

ESCUELA DE  
INGENIERÍA CIVIL



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

FORMACIÓN  
CONTINUA EIC

CURSO

---

# INTRODUCCIÓN A LA MODELACIÓN NUMÉRICA EN GEOMECÁNICA

---

MODALIDAD A DISTANCIA  
100% ONLINE



## DESCRIPCIÓN GENERAL

En el curso de **Introducción a la Modelación Numérica en Geomecánica** se presentan conceptos básicos requeridos para la evaluación de la respuesta del suelo mediante el uso y construcción de modelos de elementos finitos, centrándose en los conceptos y criterios para su confección independiente del software usado. Asimismo, se hará una revisión de los principales modelos constitutivos usados para suelos, tales como **Morh-coulomb**, **Hardening soil**, y **Hardening soil small strain**, y los parámetros que influyen en su respuesta frente a diferentes sollicitaciones de carga, usando como referencia software de elementos finitos.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al término del curso los participantes serán capaces de:

- Identificar cuales parámetros geomecánicos tienen mayor influencia en la respuesta del suelo para un problema dado. (5 horas)
- Identificar modelos constitutivos de uso regular y su campo de aplicabilidad en proyectos geotécnicos. (5 horas)
- Comprender los conceptos básicos para la confección de un modelo de elementos finitos 2D aplicado a proyectos geotécnicos. (7 horas)
- Aplicar criterios para la confección de un modelo básico de elementos finitos 2D, independiente del tipo de software usado. (5 horas)



## CONTENIDOS

### Unidad 1: Modelos constitutivos para suelos (5 horas) | Semana 1

- Conceptos de elasticidad lineal y no lineal.
  - Conceptos de plasticidad general.
  - Modelos constitutivos elastoplásticos perfectos.
  - Modelos constitutivos elastoplástico con endurecimiento.
  - Modelos constitutivos en software de elementos finitos.
  - Ejemplo de variación de la capacidad de predicción de la respuesta del suelo según el modelo constitutivo.
- 

### Unidad 2: Criterios para la confección de modelos numéricos básicos (5 horas) | Semana 2

- Selección del modelo constitutivo.
- Conceptos básicos de elementos finitos.
  - Selección del tipo de elemento y análisis de sensibilidad de mallas.
  - Parámetros de estabilidad numérica.
  - Condiciones iniciales.
  - Análisis incremental.
  - Condiciones de borde.
- Concepto de factor de seguridad vs SRF.
- Ejemplo: influencia de los criterios de confección de parámetros del modelo en la respuesta del terreno.

## CONTENIDOS

### Unidad 3: Selección de parámetros del suelo para modelación numérica (5 horas) | Semana 3

- Estados de esfuerzos del terreno.
- Revisión de comportamiento y respuesta de suelos granulares y finos.
- Criterios de selección de parámetros de resistencia y de deformación.
- Ejemplo: influencia de la variación de parámetros de resistencia y deformación en el marco de una situación práctica (cimentación superficial; talud homogéneo).

---

### Unidad 4: Conceptos básicos para modelación de situaciones dinámicas (2 horas) | Semana 4

- Parámetros dinámicos del suelo.
- Modelos constitutivos y condiciones de borde.
- Análisis conceptual de modelación con métodos pseudo-estático y con registro sísmico.



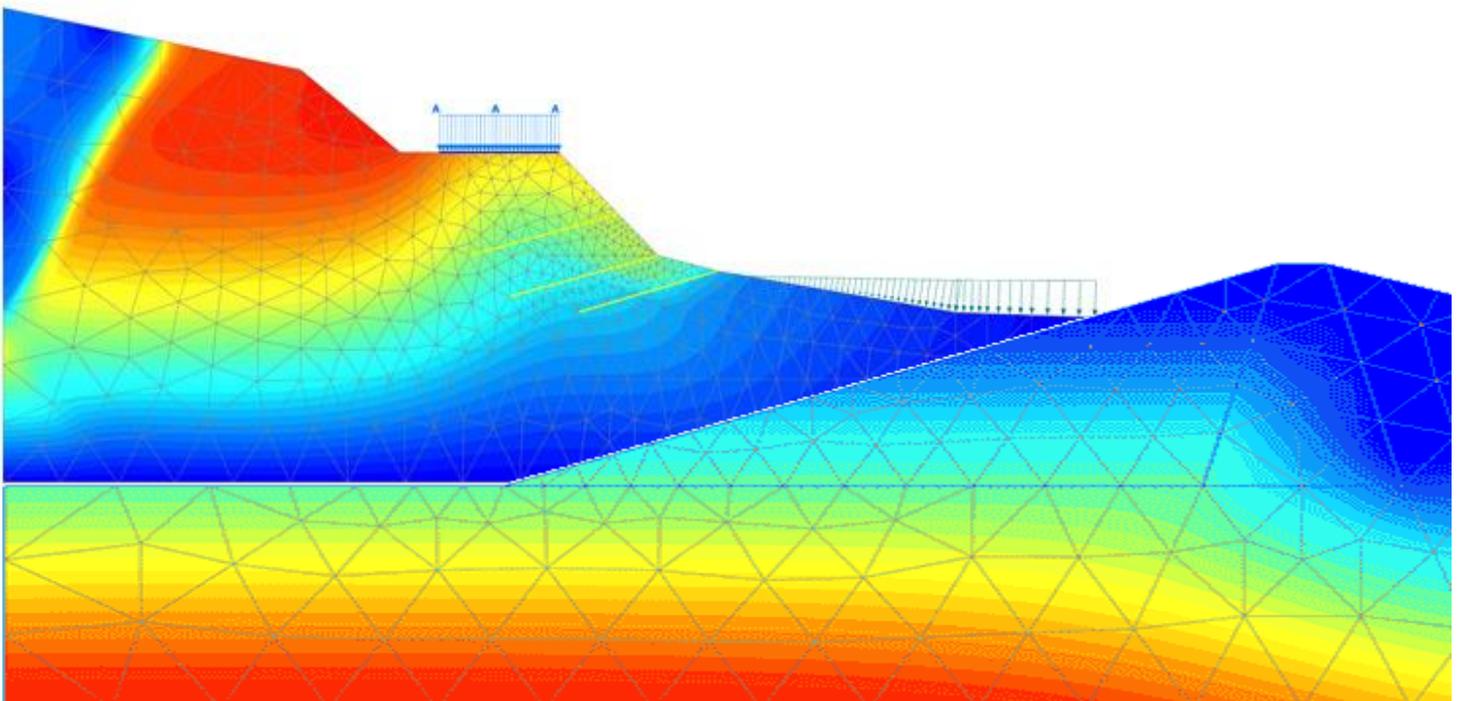
## CONTENIDOS

**Unidad 5: Modelación de casos prácticos básicos en software de elementos finitos (5 horas) | Semana 4 y 5 (sólo viernes)**

- Estimación de la capacidad de soporte de una fundación superficial, comparados con métodos tradicionales.
- Modelación de taludes, estimación de factores de seguridad, y comparación con métodos convencionales.
- Modelación de muros de anclado, secuencia constructiva, análisis estático y pseudo-estático, cálculo de empujes.

**Duración total: 22 horas cronológicas**

---





## RELATORES

**Edgar Giovanni Diaz Segura.** Ingeniero Civil y Especialista en Geotecnia, Universidad Nacional de Colombia; Magister en Ciencias de la Ingeniería y Doctor en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile. Profesor Full-Time Escuela de Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en el área de Ingeniería Geotécnica.

**Jorge Eduardo Oviedo Veas.** Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; Magister en Ingeniería Estructural y Geotécnica (c) PUC; Diplomado en Aplicaciones de la mecánica de suelos en obras civiles y edificación PUC; Ingeniero de proyectos en ingeniería geotécnica; Ingeniero asistente de investigación en modelación numérica de la Escuela de Ingeniería Civil de la PUCV.

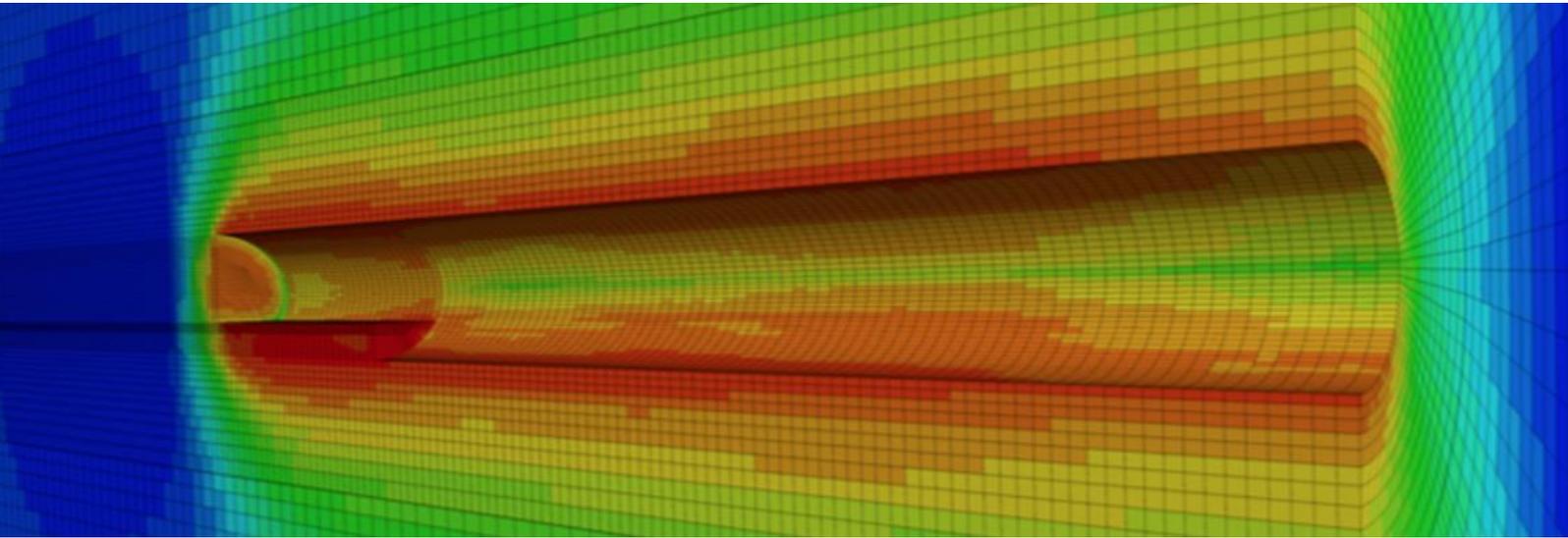
## METODOLOGÍA

**Sesiones sincrónicas virtuales vía Zoom** de tipo expositivas e interactivas con la presentación de la aplicación de metodologías y conceptos básicos en casos prácticos y aplicados (las sesiones sincrónicas no serán grabadas). Se buscan la interacción continua entre los relatores y los participantes. Durante el periodo de realización del curso, **se suministrará mediante la plataforma de aula virtual material de video, el cual incluye ejemplos tutoriales y apartados teóricos y prácticos de los temas de las sesiones.** Asimismo, se suministrarán las presentaciones y ejemplos usados en las diferentes sesiones.

Los días de sesiones y para la realización del proyecto, se dará acceso remoto a licencias de software de elementos finitos.  
**Cupo máximo: 20 personas.**

Requerimientos computacionales mínimos: Sistema operativo: Windows 8 Professional 64-bit, Windows 10 Pro 64-bit; Tarjeta gráfica: GPU - 256 MB OpenGL 1.3; Procesador: Requeridos: dual core CPU; RAM: al menos 4 GB.





## EVALUACIÓN

- Un (1) control (C).
- Un (1) trabajo aplicado (T) a realizar en grupos de dos personas.

Cálculo de calificación final:  $0.25 * C + 0.75 * T$

Escala de notas de 1 a 7. Nota de aprobación 4.0.

## INFORMACIONES

**Duración:**

22 horas cronológicas

**Modalidad/Tipo:**

A distancia/Curso

**Dirigido a:**

Estudiantes y profesionales del área de Ingeniería Civil y de carreras afines.

**Pre-requisitos:**

Licenciatura en ingeniería o licenciatura en carreras a fines con la Ingeniería Civil. Contar con conocimientos básicos de Mecánica de Suelos.

**Fechas:**

Sesiones: Inicio 13 de noviembre de 2020. Fin 11 de diciembre de 2020. Total: 22 horas.

Horario: viernes: 18:00 20:00 horas; sábado: 10:00 – 13:00 horas.

Fecha de entrega de proyecto aplicado: 18 de diciembre de 2020.

**Lugar de realización:**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso / Sesiones sincrónicas vía Zoom. Se hará una invitación para las sesiones cada semana y se dará acceso.

## INFORMACIONES

### Requisitos de aprobación para que sea otorgado el certificado:

Nota ponderada mayor o igual a 4.0 y asistencia a sesiones sincrónicas mayor o igual al 75%.

### Valor:

\$400,000

Alumnos de la Escuela de Ingeniería Civil podrán postular, con cupos limitados, a becas de hasta un descuento del 70% del monto del curso.

Ex alumnos de la Escuela de Ingeniería Civil de la PUCV y grupos de estudiantes (mínimo 3) contarán con un descuento del 15%.

**Observación:** En caso de no poder culminar el curso, **NO habrá opción de devolución** del pago de inscripción. En caso excepcional, quien esté en esta condición, podrá optar por retomar el curso en la siguiente versión en la cual se oferte, respetando el monto previamente pagado.

### Formas de pago (\*):

- Transferencia electrónica directa a la cuenta bancaria de la universidad.

(\*) Dictación del curso sujeta a un mínimo de 10 participantes. De no cumplirse lo anterior, la oferta se postergará para el próximo semestre.

### Consultas:

[formacioncontinua.eic@pucv.cl](mailto:formacioncontinua.eic@pucv.cl)

ESCUELA DE  
INGENIERÍA CIVIL



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

# MNG

CURSO EIC PUCV

INTRODUCCIÓN A LA  
MODELACIÓN NUMÉRICA  
EN GEOMECÁNICA