

	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>	<b>Código</b>	FO-SB-12/v0
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>	<b>Página</b>	<b>1/1</b>

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** ZULLY VIVIANA      **APELLIDOS:** CACERES CORREA  
**NOMBRE(S):** \_\_\_\_\_      **APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** \_\_\_\_\_ CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** LUIS EDUARDO      **APELLIDOS:** MARTINEZ GALVIZ

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** PLAN DE MEJORAMIENTO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS PH-COLOR-CLORO LIBRE-CLORO TOTAL- TURBIDEZ Y TEMPERATURA DEL AGUA POTABLE DE LA EMPRESA PRIVADA DE SERVICIOS S.A PARA EL ADECUADO CONSUMO HUMANO DEL SECTOR TIERRA LINDA – ISCALIGUA- PORTAL DE LOS PATIOS.

### RESUMEN

Al hablar de calidad de aguas sean para su vertido, tratamiento de depuración, potabilización o cualquier otro uso, es imprescindible determinar una serie de parámetros físico-químicos mediante métodos normalizados, con objeto de conocer si el valor de estos parámetros se encuentra dentro del intervalo que marca la legislación vigente. En el presente trabajo se resumen los parámetros más comúnmente estudiados, indicando la norma o normas mediante las cuales debe procederse a la determinación de los mismos.

Se desarrolló en dos etapas, en la primera se describió el proceso de potabilización del agua en la Empresa Privada de Servicios S.A E.S.P, las visitas realizadas a la empresa y el material bibliográfico se procedió a realizar el plan de mejoramiento para el recurso del agua.

La segunda etapa se evaluó los procesos físicoquímicos de la empresa realizando monitoreos en cada sector. A partir de los resultados de los análisis realizados se plantearon estrategias a mediano y largo plazo que permitan un mejoramiento en los procesos físicoquímicos para el agua del consumo humano.

**PALABRAS CLAVES:** agua, potabilización del agua, análisis físicoquímicos, monitoreos.

### CARACTERÍSTICAS:

**PÁGINAS:** 112    **PLANOS:** \_\_\_\_\_    **ILUSTRACIONES:** \_\_\_\_\_    **CD ROOM:** 1

<b>Elaboró</b>		<b>Revisó</b>		<b>Aprobó</b>	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
<b>Fecha</b>	24/10/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

PLAN DE MEJORAMIENTO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS PH-COLOR-  
CLORO LIBRE-CLORO TOTAL- TURBIDEZ Y TEMPERATURA DEL AGUA POTABLE  
DE LA EMPRESA PRIVADA DE SERVICIOS S.A PARA EL ADECUADO CONSUMO  
HUMANO DEL SECTOR TIERRA LINDA – ISCALIGUA- PORTAL DE LOS PATIOS

ZULLY VIVIANA CACERES CORREA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

PLAN DE MEJORAMIENTO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS PH-COLOR-  
CLORO LIBRE-CLORO TOTAL- TURBIDEZ Y TEMPERATURA DEL AGUA POTABLE  
DE LA EMPRESA PRIVADA DE SERVICIOS S.A PARA EL ADECUADO CONSUMO  
HUMANO DEL SECTOR TIERRA LINDA – ISCALIGUA- PORTAL DE LOS PATIOS.

ZULLY VIVIANA CACERES CORREA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

Ingeniería Biotecnológica

Director:

LUIS EDUARDO MARTINEZ GALVIZ

Ingeniero civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 10 DE FEBRERO DE 2016

HORA: 08:00 A.M.

LUGAR: SALA N°3 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: "PLAN DE MEJORAMIENTO DE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS PH-COLOR CLORO LIBRE-CLORO TOTAL -TURBIDEZ Y TEMPERATURA DEL AGUA POTABLE DE LA EMPRESA PRIVADA DE SERVICIOS S.A PARA EL ADECUADO CONSUMO HUMANO DEL SECTOR TIERRA LINDA-ISCALIGUA -PORTAL DE LOS PATIOS"

MODALIDAD: TRABAJO DIRIGIDO

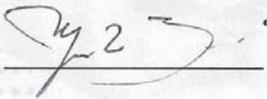
JURADO: HEBERTH MILTON MÓJICA SÁNCHEZ  
YENNY ESPERANZA RODRIGUEZ PÉREZ  
OSCAR ORLANDO PINILLA MANTILLA

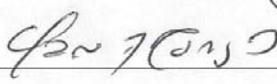
DIRECTOR: LUIS EDUARDO MARTINEZ GALVIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
ZULLY VIVIANA CACERES	1610010	4.4

OBSERVACIONES:  
APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS:

 YENNY ESPERANZA RODRIGUEZ PÉREZ 

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular 

## **Agradecimientos**

Nunca serán suficientes las palabras de aprecio y cariño que pueda ofrecer a todos los que han Propiciado la construcción de mí saber. Agradezco a Dios por concederme tan maravillosas y Diversas oportunidades de encuentro con personas que dejaron su huella en mi entendimiento.

A mi familia por ser mi principal apoyo en todo momento, y por brindarme siempre su amor incondicional.

A la charcutería PONTEVEDRA por ser la primera empresa en brindarme el apoyo y confiar en mis conocimientos como ingeniera biotecnológica, en especial al ingeniero MANUEL GARCIA NOCUA por permitirme ser parte de su grupo de trabajo y compartir su experiencia y conocimientos en la descripción del proceso.

Al Ingeniero Civil LUIS EDUARDO MARTINEZ y a la EMPRESA PRIVADA DE SERVICIOS S.A ESP, por Su apoyo durante la ejecución del proyecto, quien me enseñó que es posible el desarrollo de procesos ambientales para el mejoramiento y ahorro del agua.

A mis jurados del proyecto los ingenieros YENNY RODRIGUEZ, EBER MOJICA y al doctor OSCAR PINILLA por su dedicación y enseñanza.

## **Dedicatoria**

Al más especial de todos a Ti padre celestial, el señor de los milagros, porque tu fidelidad es grande al hacer realidad este sueño, aparejaste el tiempo, las circunstancias y las personas, me brindaste salud, fortaleza, sabiduría y voluntad para lograr cada uno de mis objetivos.

A mi mis padres José Raúl Cáceres y Ana Julia Correa por su apoyo incondicional en cada decisión que asumo en mi vida, por sus consejos, la formación que me han brindado como ser humano, la cual me ha permitido ser una mujer fuerte, dedicada, responsable, que persevera por sus sueños, a mis tías Mercedes Cáceres y Sandra Cáceres por confiar en mí y aconsejarme.

A mis amigos que fueron un gran apoyo en esta carrera a Elkin Hernández, Adriana Velandia, yuleida Villalobos, Carlos Blanco, Roosbelth Garce por estar conmigo en todos los momentos y seguir confiando en mis capacidades.

A Fabian Arias por sus consejos, apoyo y estar en cada situación, el que nunca dudo que lograría mi título de ingeniera, por hacer crecer mi confianza de lograr cada propósito de mi vida.

A ustedes por siempre mi corazón y mis triunfos

“La vida esculpe en mármol, lo que el anhelo moldea en barro”

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	17
1. Problema	19
1.1 Título	19
1.2 Planteamiento del Problema	19
1.3 Formulación del Problema	21
1.4 Justificación	21
1.5 Objetivos	22
1.5.1 Objetivo general	22
1.5.2 Objetivos específicos	22
1.6 Alcances y Limitaciones	23
1.6.1 Alcances	23
1.6.2 Limitaciones	23
1.7 Delimitación	23
1.7.1 Delimitación espacial	23
1.7.2 Delimitación temporal	23
2. Marco Referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco Teórico	26
2.2.1 Abastecimiento de agua potable	27
2.2.1.1 Calidad del agua	29
2.2.1.2 Contaminación del agua	29
2.2.1.3 Procesos de potabilización	31

2.2.1.4	Proceso de captación	31
2.2.1.5	Aducción	31
2.2.1.6	Desarenador	32
2.2.1.7	Proceso de coagulación	32
2.2.1.8	Sedimentación o Decantación	33
2.2.1.9	Filtración	34
2.2.1.10	Cloración	35
2.2.1.11	Distribución	36
2.3	Marco Conceptual	36
2.4	Marco Contextual	40
2.5	Marco Legal	41
3.	Diseño Metodológico	52
3.1	Tipo de Investigación	52
3.2	Población y Muestra	52
3.2.1	Población	52
3.2.2	Muestra	52
3.3	Fases de la Investigación	53
3.3.1	Revisión bibliográfica	54
3.3.2	Descripción del proceso	54
3.3.3	Diagnóstico ambiental	54
3.3.4	Toma de muestras para análisis de laboratorio	55
3.3.5	Análisis de Laboratorio (Color Aparente, turbiedad, dureza total, alcalinidad total.)	57
3.3.6	interpretación de resultados	57

3.3.7 Formulación de alternativas de control y mejoramiento en los parámetros fisicoquímicos	57
4. Resultados y Discusiones	58
4.1 Descripción del proceso	58
4.1.1 Proceso de captación.	59
4.1.2 Proceso de aducción	60
4.1.3 Proceso Desarenador	60
4.1.4 Proceso de Coagulación	62
4.1.5 Sedimentación o Decantación	63
4.1.6 Filtración	65
4.2 Diagnóstico Ambiental	76
4.3 Toma de Muestra (planta de tratamiento de agua potable)	80
4.4 Toma de Muestra (Puntos Estratégico para la Toma de Muestra)	84
4.5 Análisis de Laboratorio	85
4.6 Interpretación de Resultados	87
4.6.1 Cloro libre y Cloro Total (jornada mañana)	87
4.6.2 Cloro Libre y Cloro Total (jornada tarde)	88
4.6.3 Ph (jornada mañana) y Ph (jornada tarde)	90
4.6.4 Turbidez (jornada mañana y tarde)	91
4.6.5 Cloro Libre y Cloro Total jornada mañana	92
4.6.6 Ph jornada mañana y tarde	93
4.6.7 Turbidez jornada mañana y tarde	93
4.7 Formulación de Alternativas de Control y mejoramiento en los parámetros fisicoquímicos	94

Discusiones	98
Conclusiones	99
Recomendaciones	102
Referencias Bibliográficas	103
Anexos	105