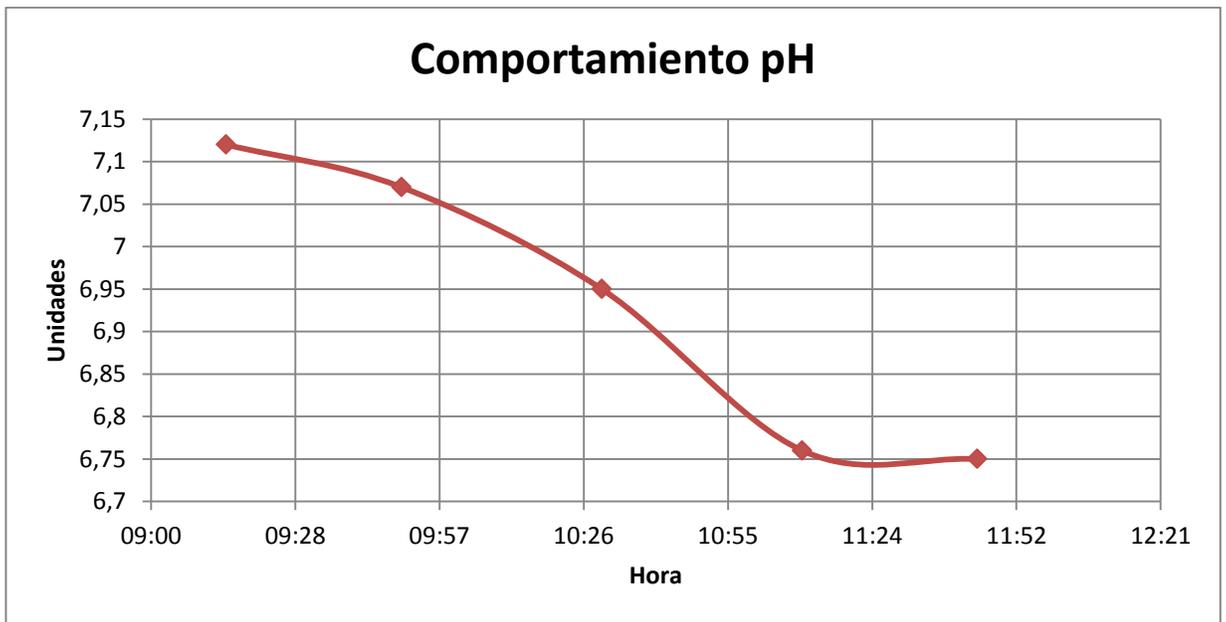
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA ANALÍTICA MAÑANA	TÉCNICA ANALÍTICA TARDE	UNIDADES
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)	SM 5210 B, ASTM D 888-09 METODO C	58,5	31,0	mg O2/L
DQO rango alto (demanda Química de Oxígeno)	SM 5220 D	235	164	mg O2/L
Solidos suspendidos totales	SM 2540 D	358	39,0	mg/L
Solidos sedimentables	SM 2540 F	7,0	0,1	mL/L
Grasas y Aceites	NTC 3362:2005-06-29, Numeral 4, Método C	<0,200	<0,200	mg/L

Tabla 7. Resultados emitido por Laboratorio CHEMILAB.

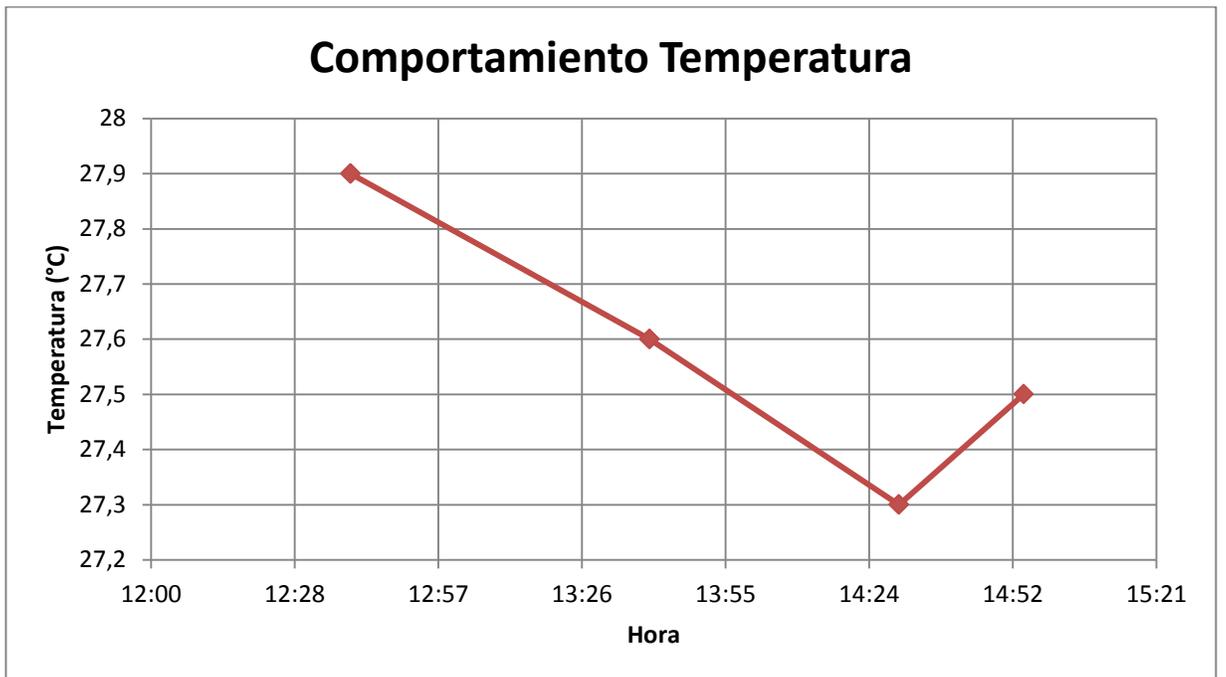
6.0 GRAFICAS COMPORTAMIENTO



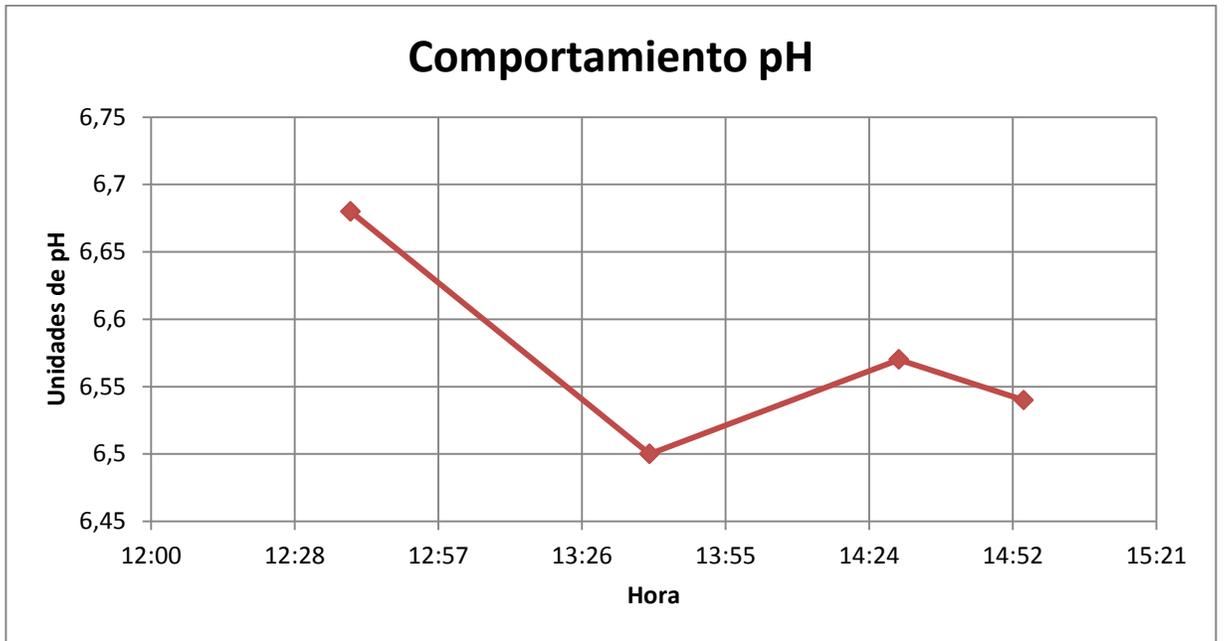
Gráfica 1. Comportamiento Temperatura Vs Vertimiento jornada mañana



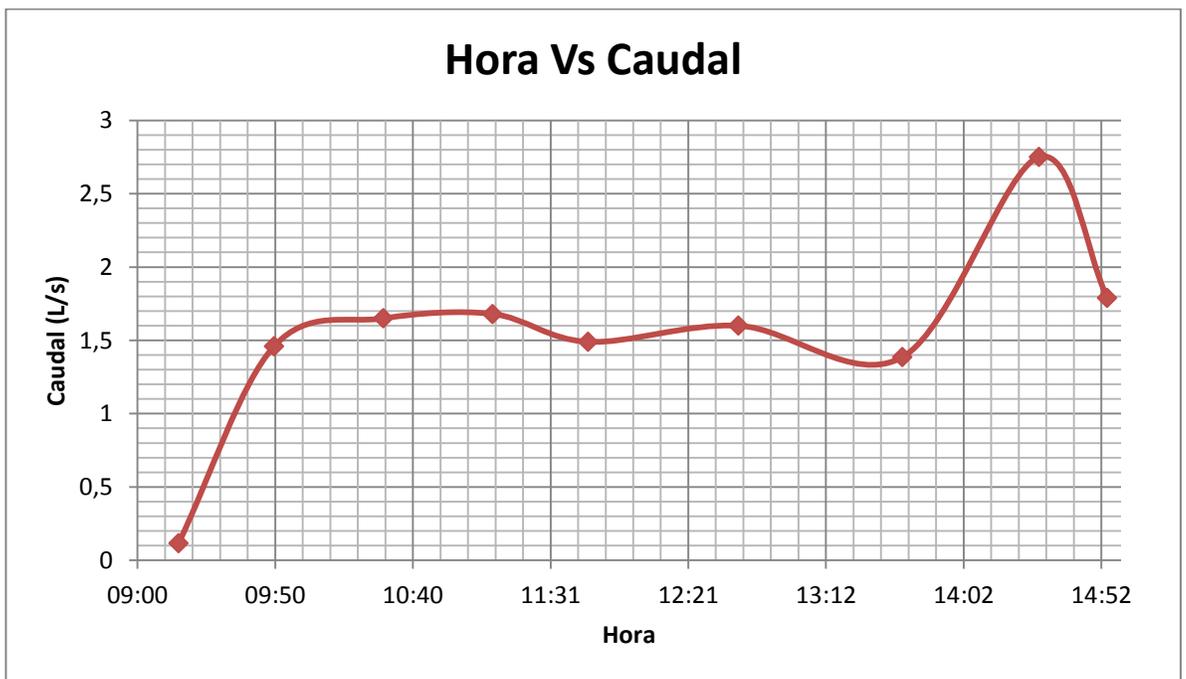
Gráfica 2. Comportamiento pH Vs Vertimiento jornada mañana.



Gráfica 3. Comportamiento Temperatura Vs Vertimiento jornada tarde



Gráfica 4. Comportamiento pH Vs Vertimiento jornada tarde.



Gráfica 5. Comportamiento del Caudal en tiempo.

6.1 Calculo de la carga contaminante y análisis de resultados

La carga contaminante vertida, es el resultado de multiplicar el caudal promedio por la concentración de la sustancia contaminante, por el factor de conversión de unidades y por el tiempo del vertimiento del usuario medido en horas, es decir:

$$C_c = Q * C * 0,0036 * t$$

DONDE:

C_c= carga contaminante, en kilogramos por día (kg/día)

Q= Caudal promedio de AR, en litros por segundo (L/s)

C= Concentración obtenida de los parámetros analizados en laboratorio, en miligramos por litro (mg/L)

0.0036= factor de conversión de unidades (de mg/s a kg/h)

t= Tiempo del vertimiento del usuario, en horas (h)

Factor de corrección de 1.5, vertimiento al río.

PARAMETRO	CAUDAL PROMEDIO (L/s)	factor de corrección	CONCENTRACIÓN (mg/L)	CONCENTRACION CORREGIDA	TIEMPO (Horas) 150 MINUTOS	CARGA CONTAMINANTE (Kg. / JORNAFDA DE DESCARGA DIA)
DBO5	1,4	1,5	58,5	87,75	2,5	1,10
DQO	1,4	1,5	235	352,5	2,5	4,44
S.S.T.	1,4	1,5	358	537	2,5	4,25
SOLIDOS SEDIMENTABLES	1,4	1,5	7,0	10,5	2,5	0,13
GRASAS Y/O ACEITES	1,4	1,5	<0,200	0,3	2,5	0,003

Tabla 7: Cargas contaminantes proyectadas a una jornada de descarga en la mañana.

PARAMETRO	CAUDAL PROMEDIO (L/s)	factor de corrección	CONCENTRACIÓN (mg/L)	CONCENTRACION CORREGIDA	TIEMPO (Horas) 150 MINUTOS	CARGA CONTAMINANTE (Kg. / JORNAFDA DE DESCARGA DIA)
DBO5	1,9	1,5	31	46,5	2,25	0,72
DQO	1,9	1,5	164	246	2,25	3,79
S.S.T.	1,9	1,5	39	58,5	2,25	0,90
SOLIDOS SEDIMENTABLES	1,9	1,5	0,1	0,15	2,25	0,002
GRASAS Y/O ACEITES	1,9	1,5	<0,200	0,3	2,25	0,004

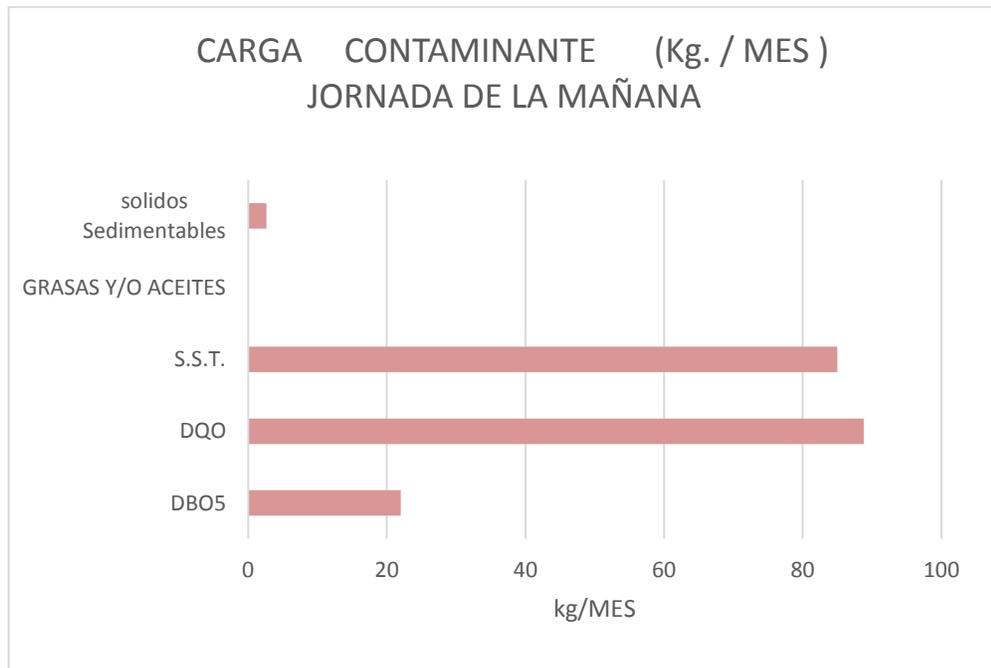
Tabla 8: Cargas contaminantes proyectadas a una jornada de descarga en la tarde.

PARAMETRO	CARGA CONTAMINANTE (Kg/mes)
DBO5	22
DQO	88,8
S.S.T.	85
SOLIDOS SEDIMENTABLE	2,6
GRASAS Y/O ACEITES	0,06

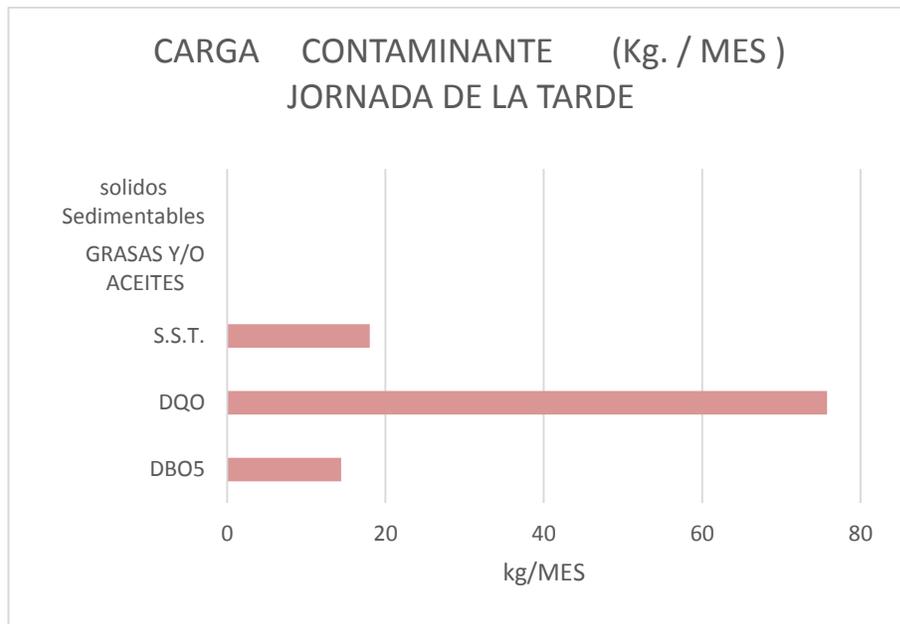
Tabla 9: cargas contaminantes proyectadas a un mes para la jornada de mañana.

PARAMETRO	CARGA CONTAMINANTE (Kg/mes)
DBO5	14,4
DQO	75,8
S.S.T.	18
SOLIDOS SEDIMENTABLE	0,04
GRASAS Y/O ACEITES	0,08

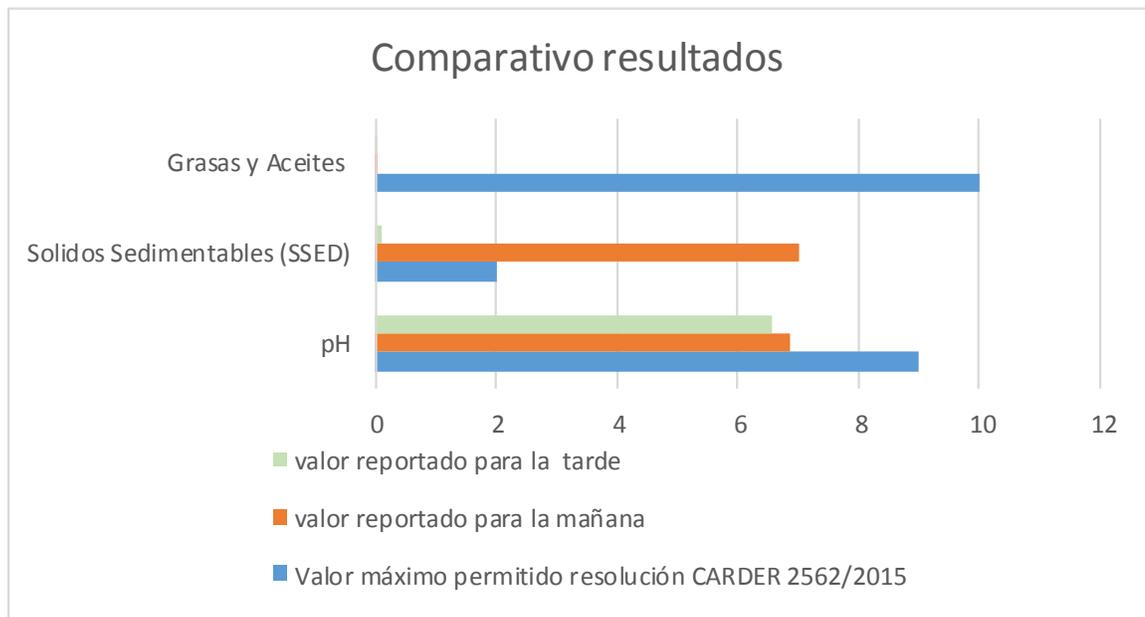
Tabla 10: cargas contaminantes proyectadas a un mes para la jornada de la tarde.



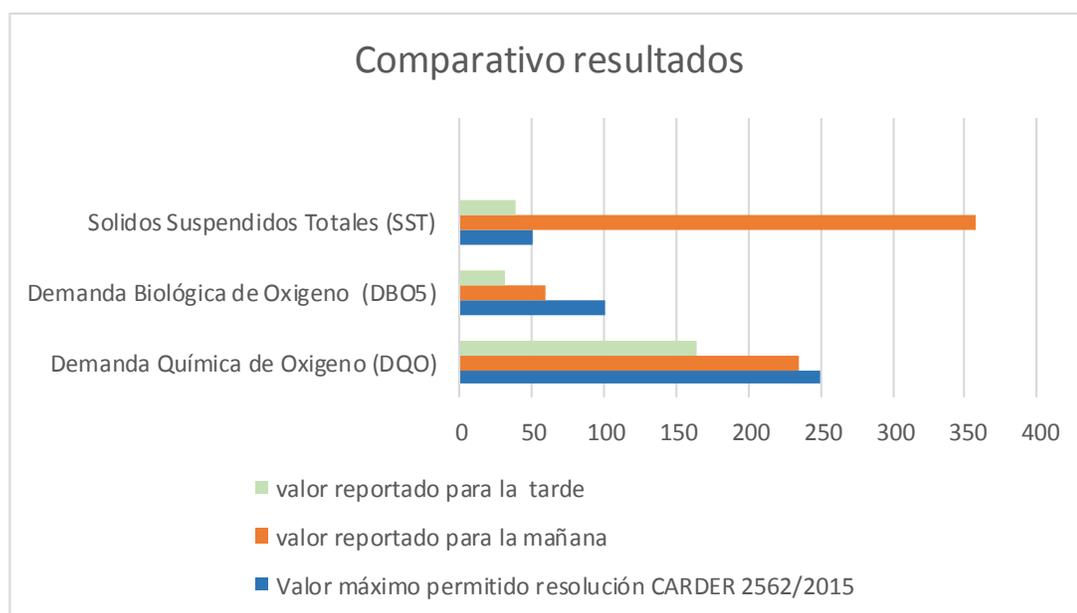
GRAFICA 6: cargas servidas de PAN GLO SERVICES DE COLOMBIA S.A.S. mensual para la jornada de la mañana.



GRAFICA 7: cargas servidas de panglo services de colombia s.a.s. mensual para la jornada de la tarde.



GRAFICA 8: Comparativo parámetros analizados vs normatividad.



GRAFICA 9: Comparativo parámetros analizados VS normatividad.

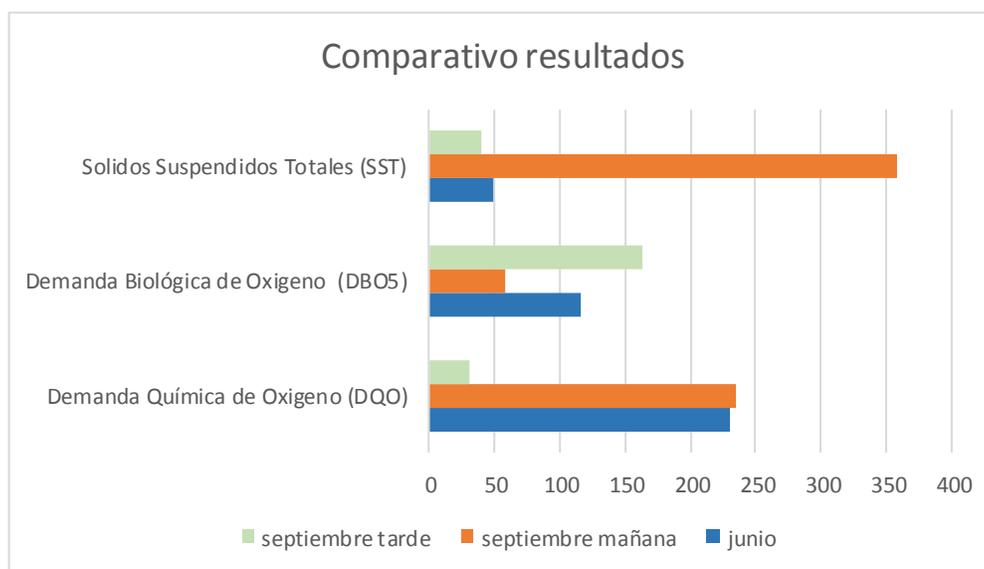
Los resultados anteriores nos muestran el cumplimiento de algunos parámetros de la resolución CARDER 2562/2015 por parte de la empresa PANGLO services de Colombia S.A.S. Excede el valor para los parámetros de sólidos sedimentables y sólidos suspendidos totales para la jornada de la mañana.

6.2 Comparación de resultados con los obtenidos en el mes de junio

En la siguiente tabla se realiza una comparación de algunos parámetros analizados con los obtenidos en el mes de junio del mismo año, con el fin de llevar un seguimiento de los vertimientos de PANGLO services de Colombia S.A.S.

PARAMETROS	RESULTADOS MES DE JUNIO	RESULTADOS MES DE SEPTIEMBRE		UNIDADES
		MAÑANA	TARDE	
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)	116,5	58,5	31,0	mg O2/L
DQO rango alto (demanda Química de Oxígeno)	230	235	164	mg O2/L
Solidos suspendidos totales	48,5	358	39,0	mg/L

TABLA 11. Comparación de algunos parámetros analizados con los del mes de junio.



GRAFICA 10: Comparativo parámetros analizados en septiembre VS parámetros en junio.

La grafica anterior nos muestra que hay una mejora para todos los parámetros analizado en el mes de septiembre en la jornada de la tarde comparado con los reportados en el mes de junio, sin embargo se tiene una mayor concentración de solidos suspendidos totales y de demanda química de oxígeno para los resultados de septiembre en la jornada de la mañana.

7.0 CONCLUSIONES

El caudal promedio de la empresa de PANGLO services de Colombia S.A.S, generado y vertido al río Cauca durante la jornada de muestreo, fue de 1,54 L/s.

La evaluación de la eficiencia en la remoción en la planta de tratamiento de aguas residuales se determinó que cumple con lo establecido en la resolución CARDER 2562/2015, respecto a pH, DBO, DQO, grasas y aceites.

El sistema de tratamiento es eficiente eliminando olores y turbiedad.

En los resultados se puede resaltar que los valores obtenidos fueron mucho mejores en la jornada de la tarde que en la jornada de la mañana, especialmente en la prueba de solidos suspendidos totales, esto podría deberse a que el filtro presentaba suciedad y tuvo que realizarse un retrolavado antes de iniciarse la toma de la jornada de la tarde.