

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): BRAYAN STIVEN APELLIDOS: SERENO VARGAS

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CARLOS HUMBERTO APELLIDOS: FLÓREZ GÓNGORA

NOMBRE(S): CARLOS FERNANDO APELLIDOS: LOZANO LOZANO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN PROBABILÍSTICA DE LA AMENAZA SÍSMICA DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA, COLOMBIA

Este proyecto evaluó la amenaza sísmica de la ciudad de San José de Cúcuta haciendo uso del Análisis Probabilístico de Peligro Sísmico. Usando la metodología desarrollada por Hanks y Cornell (1994) se obtuvieron curvas de amenaza sísmica con un conjunto de ecuaciones de predicción del movimiento del suelo. Se asumió que, la ocurrencia de los eventos presentados en la zona dentro del periodo de tiempo analizado sigue una distribución de Poisson con una tasa promedio constante de ocurrencia de sismos espacio-temporalmente. La población de la investigación fue el total de 139.386 sismos y la muestra 50.000 sismos históricos e instrumentales de los catálogos del SGC, USGS y Sarmiento (2004) ocurridos en el área de estudio de 90000 km², con centro en la ciudad de San José de Cúcuta, Colombia. Se obtuvieron los valores de PGA con cada ecuación y se construyeron los espectros elásticos de respuesta escalados a PGA con los acelerogramas tomados del SGC. Finalmente se compararon los resultados obtenidos con los valores definidos en la NSR10.

PALABRAS CLAVES: Amenaza Sísmica, Probabilidad, PGA, Espectros de Respuesta

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 253 PLANOS: ILUSTRACIONES: 37 CD ROOM:

****Copia No Controlada****

EVALUACIÓN PROBABILÍSTICA DE LA AMENAZA SÍSMICA DE SAN JOSÉ DE
CÚCUTA, COLOMBIA

BRAYAN STIVEN SERENO VARGAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2021

EVALUACION PROBABILÍSTICA DE LA AMENAZA SÍSMICA DE SAN JOSÉ DE
CÚCUTA, COLOMBIA

BRAYAN STIVEN SERENO VARGAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de:

Ingeniero Civil

Director:

CARLOS HUMBERTO FLÓREZ GÓNGORA

I.C., Esp. en Física, MSc. Ing. Civil- Geotecnia

Codirector:

CARLOS FERNANDO LOZANO LOZANO

I.C., MSc Ciencias-Geofísica

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2021

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 25 DE AGOSTO DE 2021 HORA: 8:00 a. m.

LUGAR: VIDEO CONFERENCIA GOOGLE MEET

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "EVALUACION PROBABILISTICA DE LA AMENAZA SISMICA DE SAN JOSE DE CUCUTA, COLOMBIA".

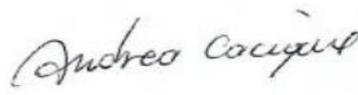
JURADOS: ING. ÁLVARO ORLANDO PEDROZA ROJAS
ING. ANDREA JOVANNA CACIQUE ÁRIAS

DIRECTOR: INGENIERO CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA
INGENIERO CARLOS FERNANDO LOZANO LOZANO.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
BRAYAN STIVEN SERENO VARGAS	1113004	4,7	CUATRO, SIETE

MERITORIA


ING. ALVARO ORLANDO PEDROZA ROJAS


ING. ANDREA JOVANNA CACIQUE ÁRIAS

Vo. Bo.



JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, por brindarme salud, bienestar, paz en tiempos de crisis, por darme fuerza en los momentos que más necesité y cuidar de la salud de mis seres queridos.

A mis padres Wilfried Sereno Cortés y Nelly Milena Vargas Arciniegas, por haberme forjado como la persona que soy y confiar en mí, todos mis logros son por y para ustedes.

A mis abuelos Jaime, Nelly, Victor y Cecilia, por apoyarme, creer en mí y siempre estar pendientes de mí a pesar de la distancia.

A mis amigos por estar siempre ahí cuando los necesité, por su apoyo y ánimo.

Por último a todas las personas, familia y amigos, que me apoyaron y acompañaron en estos años de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a mi director el ingeniero Carlos Humberto Flórez Góngora por su acompañamiento, por su gran apoyo y estar siempre dispuesto a colaborar y guiarme, a pesar de estar en tiempo de pandemia siempre estuvo ahí e hizo que el desarrollo de esta investigación fuera exitosa. Gracias por incentivar en mí el espíritu investigativo.

A mi codirector el ingeniero Carlos Fernando Lozano Lozano, por su apoyo y compartir conmigo su conocimiento y experiencia profesional.

A la universidad Francisco de Paula Santander y todos los profesores, gracias por darle la oportunidad y las herramientas a este foráneo para su formación como profesional.

Al Servicio Geológico Colombiano y al Servicio Geológico de los Estados Unidos, cuya información de acceso libre fue clave para el desarrollo de la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	22
1. Descripción del Problema	23
1.1. Título	23
1.2. Planteamiento del Problema	23
1.3. Formulación del Problema	24
1.4. Objetivos	24
1.4.1. Objetivo General	24
1.4.2. Objetivos Específicos	25
1.5. Justificación	25
1.6. Alcances y Limitaciones	26
1.6.1. Alcances	26
1.6.2. Limitaciones	26
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 y Estado del Arte	29
2.1.1. Antecedentes Internacionales	29

2.1.2.	Antecedentes Nacionales	30
2.1.3.	Antecedentes Regionales	31
2.2.	Marco Teórico	33
2.2.1.	Evaluación Probabilística de la Amenaza Sísmica	33
2.2.2.	Modelo de Distribución de Poisson	36
2.2.3.	Magnitud	38
2.2.4.	Relación de Recurrencia	38
2.2.5.	Atenuación Sísmica	39
2.2.6.	Espectro de Respuesta	42
2.2.7.	Curvas de Amenaza Sísmica	43
2.3.	Marco Conceptual	44
2.4.	Marco Contextual	46
2.5.	Marco Legal	47
3.	Diseño Metodológico	48
3.1.	Tipo de Investigación	48
3.2.	Población y Muestra	48
3.2.1.	Población	48
3.2.2.	Muestra	49
3.3.	Instrumentos para la Recolección de Información	49
3.4.	Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	49

3.4.1.	Fuentes Secundarias	50
3.4.2.	Fuentes Primarias	50
3.5.	Fases y Actividades Específicas del Proyecto	50
4.	Trabajo Ingenieril	52
4.1.	Delimitación del Área de Influencia	52
4.2.	Rasgos Geológicos, Geomorfológicos y Tectónicos	53
4.2.1.	Geomorfología	53
4.2.2.	Litografía y Estratigrafía	57
4.2.3.	Estructuras Tectónicas	61
4.3.	Eventos Sísmicos Históricos e Instrumentales	69
4.4.	Homogeneización de Magnitudes	75
4.5.	Evaluación Probabilística de la Amenaza Sísmica	80
4.5.1.	Proceso Estacionario de Poisson de Ocurrencia de Sismos en el Tiempo	81
4.5.2.	Ley de Recurrencia Sísmica	85
4.5.3.	Proceso Estacionario de Poisson de Ocurrencia de Sismos en el Espacio	87
4.5.4.	Tasa Media Anual de Ocurrencia de Sismos	88
4.5.5.	Ecuaciones de Atenuación Sísmica	90
4.5.6.	Curvas de Amenaza Sísmica	94
4.5.7.	Amenaza Sísmica de San José de Cúcuta	100
4.5.8.	Espectros de Respuesta	103

4.6. Análisis de los Resultados	109
5. Conclusiones	112
6. Recomendaciones	116
7. Referencias Bibliográficas	117
Anexos	125