



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA

**DOCTORADO EN INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL**



Doctorado en Ingeniería

**Ingeniería Civil**

# Análisis de confiabilidad de excavaciones profundas en suelos blandos mediante el método de los elementos finitos aleatorios

**Estudiante:**

**I.C., M.I. Carlos Javier Sainea Vargas**

**Director:**

**I.C., M.I., Dr. Mario Camilo Torres Suárez**

Doctorado en Ingeniería

**un**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

 **ORGULLO un**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE COLOMBIA**  
SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA  
**DOCTORADO EN INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL**

# EXCAVACIONES EN SUELOS BLANDOS



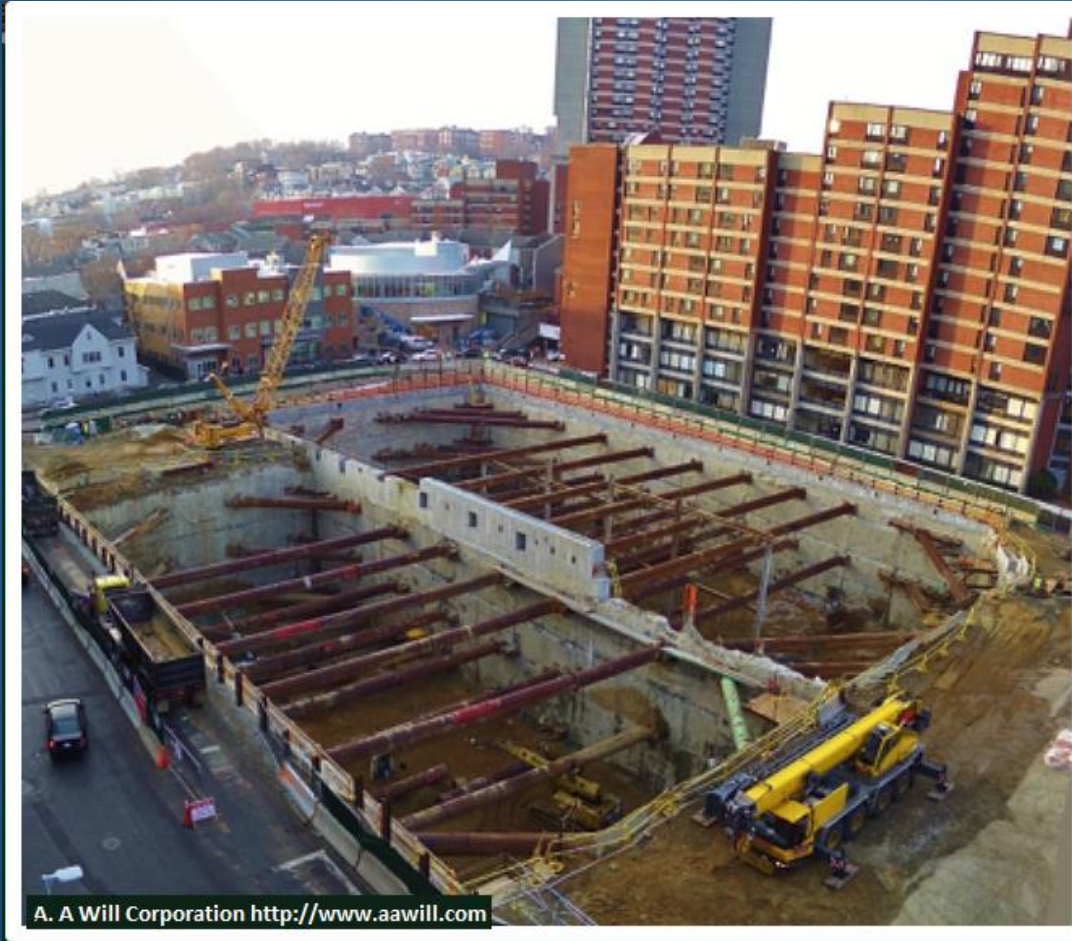
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA

DOCTORADO EN INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL



A. A Will Corporation <http://www.aawill.com>

Doctorado en Ingeniería

# Ingeniería Civil

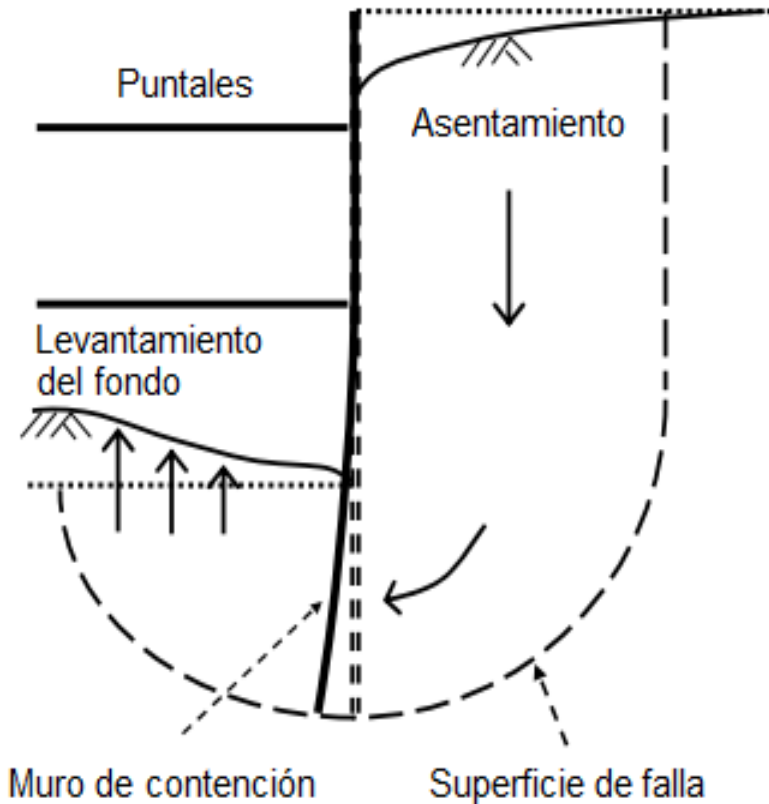
un

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

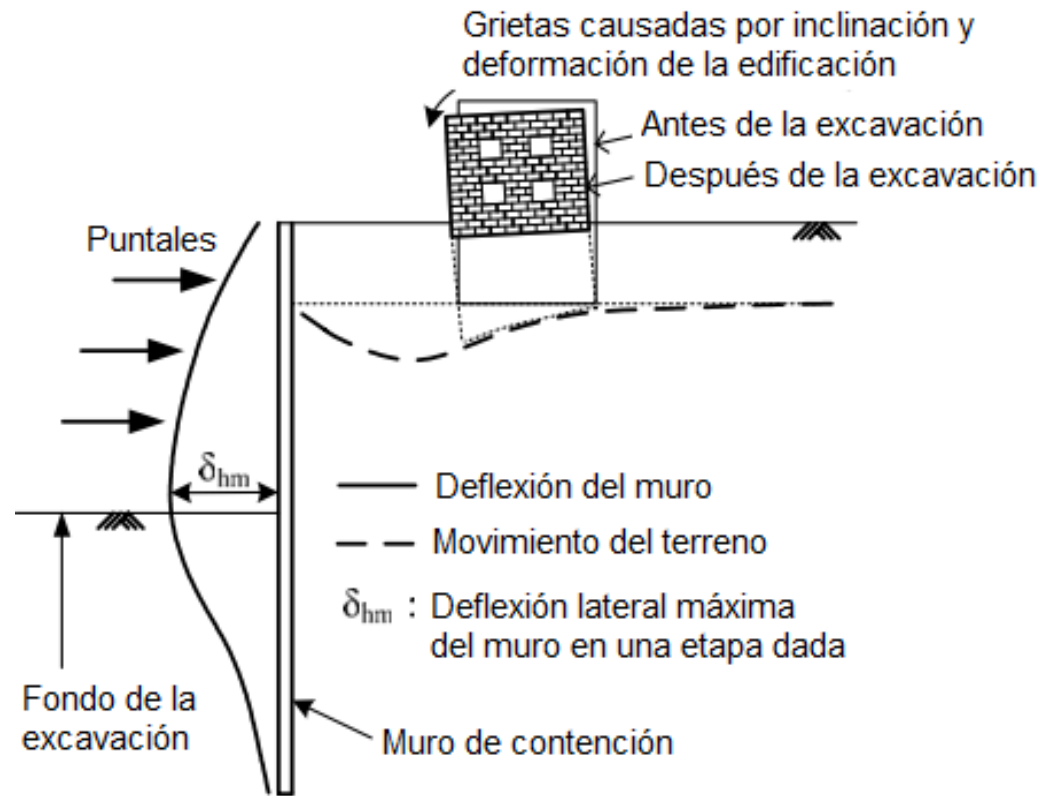


ORGULLO un

# MECANISMOS DE FALLA



a) Falla de fondo (Luo, 2011)

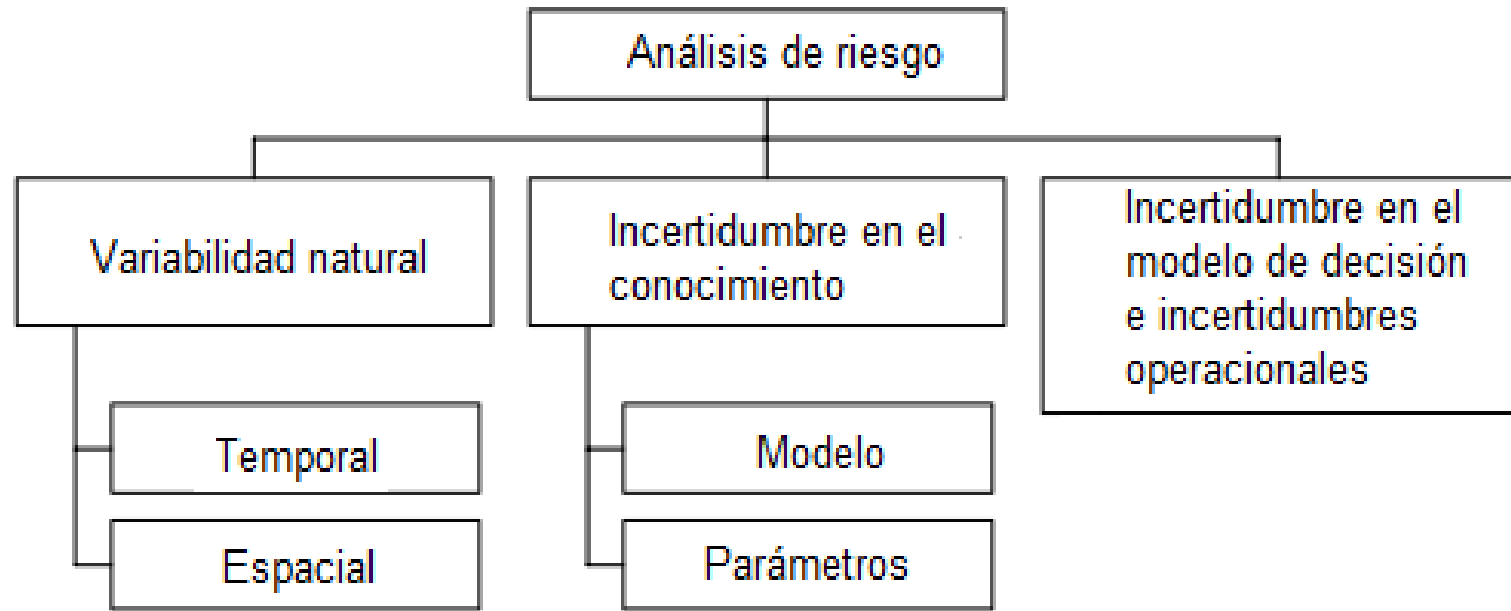


b) Efectos de excavaciones en arcillas (Hsiao, 2007)

Doctorado en Ingeniería

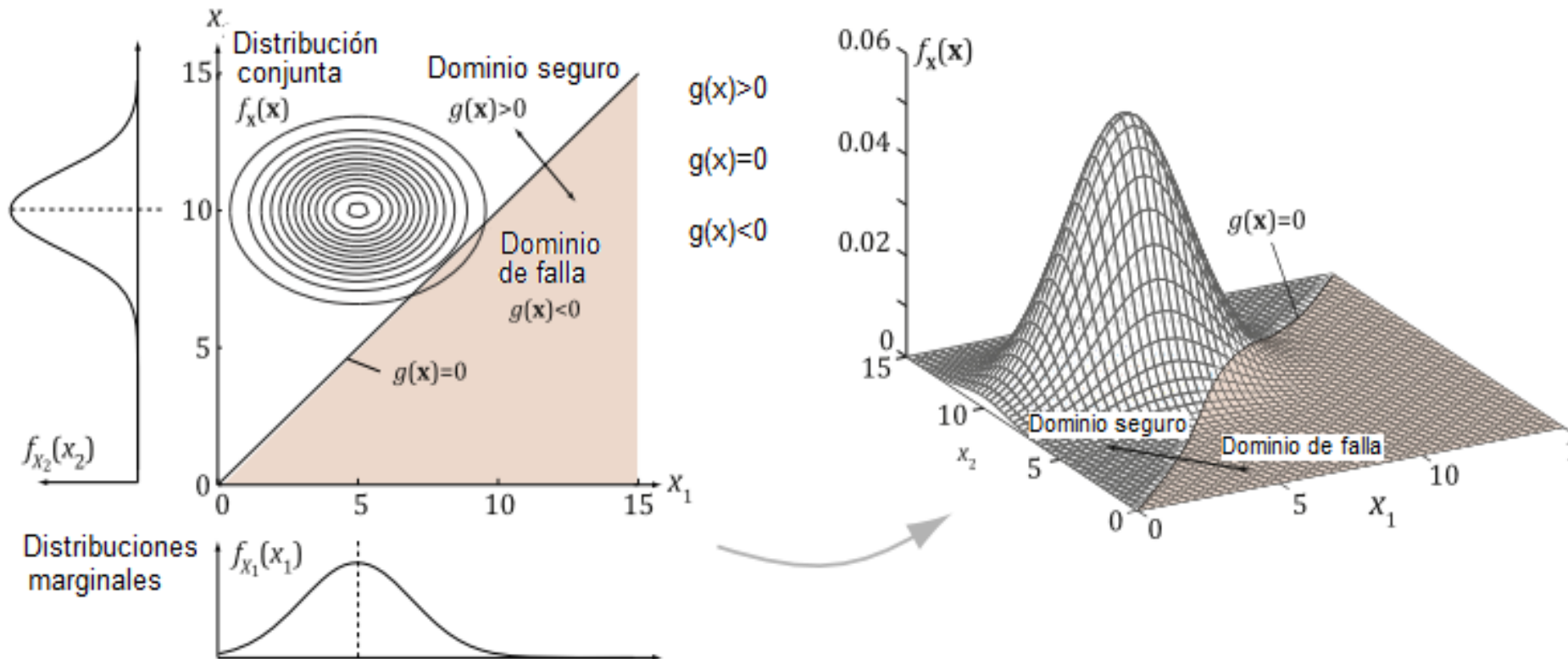
Ingeniería Civil

# INCERTIDUMBRE



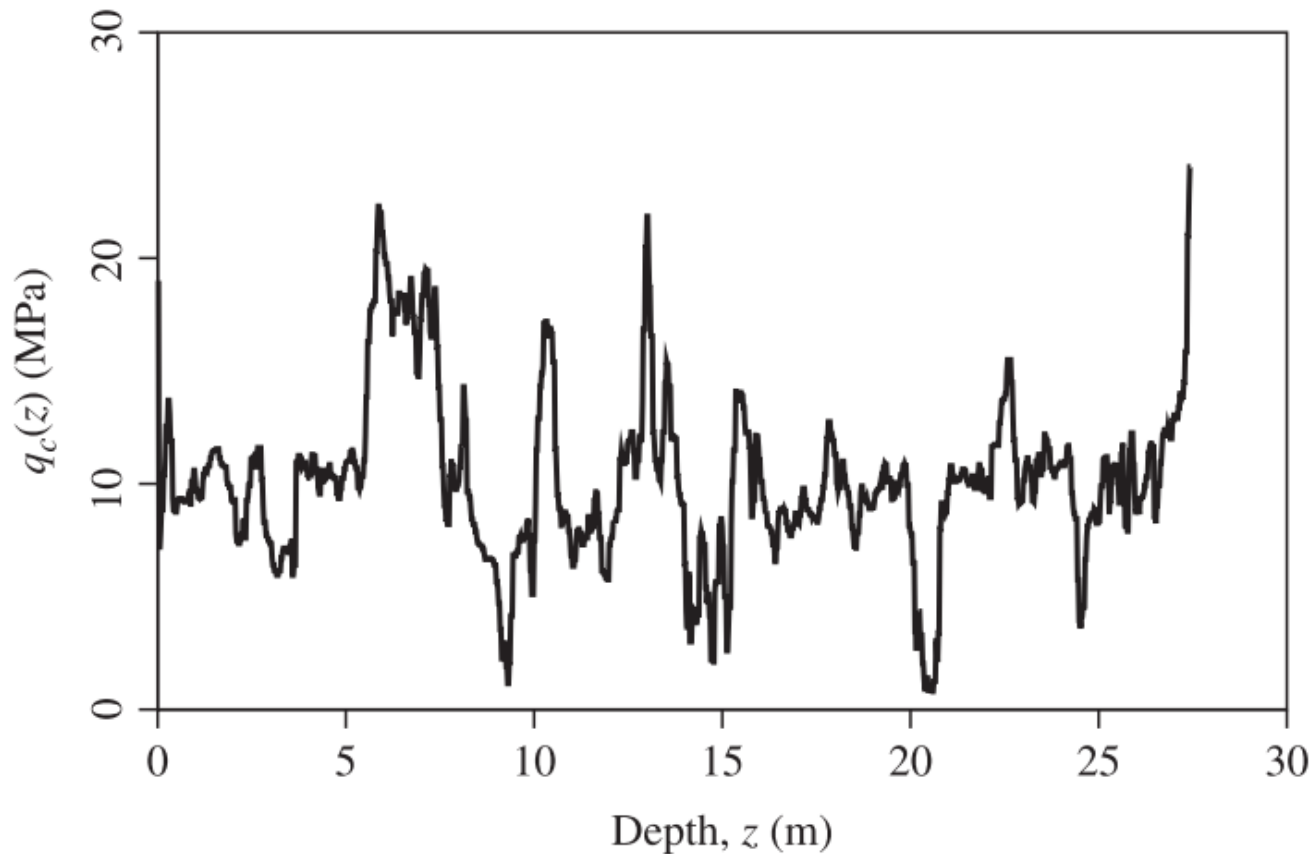
**Categorías de la incertidumbre presentes en los análisis geotécnicos (Baecher & Christian, 2003)**

# ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD



**Problema general de confiabilidad para dos variables aleatorias (Straub, 2014)**

# CAMPOS ALEATORIOS

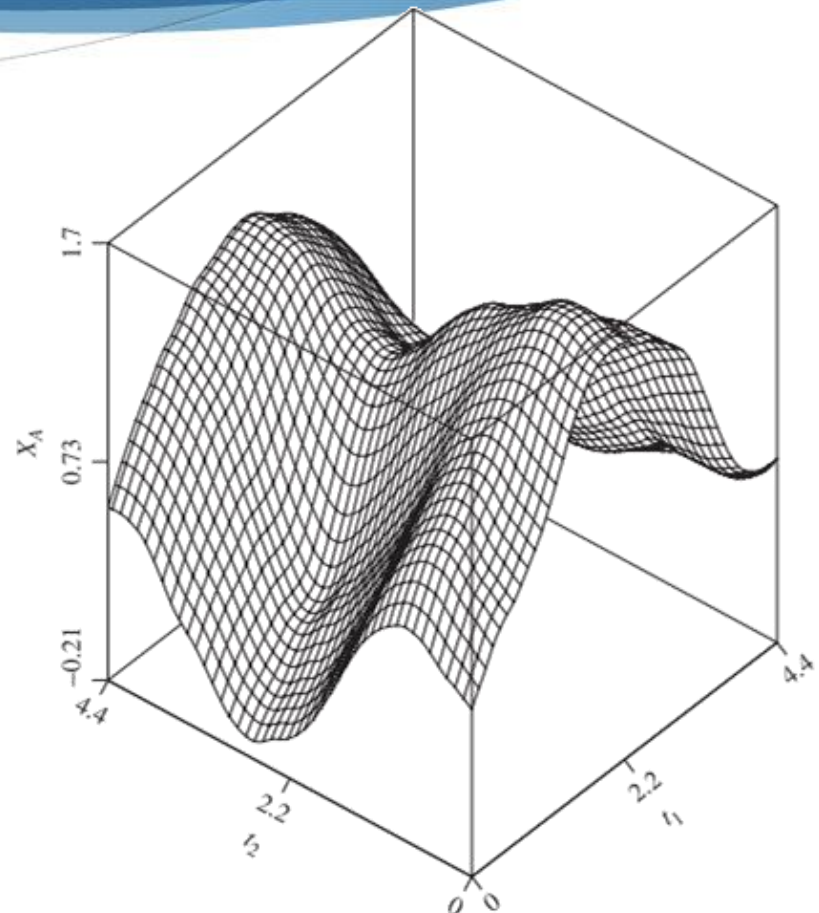
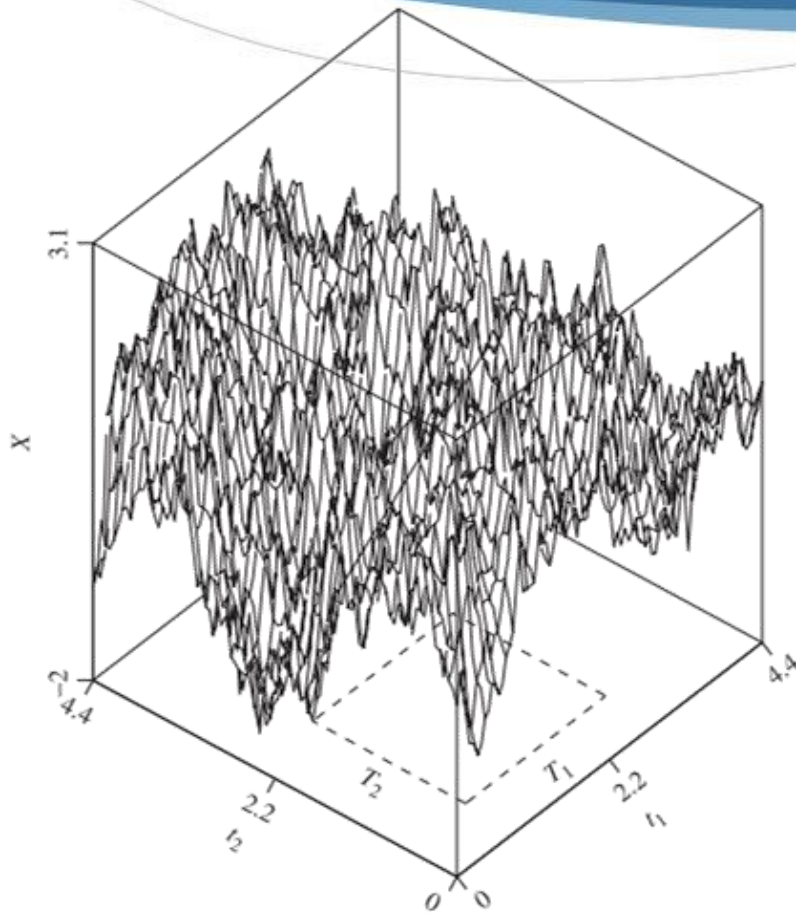


**Resistencia por punta,  $q_c(z)$ , medida con la profundidad con un penetrómetro de cono (Fenton & Griffiths, 2007)**

Doctorado en Ingeniería

Ingeniería Civil

# CAMPOS ALEATORIOS



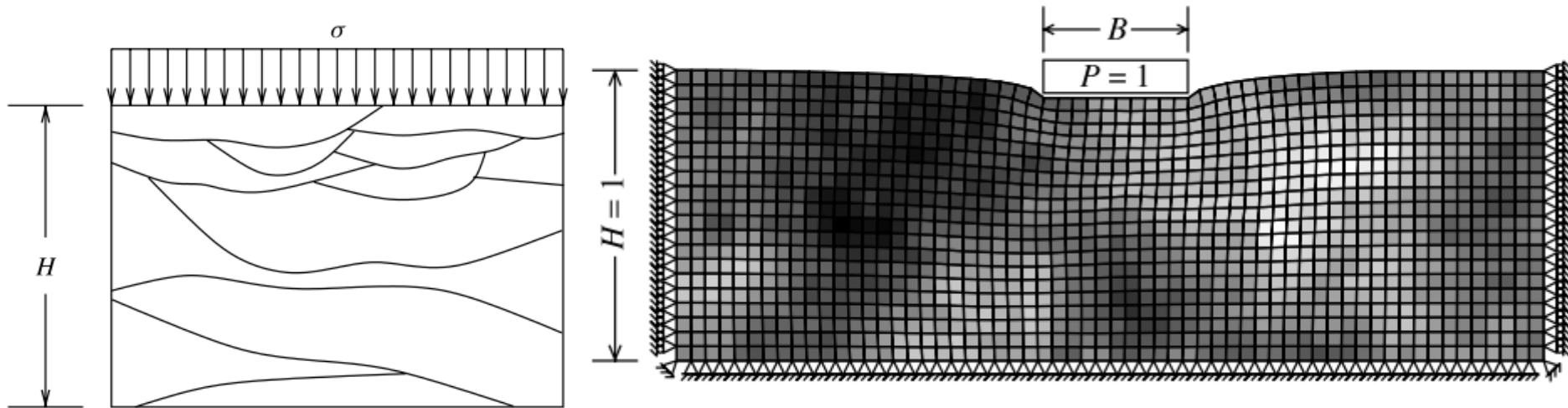
**Realización de un campo aleatorio bidimensional  
(Fenton & Griffiths, 2007)**

Doctorado en Ingeniería

**Ingeniería Civil**



# RFEM

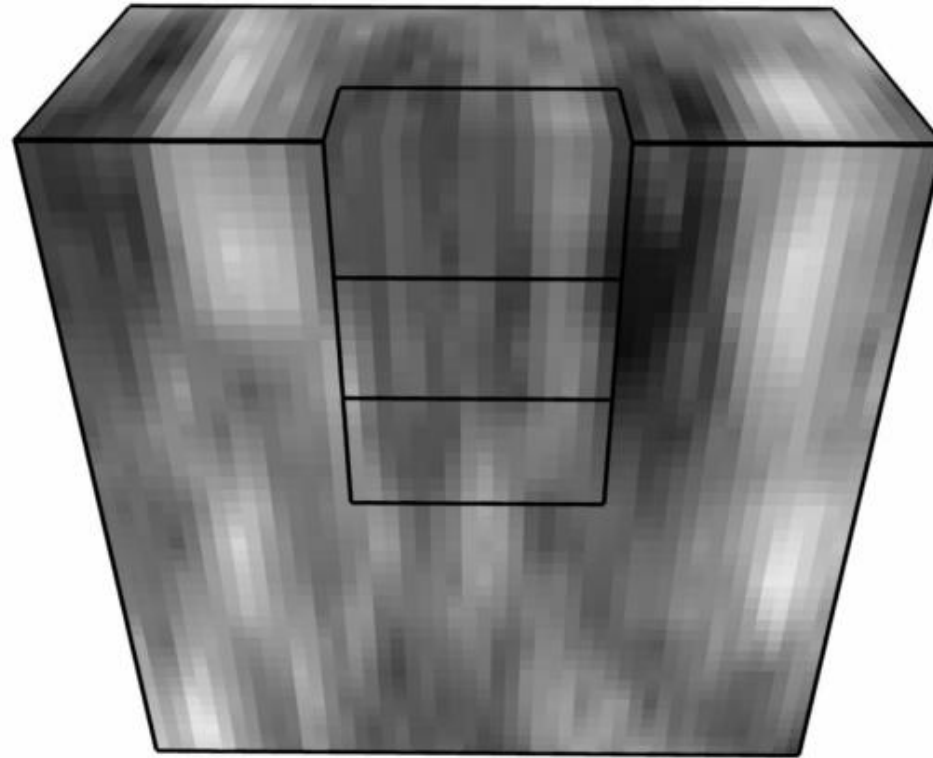


Variabilidad espacial real y su modelación mediante campos aleatorios/elementos finitos aleatorios RFEM para una cimentación superficial (Fenton & Griffiths, 2008)

Doctorado en Ingeniería

Ingeniería Civil

# RFEM



**Modelo tridimensional de excavación usando RFEM  
(Margetts, Smith, Lever & Griffiths, 2007)**

# MAPA CONCEPTUAL

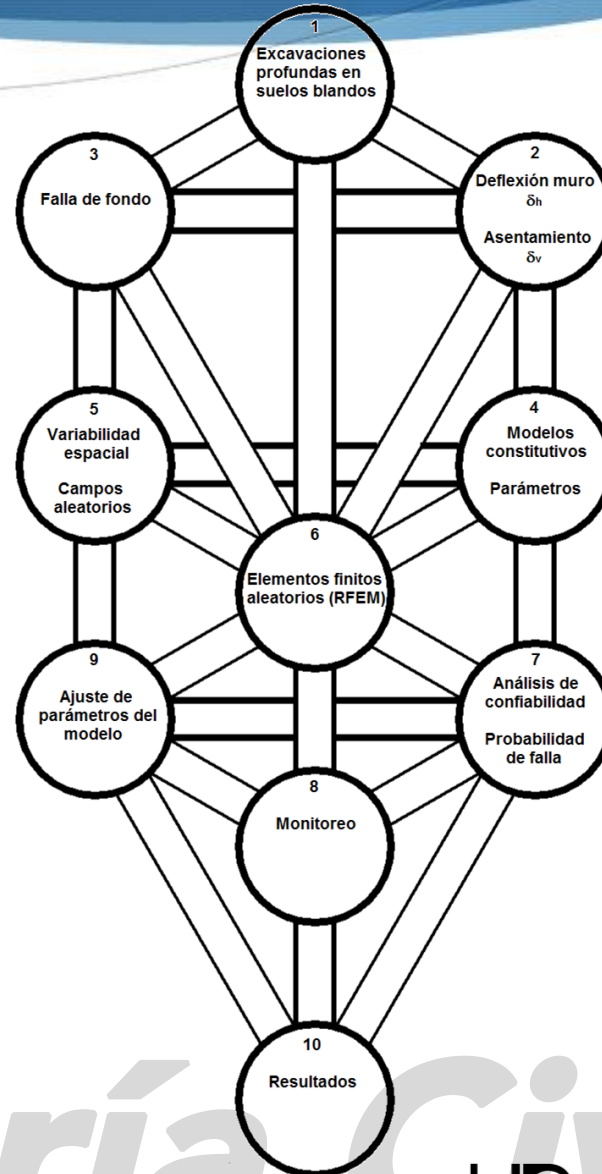
1. SITUACIÓN DE CAMPO

2. SELECCIÓN DE MECANISMOS

3. MÉTODOS Y PARÁMETROS

4. MANIPULACIÓN DE MÉTODOS Y PARÁMETROS PARA OBTENCIÓN DE PREDICCIONES

5. RESULTADOS





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA

ÁREA CURRICULAR DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA

DOCTORADO EN INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL

Laboratorio de Ensayos Hidráulicos

Edificio 408 (LEH) – Oficina 205

Tel/Fax: +57 | 316 5000 Ext. 13411

[diracica\\_fibog@unal.edu.co](mailto:diracica_fibog@unal.edu.co)

<https://sites.google.com/a/unal.edu.co/diracica/>