

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): MARÍA ISABEL APELLIDOS: CAPACHO SÁNCHEZ

NOMBRE(S): MICHAEL ANDRÉS APELLIDOS: PÁEZ PORRAS

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): EDWAR ALBERTO APELLIDOS: ZAMBRANO MARTÍNEZ

CODIRECTOR:

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTO EN MASA EN EL BARRIO ALTO PAMPLONITA, UBICADO EN LA COMUNA IV DE LA CIUDAD DE CÚCUTA, COLOMBIA

RESUMEN

Los movimientos en masa son procesos geomorfológicos asociados al desplazamiento del terreno a favor de la pendiente, generados por acción por la gravedad, mediante factores que contribuyen a la inestabilidad como lo son, el agua, los sismos, actividades antrópicas, entre otros. El barrio Alto Pamplonita pertenece a la comuna IV de la ciudad de Cúcuta, el cual, se encuentra ubicado a un costado de la pendiente que conduce al barrio Torcoroma, perteneciente a la ciudadela de La Libertad y presenta un área aproximada de 25,6 Ha. Para la realización del presente proyecto, se tomó como base los lineamientos establecidos en la Guía metodología para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa propuesta por el Servicio Geológico Colombiano y la Universidad Nacional de Colombia. De donde, se realizó la identificación y localización de elementos expuestos, evaluando la situación actual del sector, del cual, se conocieron aspectos geológicos, geomorfológicos. Posteriormente, se estimaron los tipos de daño mediante los escenarios de vulnerabilidad, obteniendo el valor de intensidad de los movimientos presentes en la zona en estudio, para finalmente, con los valores ya obtenidos de intensidad y fragilidad realizar el cálculo la vulnerabilidad física tanto para edificaciones, líneas vitales y personas.

PALABRAS CLAVE: movimiento en masa, grado de vulnerabilidad.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 179 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

COPIA NO CONTROLADA

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTO EN MASA
EN EL BARRIO ALTO PAMPLONITA, UBICADO EN LA COMUNA IV DE LA CIUDAD
DE CÚCUTA, COLOMBIA

MARÍA ISABEL CAPACHO SÁNCHEZ

MICHAEL ANDRÉS PÁEZ PORRAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTO EN MASA
EN EL BARRIO ALTO PAMPLONITA, UBICADO EN LA COMUNA IV DE LA CIUDAD
DE CÚCUTA, COLOMBIA

MARÍA ISABEL CAPACHO SÁNCHEZ

MICHAEL ANDRÉS PÁEZ PORRAS

Tesis de grado presentado como requisito para optar el título de
Ingeniero Civil

Director

EDWAR ALBERTO ZAMBRANO MARTÍNEZ

Ingeniero Civil

MSc. en Ciencias de la Tierra

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 27 DE MAYO DE 2019 HORA: 8:00 a. m.

LUGAR: AULA 4 - TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "DETERMINACION DEL GRADO DE VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTO EN MASA EN EL BARRIO ALTO PAMPLONITA UBICADO EN LA COMUNA IV DE LA CIUDAD DE CUCUTA, COLOMBIA".

JURADOS: ING. ALVARO ORLANDO PEDROZA ROJAS
ING. ALIETH SANCHEZ GALVIS

DIRECTOR: INGENIERO EDWAR ALBERTO ZAMBRANO MARTINEZ.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
MARIA ISABEL CAPACHO SANCHEZ	1112681	4,4	CUATRO, CUATRO
MICHAEL ANDRES PAEZ PORRAS	1112069	4,4	CUATRO, CUATRO

APROBADA


ING. ALVARO ORLANDO PEDROZA ROJAS


ING. ALIETH SANCHEZ GALVIS

Vo. Bo. 
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Agradecimientos

Primeramente, le damos gracias a Dios por guiarnos en el camino y darnos la fuerza para culminar correctamente.

A nuestro director, el Ingeniero Edwar Zambrano, por su asesoramiento, tiempo y dedicación y por motivarnos siempre a hacer las cosas de la mejor manera.

A nuestros padres, por el apoyo, paciencia y amor incondicional que tuvieron con cada uno de nosotros en este proceso.

Al presidente de la Junta de Acción Comunal y, a los habitantes del Barrio Alto Pamplonita por brindarnos su apoyo y colaboración para poder ejecutar el proyecto.

Finalmente, le damos gracias a los demás docentes que fueron siempre amables y estuvieron abiertos a nuestras inquietudes, en especial al Ingeniero Geólogo Sandy Parra y al Ingeniero Carlos Bonilla, de igual manera, a nuestros amigos y compañeros de estudio quienes estuvieron con nosotros motivándonos durante todo este tiempo.

Dedicatoria

Quiero dedicar este proyecto a Dios, ya que me mostró el camino a seguir para poder culminar este proceso correctamente, ya que, sin él, nada hubiese sido posible. A mis padres Ilda y Álvaro, por su apoyo incondicional en cada paso que doy y por darme su amor y motivación todos los días, a mis hermanos, en especial a mi hermana Kelly por sus sabios consejos. A mi compañero y amigo en este proceso, Michael, por su paciencia y comprensión, a mis amigos durante mi carrera universitaria, Dana, Diego H, Brandond y John, por motivarme a ser mejor cada día y por estar conmigo cuando todo se tornaba difícil, a mis demás amigos que de una y otra manera me aportaron positivamente a culminar, de la mejor forma, este proceso, a Diego M, Brayam, Carlos, Wilson, Camilo, Astrid, Angie, Mayra y Johan, que más que amigos, se han convertido en familia.

“Detrás de cada sacrificio, hay una gran recompensa”

Isabel Capacho Sánchez.

Dedicatoria

Quiero dedicar este proyecto a todos los miembros de mi familia. A mis padres, Ramón y Patricia, por su apoyo incondicional y su fe en mí, a mi hermano, Edwin, por estar cuando lo necesitaba. A mi compañera, Isabel, por su paciencia y espíritu inquebrantable en todo este proceso, especialmente en los momentos más complicados, donde más que una compañera, se convirtió en una buena amiga. Y, por último, al destino, que nos permite tener esta oportunidad para reinventarnos y poder culminar con éxito una etapa más en nuestra vida.

“Primero caminemos, para luego correr”

Michael Andrés Páez Porras.

Contenido

	pág.
Introducción	22
1. Problema	24
1.1 Título	24
1.2 Planteamiento del Problema	24
1.3 Formulación del Problema	25
1.4 Objetivos	25
1.4.1 Objetivo general	25
1.4.2 Objetivos específicos	25
1.5 Justificación	26
1.6 Alcance y limitaciones	26
1.6.1 Alcance	26
1.6.2 Limitaciones	27
1.7 Delimitaciones	27
1.7.1 Delimitación espacial	27
1.7.2 Delimitación temporal	28
1.7.3 Delimitación conceptual	28
2. Marco Referencial	29
2.1 Antecedentes	29
2.1.1 Antecedentes internacionales	29
2.1.2 Antecedentes nacionales	29
2.2 Marco Teórico	34
2.2.1 Movimientos en masa	34

2.2.1.1 Tipos de fenómenos por movimientos en masa	35
2.2.1.2 Velocidad de movimientos	37
2.2.2 Tecnología para obtención del modelo digital del terreno.	38
2.2.2.1 Método para la obtención del DEM	38
2.2.2.2 Método de Horn para obtener mapa de pendientes	39
2.2.3 Método de interpolación IDW	39
2.2.4 Metodología de Vulnerabilidad por movimiento en masa propuesto por el Servicio Geológico Colombiano (SGC).	39
2.2.4.1 Análisis de vulnerabilidad	39
2.2.4.2 Identificación y localización de los elementos expuestos	40
2.2.4.3 Caracterización de los elementos expuestos	40
2.2.4.4 Escenarios de vulnerabilidad.	49
2.2.4.5 Cálculo y zonificación de la vulnerabilidad	56
2.3 Marco Conceptual	58
2.4 Marco Contextual	62
2.5 Marco legal	64
3. Diseño Metodológico	67
3.1 Tipo de Investigación	67
3.2 Población y muestra	67
3.2.1 Población	67
3.2.2 Muestra	67
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	68
3.3.1 Fuentes primarias	68
3.3.2 Fuentes secundarias	68

3.3.3 Recolección de datos	68
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	69
3.4.1 Diagramas de Flujo.	69
3.5 Presentación de Resultados	74
4. Desarrollo del Proyecto	75
4.1 Análisis e Identificación de los Elementos Expuestos en la Zona de Estudio	75
4.1.1 Evaluación de la situación actual del sector.	77
4.1.1.1 Geología general	77
4.1.1.2 Geomorfología	81
4.1.1.3 Estratigrafía	83
4.1.1.4 Factores y causas de inestabilidad	87
4.1.2 Ensayos de laboratorio	97
4.1.3 Obtención de la cartografía básica de la zona de estudio.	100
4.1.3.1 Información cartográfica del municipio a partir del POT vigente	100
4.1.3.2 Modelo digital del terreno (MDT).	102
4.1.3.3 Levantamiento topográfico	107
4.1.4 Recolección de información en campo mediante la utilización de los formatos de diagnóstico estructural e inspección visual en edificaciones y obras lineales	109
4.2 Clasificación de los Elementos expuestos de Acuerdo a su Tipología, Exposición y Resistencia	121
4.2.1 Categorización de edificaciones y líneas vitales, según su tipología.	121
4.2.1.1 Tipología en edificaciones	121
4.2.1.2 Tipología en obras lineales.	122
4.2.2 Clasificación de las edificaciones y líneas vitales según su grado de exposición	128

4.2.3 Determinación de la fragilidad presentada en edificaciones y líneas vitales a partir de la información adquirida en campo.	130
4.2.3.1 Fragilidad en edificaciones	130
4.2.3.2 Fragilidad en obras lineales	134
4.3 Estimación de los Tipos de Daños Presentados por los Escenarios de Vulnerabilidad	135
4.3.1 Determinación de la intensidad de deslizamiento por movimientos lentos en líneas vitales y edificaciones	138
4.3.1.1 Intensidad de deslizamiento por movimientos lentos en edificaciones	138
4.3.1.2 Intensidad de deslizamiento por movimientos lentos en líneas vitales	141
4.3.2 Determinación de la intensidad de deslizamiento por movimientos rápidos en líneas vitales y edificaciones	142
4.3.2.1 Intensidad de deslizamiento por movimientos rápidos en edificaciones	142
4.3.2.2 Intensidad de deslizamiento por movimientos rápidos en líneas vitales	146
4.4 Elaboración del mapa de Zonificación de Vulnerabilidad por Remoción en Masa en el Área de Estudio	147
4.4.1 Determinación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos	147
4.4.1.1 Resultados de vulnerabilidad de elementos expuestos en zona 2 de exposición	149
4.4.1.2 Resultados de vulnerabilidad de elementos expuestos en zona 3 de exposición	150
4.4.2 Clasificación de la vulnerabilidad y tipos de daños esperados en elementos expuestos	153
4.4.3 Aplicación del software QGis para la realización del mapa de vulnerabilidad del barrio Alto Pamplonita	155

5. Conclusiones	158
6. Recomendaciones	161
Referencias Bibliográficas	162
Anexos	167