

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ANDREA GERALDINE APELLIDOS: GALVIS SANDOVALFACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTEPLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): DIANA MARCELA APELLIDOS: CHÁVEZ RAMÍREZTÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE LA NUEVA ZONA DE DISPOSICIÓNFINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS VASO SUR EN EL PARQUE TECNOLÓGICO  
AMBIENTAL GUAYABAL**RESUMEN**

Para el desarrollo del proyecto mencionado se introdujo AutoCAD Civil 3D como herramienta computacional de diseño para realizar la secuencia de llenado de los residuos sólidos. Además, se empleó Visual HELP como modelo predictivo de lixiviados que generará Vaso Sur y, finalmente se añadió el método de deflexión de tuberías enterradas de Iowa para obtener la estimación de los diámetro y las presiones nominales de los filtros que recolectaran el líquido residual que se desprenden de los desechos a lo largo, ancho y alto de la celda obteniendo como producto el diseño de la nueva zona de disposición final de residuos sólidos

PALABRAS CLAVE: Residuos sólidos, AutoCAD Civil 3D, Visual HELP, Lixiviados, diseño.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 117 PLANOS: 15 ILUSTRACIONES: 37 CD ROOM: 1

**ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 05 DE JUNIO DE 2018

**HORA:** 1:00 PM

**LUGAR:** OFICINA 103, CONSEJO SUPERIOS ESTUDIANTIL UNIVERSITARIO

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AMBIENTAL

**TITULO:** "DISEÑO DE LA NUEVA ZONA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS VASO SUR EN EL PARQUE TECNOLOGICO AMBIENTAL GUAYABAL DE CÚCUTA"

**MODALIDAD:** INVESTIGACIÓN

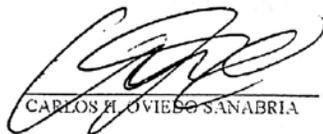
**JURADOS:** CARLOS HUMBERTO OVIEDO SANABRIA  
DORANCE BECERRA  
DANIEL VILLAMIZAR JAIMES

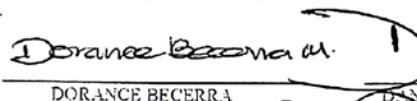
**DIRECTOR:** DIANA MARCELA CHAVEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN
ANDREA GERALDINE GALVIS SANDOVAL	1650226	4.7

**OBSERVACIONES:** MERITORIO.

**FIRMA DE LOS JURADOS:**

  
CARLOS H. OVIEDO SANABRIA

  
DORANCE BECERRA

  
DANIEL VILLAMIZAR JAIMES

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular

  
RUTH YAMILA ORTEGA CONTRERAS

## RESUMEN

La ciudad de Cúcuta ubicada en el departamento de Norte de Santander cuenta con el Parque Tecnológico Ambiental Guayabal (PTAG) como relleno sanitario. El PTAG realiza no solo el proceso de disposición final de los residuos sólidos, también desarrolla nuevas tecnologías para el tratamiento de residuos peligrosos y biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos. El diseño de las celdas de disposición de los desechos urbanos siempre ha sido elaborado por medio de esbozos manuales, a partir de ellos no puede determinarse el volumen exacto de basuras a disponer en las trincheras diseñadas. Por consiguiente, el PTAG no cuenta con un modelo que pueda predecir los lixiviados generados por los residuos sólidos compactados en sus celdas, ni un método para establecer los diámetros de las tuberías empleadas para conducir el líquido percolado de estos desechos; en consecuencia a esto, surge la necesidad de implementar un diseño completo de la nueva zona de disposición Vaso Sur, que pueda modificarse al cambiar las condiciones del contexto con el fin de aumentar la eficiencia del sistema. Para el desarrollo del proyecto mencionado se introdujo AutoCAD Civil 3D como herramienta computacional de diseño para realizar la secuencia de llenado de los residuos sólidos. Además, se empleó Visual HELP como modelo predictivo de lixiviados que generará Vaso Sur y, finalmente se añadió el método de deflexión de tuberías enterradas de Iowa para obtener la estimación de los diámetro y las presiones nominales de los filtros que recolectaran el líquido residual que se desprenden de los desechos a lo largo, ancho y alto de la celda.

**Palabras clave:** PTAG, Residuos sólidos, disposición final, Lixiviado, AutoCAD Civil 3D, Visual HELP.

**DISEÑO DE LA NUEVA ZONA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
VASO SUR EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL GUAYABAL DE  
CÚCUTA**

ANDREA GERALDINE GALVIS SANDOVAL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL.

CÚCUTA

2018

**DISEÑO DE LA NUEVA ZONA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS  
VASO SUR EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL GUAYABAL DE  
CÚCUTA**

ANDREA GERALDINE GALVIS SANDOVAL

Proyecto de investigación

Director: Ing. MSc. DIANA MARCELA CHAVEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL.

CÚCUTA

2018

## Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	14
1. PROBLEMA	17
1.1 Título	17
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3 Formulación del problema	19
1.4 Justificación	19
1.5 Objetivos	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.2 Objetivos Específicos	20
1.6 Alcances y limitaciones	21
1.6.1 Alcances	21
1.6.2 Limitaciones	21
1.7 Delimitaciones	22
1.7.1 Espacial	22
1.7.2 Temporal	23
1.7.3 Conceptual	23
2. MARCO REFERENCIAL	23
2.1 Antecedentes	23
2.2 Marco Teórico	26
2.2.1 Visual HELP (hydrologic evaluation of landfill performance)	26

2.2.2 Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico y ambiental (RAS) - título f	27
2.2.3 Licencia ambiental	29
2.2.4 Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	31
2.2.5 Manual de diseño y construcción de relleno sanitario	33
2.3 Marco Conceptual	33
2.3 Marco Contextual	37
2.3.1 Aseo Urbano S.A.S E.S.P	37
2.5 Marco Legal	40
2.5.1 Normatividad recurso agua y aire	40
2.5.2 Normatividad sobre residuos	43
3. DISEÑO METODOLOGICO	46
3.1 Tipo de investigación	46
3.2 Población y muestra	46
3.2.1 Población	46
3.2.2 Muestra	47
3.3 Hipótesis	47
3.4 Variables	47
3.4.1 Variables Independientes	47
3.4.2 Variables dependientes	48
3.5 Fases de la investigación	48
3.6 Instrumentos	56
3.7 Técnicas de recolección de datos	57

4. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO	58
4.1 Recursos Humanos	58
4.2 Recursos Institucionales	59
4.3 Recursos Financieros	59
4.3.1 Ingresos	59
4.3.2 Egresos	59
4.4 Cronograma General de Actividades	60
5. MODELACIÓN DEL SISTEMA DE LLENADO DE RESIDUOS VASO SUR.	61
5.1 Metodología	61
5.2 Resultados	64
5.3 Calculo de llenado de los residuos solidos	87
6. CALCULO DE DEFLEXIÓN DE LAS TUBERIAS DEL SISTEMA DE DRENAJE DE VASO SUR	89
6.1 Resultados	91
7. IMPLEMENTACIÓN DE VISUAL HELP (HYDROLOGIC EVALUATION OF LANDFILL PERFORMANCE) PARA LA PROYECCIÓN DE LIXIVIADOS	94
7.1 Metodología	94
7.2 Resultados	104
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	113
Bibliografía	114
ANEXOS	117