

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/146

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

### AUTORES:

NOMBRE(S) LIZETH ANDREA  
 NOMBRE(S) RAFAEL ANDRÉS

APELLIDOS CASTRO USECHE  
 APELLIDOS QUICENO SÁNCHEZ

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y MEDIO AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

### DIRECTOR (S):

NOMBRE(S) NELSON ALFONSO

APELLIDOS VEGA CONTRERAS

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE CO<sub>2</sub> GENERADO EN CINCO ZONAS PUNTUALES DE EMISIÓN EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE CÚCUTA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS METODOLOGÍAS ANALÍTICAS: VOLUMETRÍA Y GRAVIMETRÍA

**RESUMEN.** En la presente investigación, se evaluaron las concentraciones de Dióxido de Carbono generadas en la Universidad Francisco de Paula Santander. Las muestras de aire se recolectaron en cinco puntos específicos y posteriormente se analizaron mediante las técnicas analíticas de volumetría y gravimetría. Como resultado se obtuvieron los niveles de concentración de CO<sub>2</sub> que cumplen con la normativa de los PEL y los VLA.

**PALABRAS CLAVES:** Dióxido de Carbono, concentración, calidad del aire, volumetría, gravimetría

### CARACTERÍSTICAS

**PÁGINAS:** 145 **PLANOS:**      **ILUSTRACIONES:**      **CD ROOM:** 1

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

EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE CO<sub>2</sub> GENERADO EN CINCO ZONAS  
PUNTUALES DE EMISIÓN EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA  
SANTANDER SEDE CÚCUTA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS METODOLOGÍAS  
ANALÍTICAS: VOLUMETRÍA Y GRAVIMETRÍA

LIZETH ANDREA CASTRO USECHE  
RAFAEL ANDRÉS QUICENO SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y MEDIO AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA AMBIENTAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE CO<sub>2</sub> GENERADO EN CINCO ZONAS  
PUNTUALES DE EMISIÓN EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA  
SANTANDER SEDE CÚCUTA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS METODOLOGÍAS  
ANALÍTICAS: VOLUMETRÍA Y GRAVIMETRÍA

LIZETH ANDREA CASTRO USECHE  
RAFAEL ANDRÉS QUICENO SÁNCHEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental

Director

NELSON ALFONSO VEGA CONTRERAS

Magister

Codirector

JORGE CORREDOR RODRÍGUEZ

Magister

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y MEDIO AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA AMBIENTAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

**ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 16 DE AGOSTO DE 2019

**HORA:** 4:00 PM

**LUGAR:** CREAD

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AMBIENTAL

**TÍTULO:** "EVALUACION DE LA CANTIDAD DE CO2 GENERADO EN CINCO ZONAS PUNTALES DE EMISION EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SEDE CUCUTA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DOS METODOLOGIAS ANALITICAS: VOLUMETRIA Y GRAVIMETRIA"

**MODALIDAD:** INVESTIGACION

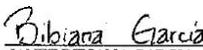
**JURADOS:** JANET BIBIANA GARCIA  
DORANCE BECERRA MORENO  
WILHELM CAMARGO JAUREGUI

**DIRECTOR:** NELSON ALFONSO VEGA CONTRERAS  
**CODIRECTOR:** JORGE CORREDOR RODRIGUEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN
LIZETH ANDREA CASTRO USECHE	1650659	4.4
RAFAEL ANDRÉS QUICENO SANCHEZ	1650706	4.4

**OBSERVACIONES:** APROBADO

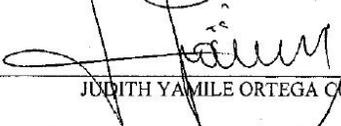
**FIRMA DE LOS JURADOS:**

  
JANET BIBIANA GARCIA

  
DORANCE BECERRA MORENO

  
WILHELM CAMARGO JAUREGUI

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

  
JUDITH YAMILÉ ORTEGA CONTRERAS

## Dedicatoria

Para María Useche Mora y

Gustavo Castro Yanquen.

Todo lo que soy, he logrado  
y lograré es por y para ustedes.

Lizeth Castro.

Rafael, Luz Elena y Astrid Karina,

Por lo que soy ahora, por lo que  
me enseñan, por permitirme

llegar hasta aquí.

Andrés Quiceno

A Dios, que guía nuestros

pasos.

## **Agradecimientos**

La formulación, el desarrollo y la culminación de este proyecto, se hizo posible, gracias a su apoyo, orientación y conocimiento. Una parte de ustedes queda plasmada en este documento.

Msc. Nelson Alfonso Vega Contreras

Msc. Jorge Corredor Rodríguez

Tec. Química. Diana Natali Galvis Mogollón.

Tec. Química Marta Cecilia Acevedo Coronado.

Ing. Agroindustrial Milena Gómez Hernández.

Además, agradecer a las siguientes dependencias, por suministrar los espacios para el desarrollo del proyecto.

Laboratorio de Calidad Ambiental, UFPS.

Laboratorio de Nutrición Animal, UFPS.

Laboratorio de Ciencias Básicas de Agroindustrial, UFPS.

Programa de Ingeniería Ambiental, UFPS

## Lista de contenido

	pág.
Introducción	17
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento del problema	20
1.3 Formulación del problema	23
1.4 Justificación	23
1.5 Objetivos	26
1.5.1 Objetivo general	26
1.5.2 Objetivos específicos	26
1.6 Alcances y limitaciones	27
1.6.1 Alcances	27
1.6.2 Limitaciones	27
1.7 Delimitaciones	27
1.7.1 Delimitación espacial	27
1.7.2 Delimitación temporal	29
1.7.3 Delimitación conceptual	29
2. Marco referencial	31
2.1 Antecedentes	31
2.2 Marco teórico	38
2.3 Marco conceptual	47
2.4 Marco contextual	51
2.5 Marco legal	52

3. Metodología	58
3.1 Tipo de investigación	58
3.2 Población y muestra	59
3.2.1 Población	59
3.2.2 Muestra	59
3.3 Hipótesis	59
3.4 Fases de la investigación	60
3.4.1 Criterios para la selección de las zonas de muestreo	60
3.4.2 Factores a considerar durante la recolección de las muestras de aire	61
3.4.3 Normatividad base para la definición de los límites de exposición.	61
3.4.4 Toma de las muestras	64
3.4.5 Recolección de las muestras de aire	65
3.4.6 Preparación de las disoluciones	67
3.4.7 Valoración	70
3.5 Instrumentos para la recolección de información	75
3.6 Técnicas de análisis y metodología para el procesamiento de datos	75
4. Presentación de resultados	76
4.1 Método Volumétrico	76
4.1.1 Cumplimiento de la normatividad ambiental	86
4.2 Método Gravimétrico	87
4.2.1 Cumplimiento de la normatividad ambiental	90
4.3 Análisis de Varianza ANOVA	91
4.4 Divulgación de los resultados	127
5. Conclusiones	128

6. Recomendaciones 130

Referencias bibliográficas 132