



## RESUMEN – TESIS DE GRADO

**AUTORES:** LAURA CRISTINA DÍAZ CASELLES

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:** ÁLVARO ORLANDO PEDROZA ROJAS

**TÍTULO DE LA TESIS:** FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ASOCIAR LA INFORMACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DISPONIBLE SOBRE EL SUBSUELO EXISTENTE BAJO UN PREDIO DETERMINADO CON UNO DE LOS PERFILES DE SUELOS ESTABLECIDOS EN LA NSR-10

### RESUMEN:

El actual trabajo presenta los desarrollos básicos para generar una propuesta metodológica que permita asociar el subsuelo existente bajo un predio determinado con uno de los tipos de perfil de suelos establecidos en la NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente).

El proyecto recopila la información geológica y geotécnica de la zona de estudio y presenta una síntesis de la forma cómo fueron obtenidos los acelerogramas artificiales y los espectros de amplitudes de Fourier generados a partir de los espectros sísmicos programados en hojas de cálculo, esto, mediante la apropiación y uso de programas computacionales que permitieron un mayor análisis dinámico del terreno.

### PALABRAS CLAVE:

Acelerogramas, Espectros, Perfil, Metodología, NSR-10.

### CARACTERÍSTICAS:

**PAGINAS:** 147      **PLANOS:**      **ILUSTRACIONES:**      **CD-ROM:** 1



## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 23 DE MAYO DE 2013 HORA: 2:30 p. m.  
LUGAR: SALA 4 – EDIFICIO CREAD - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "FORMULACION DE UNA PROPUESTA METODOLOGICA PARA ASOCIAR LA INFORMACION GEOLOGICA Y GEOTECNICA DISPONIBLE SOBRE EL SUBSUELO EXISTENTE BAJO UN PREDIO DETERMINADO CON UNO DE LOS PERFILES DE SUELOS ESTABLECIDOS EN LA NSR - 10".  
JURADOS: ING. JOSE RICARDO PINEDA RODRIGUEZ  
ING. CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA  
DIRECTOR: INGENIERO ALVARO ORLANDO PEDROZA ROJAS.

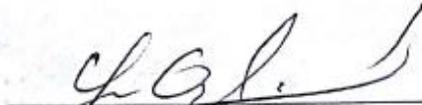
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
LAURA CRISTINA DIAZ CASELLES	1110303	4,4	CUATRO, CUATRO

# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. JOSE RICARDO PINEDA RODRIGUEZ

  
ING. CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA

Vo. Bo.   
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ASOCIAR LA  
INFORMACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DISPONIBLE SOBRE EL  
SUBSUELO EXISTENTE BAJO UN PREDIO DETERMINADO CON UNO DE LOS  
PERFILES DE SUELOS ESTABLECIDOS EN LA NSR-10

LAURA CRISTINA DÍAZ CASELLES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSE DE CÚCUTA  
2.013

FORMULACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ASOCIAR LA  
INFORMACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA DISPONIBLE SOBRE EL  
SUBSUELO EXISTENTE BAJO UN PREDIO DETERMINADO CON UNO DE LOS  
PERFILES DE SUELOS ESTABLECIDOS EN LA NSR-10

LAURA CRISTINA DÍAZ CASELLES

Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero  
Civil.

Director del Proyecto:  
Álvaro Orlando Pedroza Rojas  
Ingeniero Civil, M.Sc CE. Candidato a Dr. en Ingeniería.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2.013

## DEDICATORIA

*A mi familia y mi mejor amigo.*

***Laura Cristina.***

## AGRADECIMIENTOS

*Doy mis más sinceros agradecimientos a:*

Ingeniero Álvaro Orlando Pedroza Rojas, tutor del proyecto de grado, Universidad Francisco de Paula Santander. Por las enseñanzas impartidas, por su iniciativa, gran motivación y su excelente orientación durante el desarrollo del proyecto.

Ingeniero Freddy Fontiveros, Universidad Francisco de Paula Santander. Por su aporte y gestión en la obtención de la información esencial para el desarrollo de la investigación.

Ingeniero Fidel Ernesto Cuberos Cuberos, Universidad Francisco de Paula Santander. Por las enseñanzas impartidas y su orientación en análisis sísmico.

Ingeniero Carlos Fernando Lozano Lozano, Servicio Geológico Colombiano. Por la orientación impartida, las correcciones y recomendaciones.

Ingeniero Humberto Marín, Y&V Ingeniería y Construcción. Por sus aportes, recomendaciones, asesorías y consejos en el desarrollo y presentación del proyecto.

Ingeniero Raúl de la Rosa, Y&V Ingeniería y Construcción. Por sus consejos y por su asesoría en geotecnia.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	19
1. ESTUDIOS PREVIOS.....	21
2. BASE CONCEPTUAL.....	23
2.1. NOCIÓN DE EFECTO DE SITIO .....	23
3. CONDICIONES TECTÓNICAS, GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	25
3.1. CARACTERÍSTICAS TECTÓNICAS DE CÚCUTA .....	25
3.2. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS Y GEOLOGÍA LOCAL .....	28
3.3. AMENAZAS GEOLÓGICAS IDENTIFICADAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CÚCUTA.....	33
3.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GEOTÉCNICAS DEL SITIO EVALUADO .....	37
3.5. GEOMATERIALES BAJO EL PREDIO DE LA URBANIZACIÓN GARCÍA HERREROS .....	37
3.6. PERFIL DE LA CUBIERTA DE SUELOS QUE YACE SOBRE LOS SEDIMENTOS ALUVIALES .....	40
3.7. PROPIEDADES GEOMECÁNICAS DE LOS SUELOS .....	43
3.8. PERÍODO FUNDAMENTAL DEL SUELO .....	51
4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y URBANÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	55
4.1. INFORMACIÓN GENERAL.....	55
4.2. ASPECTOS FÍSICOS DE LA URBANIZACIÓN GARCÍA HERREROS .....	55
4.3. TIPOLOGÍA DE LAS CONSTRUCCIONES .....	60
4.4. FUTURA EXPANSIÓN FÍSICA DE LA URBANIZACIÓN .....	68
5. ESPECTROS SÍSMICOS DE DISEÑO.....	73

5.1. ESPECTRO DE RESPUESTA SÍSMICA .....	73
5.2. ESPECTRO SÍSMICO DE DISEÑO .....	76
5.3. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO SEGUIDO .....	78
5.4. CÁLCULO DEL ESPECTRO SÍSMICO DE DISEÑO PARA LA URBANIZACIÓN GARCÍA HERREROS .....	81
5.4.1. Determinación de los coeficientes de aceleración. ....	82
5.4.2. Efectos locales .....	83
5.4.3. Coeficientes de amplificación (Fa y Fv).....	86
5.4.4. Coeficiente de importancia de las edificaciones presentes en el área .....	86
5.5. OBTENCIÓN DEL ESPECTRO ELÁSTICO DE DISEÑO .....	87
5.5.1. Espectro elástico de aceleraciones de diseño. ....	87
5.5.2. Espectro elástico de velocidades de diseño.....	93
5.5.3. Espectro elástico de desplazamientos de diseño.....	95
5.6. ACELEROGRAMAS ARTIFICIALES COMPATIBLES CON LOS ESPECTROS ELÁSTICOS DE DISEÑO .....	97
5.6.1. Análisis de los acelerogramas artificiales mediante los espectros de amplitudes de Fourier.....	101
6. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA ASOCIAR EL SUBSUELO EXISTENTE BAJO UN PREDIO TERMINADO CON UNO DE LOS TIPOS DE PERFILES DE SUELOS ESTABLECIDOS EN LA NSR-10 .....	106
7. CONCLUSIONES.....	108
8. RECOMENDACIONES.....	113
BIBLIOGRAFÍA .....	114
ANEXOS .....	118