



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: CARLOS FERNANDO LOZANO LOZANO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR: CARLOS HUMBERTO FLOREZ GÓNGORA

TITULO DE LA TESIS: ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE SEÑALES DE FUENTES
SISMOGÉNICAS DE CAMPO CERCANO A SAN JOSÉ DE CÚCUTA

RESUMEN:

Se realizó una modelación teórica de la propagación de ondas sísmicas a través del suelo, empleando señales registradas en la ciudad y otro conjunto de señales correspondientes a sismos fuertes registrados en diversas partes del mundo. Se estableció la respuesta de los suelos de Cúcuta ante la eventual ocurrencia de un movimiento telúrico de dimensiones catastróficas. Se utilizó la técnica transformada rápida de Fourier y Wavelet, mediante la utilización de herramientas computacionales orientadas al procesamiento de señales.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 161

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE SEÑALES DE FUENTES SISMOGÉNICAS DE
CAMPO CERCANO A SAN JOSÉ DE CÚCUTA

CARLOS FERNANDO LOZANO LOZANO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007

ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE SEÑALES DE FUENTES SISMOGÉNICAS DE
CAMPO CERCANO A SAN JOSÉ DE CÚCUTA

CARLOS FERNANDO LOZANO LOZANO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Civil

Director
CARLOS HUMBERTO FLOREZ GÓNGORA
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 5 DE DICIEMBRE DE 2007 HORA : 4:00 p. m.

LUGAR : SALA DE JUNTAS - FACULTAD DE INGENIERIA - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS Y TRATAMIENTO DE SEÑALES DE FUENTES
SISMOGENICAS DE CAMPO CERCANO A SAN JOSE DE
CUCUTA".

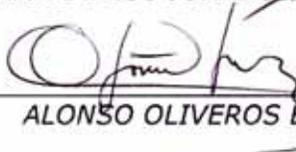
JURADOS : ALONSO OLIVEROS BORRERO
JORGE FERNANDO MARQUEZ PEÑARANDA

DIRECTOR : INGENIERO CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
CARLOS FERNANDO LOZANO LOZANO	113653	4,9	CUATRO, NUEVE

MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS



ALONSO OLIVEROS BORRERO



JORGE FERNANDO MARQUEZ PEÑARANDA

Vo.Bo.



JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

A mi madre, María Luztilia Lozano Sánchez, quien a través de su ejemplo de esfuerzo y sacrificio, fue la fuente de inspiración para obtener este trabajo de grado, apoyándome en todo momento y no dejándome decaer ante las adversidades y problemas que se presentaron, brindándome su amor, comprensión y apoyo en todos los instantes de mi vida. Sin ti no lo hubiera logrado.

A mi hermano, Roque Alexander Lozano Lozano, por brindarme su apoyo, compartir sus conocimientos y por su acompañamiento durante todos estos años.

Carlos Fernando

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos a:

Ingeniero Carlos Humberto Flórez Góngora, por su excelente labor como director, por su acompañamiento, apoyo y colaboración para la realización de este trabajo.

Señor rector de la Universidad Francisco de Paula Santander, Doctor Hector Miguel Parra López, por la colaboración y el apoyo brindado. Fondo de Investigaciones Universitarias (FINU), por la financiación del estudio.

Grupo de Investigación en Geotecnia Ambiental GIGA, por el apoyo y colaboración brindado para la realización de este estudio. Doctora María Luisa Bermúdez, Jefe de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC), por el aporte de los registros sísmicos y la colaboración en la realización del estudio.

Doctor Michael Schmitz de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), por las observaciones y recomendaciones. A los ingenieros Dinael Guevara de la Universidad Francisco de Paula Santander y Jesús Antonio Vega Uribe de la Universidad Pontificia Bolivariana – Sede Bucaramanga, por los aportes bibliográficos.

Doctor Carlos Alberto Vargas de la Universidad Nacional de Colombia, por las observaciones y recomendaciones.

Doctor Mario Ordaz de la Universidad Nacional Autónoma de México, por sus aportes, recomendaciones y por facilitarnos la última versión del programa DEGTRA.

Doctor Ruben Boroschek de la Universidad de Chile, por las observaciones y recomendaciones.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE SEÑALES DE FUENTES SISMOGÉNICAS DE CAMPO CERCANO A SAN JOSÉ DE CÚCUTA	19
1.1 ADQUISICIÓN DE LA SEÑAL SÍSMICA	19
1.1.1 Interpretación de las señales sísmicas	21
1.1.2 Elección de unidades de trabajo	21
1.2 CORRECCIÓN POR LÍNEA BASE	21
1.3 FILTRADO DE SEÑALES SÍSMICAS	23
1.3.1 Introducción al filtrado de señales	24
1.3.2 Tipos de filtro	27
1.3.3 Especificaciones del filtro	29
1.3.4 Diseño de filtros digitales IIR	32
1.4 ANÁLISIS FRECUENCIAL	33
1.4.1 Análisis mediante la transformada rápida de Fourier	33

1.4.2 Análisis mediante la transformada Wavelet	42
2. PARÁMETROS UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA SEÑAL SÍSMICA	52
2.1 PROCESAMIENTO DE LA SEÑAL SÍSMICA	52
3. RESULTADOS	63
3.1 ESPECTRO DE AMPLITUDES DE FOURIER	63
3.1.1 Contenido frecuencial dominante	63
3.1.2 Espectros de Fourier para los perfiles de suelo analizados	69
3.2 ESPECTRO DE LA TRANSFORMADA WAVELET	72
3.2.1 Espectro de la transformada Wavelet para el sismo del 17 de julio de 1996	73
3.2.2 Espectro de la transformada Wavelet para el sismo del 01 de enero de 1997.	74
3.3 ESPECTROS DE RESPUESTA	76
3.3.1 Espectros de respuesta para los sismos captados en las estaciones acelerográficas de San José de Cúcuta	76
3.3.2 Espectros de respuesta para los perfiles de suelo analizados	79
3.3.3 Espectros de respuesta para registros de movimiento fuerte del suelo	82
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	86

4.1 RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS ESPECTRAL DE FOURIER	86
4.2 RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS ESPECTRAL MEDIANTE LA WT	87
4.3 RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS DE ESPECTROS DE RESPUESTA	89
5. CONCLUSIONES	91
6. RECOMENDACIONES	94
BIBLIOGRAFIA	96
ANEXOS	99