



**Fecha: diciembre 2021**

**PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERIA GEOLOGICA**

**SEMESTRE: VIII**

**ASIGNATURA: ESTABILIDAD DE TALUDES**

**CÓDIGO: 8109033**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 3 (5 ECTS)**

### **PRESENTACIÓN**

En este curso se integran los conceptos fundamentales de Geología e Ingeniería en el propósito de entender plenamente la ocurrencia de los distintos fenómenos de remoción en masa. Se estudian los factores que intervienen en los movimientos del terreno, los mecanismos de falla, los métodos de calcular la probabilidad de falla y el tratamiento de las zonas inestables.

### **JUSTIFICACIÓN**

En desarrollo de proyectos de ingeniería tales como hidroeléctricas, vías, oleoductos, acueductos, distritos de riego, rellenos sanitarios, minería, urbanizaciones, etc, es de suma importancia conocer las condiciones de estabilidad de las laderas naturales y los taludes producto de cortes, excavaciones o rellenos. Es competencia del ingeniero geólogo evaluar la amenaza presente en cada caso, hacer el diagnóstico correspondiente y plantear las recomendaciones necesarias.

### **COMPETENCIAS**

- Precisar en los conceptos fundamentales de la mecánica de suelos, teniendo presente su importancia en el análisis de problemas de estabilidad de taludes.
- Conocer y discutir los sistemas de clasificación de movimientos de remoción en masa y la nomenclatura de uso común para describirlos.
- Estudiar las condiciones en que una masa de suelo o roca es susceptible de presentar problemas de estabilidad y los factores que intervienen en el proceso.
- Hacer un recorrido por las distintas metodologías empleadas en la realización de estudios de deslizamientos, estableciendo cuales son las más recomendables.
- Aprender a evaluar el grado de estabilidad de taludes naturales y artificiales mediante diversos métodos de cálculo.
- Conocer las medidas preventivas y correctivas disponibles actualmente para aplicar en condiciones de inestabilidad.



### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA1 Evalúa las propiedades geomecánicas de rocas y macizos rocosos para la proyección de obras de ingeniería (geotecnia)
- RA2. Evaluar la ocurrencia de inestabilidades de taludes y laderas y movimientos naturales o artificiales de remoción en masa para describirlos.
- RA3. Distingue las metodologías utilizadas en los estudios de deslizamientos para elegir más recomendables en el uso particular.
- RA4. Evaluar el grado de estabilidad de taludes naturales y artificiales por medio del cálculo de parámetros geotécnicos por distintos métodos.

### METODOLOGÍA

Se propende por la activa participación de los estudiantes, lo que implica que el tema de cada clase sea revisado con anticipación por parte de ellos; los alumnos solicitarán aclaración y ampliación de aquellos conceptos que así lo ameriten y de igual forma podrán emitir sus propias opiniones y consideraciones.

El Profesor suministrará al inicio del semestre las notas de clase, donde el estudiante podrá consultar el tema correspondiente a cada clase, y así mismo recomendará la bibliografía complementaria.

### INVESTIGACIÓN

Algunos temas de investigación son:

- Analisis comparativo de los diferentes metodos deterministicos para evaluacion de factores de seguridad.
- Influencia del incremento de humedad en un talud arcilloso sobre la probabilidad de falla.

### MEDIOS AUDIOVISUALES

Video Beam

### EVALUACIÓN

#### EVALUACIÓN COLECTIVA

- Exámenes escritos.
- Informes de laboratorio.
- Talleres.

#### EVALUACIÓN INDIVIDUAL

- Exámenes escritos.
- Participación en clase.
- Las tutorías son elemento de juicio para establecer el grado de compromiso.

### CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

#### PRIMERA SEMANA

##### *IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE DESLIZAMIENTOS*

Factores que intervienen en la estabilidad de laderas, consecuencias económicas de la falla de taludes. Relación con la construcción de vías y rellenos.

#### SEGUNDA SEMANA

##### *FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA INESTABILIDAD*



Factores geológicos, ambientales, morfológicos, antrópicos.

### **TERCERA SEMANA**

#### *CLASIFICACION DE LOS MOVIMIENTOS EN MASA*

Clasificaciones básicas y sistemáticas, descripción de fenómenos, evaluación parcial.

### **CUARTA SEMANA**

#### *CAUSAS DE LOS FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA*

El agua como factor detonante.

### **QUINTA SEMANA**

#### *MECANISMOS DE FALLA*

Mecanismos de falla en suelos tropicales.

### **SEXTA SEMANA**

#### *FUNDAMENTOS DE MECANICA DE SUELOS*

Definiciones, problemas básicos, teorías de análisis

### **SÉPTIMA SEMANA**

#### *CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA*

Exploración y muestreo, ensayos de laboratorio y pruebas in situ.

### **OCTAVA SEMANA**

#### *SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA ANALISIS*

Presentación de diversos casos particulares. Evaluación parcial.

### **NOVENA SEMANA**

#### *METODOS DE ANÁLISIS DE ESTABILIDAD*

Modelos físicos (falla planar, falla rotacional), método de Duncan – Buchignani, método de Hoek – Bray.

### **DECIMA SEMANA**

#### *METODOS DE ANÁLISIS DE ESTABILIDAD*

Métodos simplificados de dovelas (Janbú, Bishop).

### **UNDECIMA SEMANA**

#### *METODOS DE ANÁLISIS DE ESTABILIDAD*

Soluciones rigurosas (Janbú, Sarma). Métodos probabilísticos.

### **DUODECIMA SEMANA**

#### *METODOLOGÍAS PARA INVESTIGACIÓN DE DESLIZAMIENTOS*

Trabajo de campo, trabajo de laboratorio, trabajo de oficina. Evaluación parcial.

### **DECIMO TERCERA SEMANA**

#### *ESTUDIO DE CASOS IMPORTANTES.*

Estudio de casos presentados en congresos y seminarios.



**DECIMO CUARTA SEMANA**

*TRATAMIENTO DE ZONAS INESTABLES*

Medidas preventivas (control de erosión, manejo del agua), mitigantes y elusivas.

**DECIMO QUINTA SEMANA**

*ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN*

Teorías de empuje. Estabilidad externa de muros y tablestacas.

**DECIMO SEXTA SEMANA**

*SEMINARIO*

Repaso general. Evaluación parcial.

**LECTURAS MÍNIMAS**

Ademas de los temas contenidos en las notas de clase se asignarán, entre otras las siguientes lecturas:

- El deslizamiento del derrumbe No 5 en tablachaca y su estabilizacion.por Benjamin Morales Armao.
- Apreciaciones geotecnicas sobre el deslizamiento en la bocatoma proyecto Guavio por Ingeominas.
- Exploracion para investigacion de deslizamientos por Alvaro J. Gonzalez G.
- Otros articulos suministrados sobre casos de movimientos en masa.

**BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA**

1. ESTABILIDAD DE TALUDES - Notas de clase sin publicar  
Nebardo Arturo Abril G. - Profesor UPTC
2. MECANICA DE SUELOS  
Peter Berry - David Reid Editorial Mc Graw Hill 1993
3. LOS ENSAYOS IN SITU EN LA MECANICA DEL SUELO  
Maurice Cassan Editores Técnicos Asociados 1982
4. SOIL MECHANICS IN ENGINEERING PRACTICE  
Karl Terzaghi, Ralph Peck, G. Mesri John Wiley & Son Inc. 1995
5. PROPIEDADES GEOFISICAS DE LOS SUELOS  
Joseph Bowles Editorial Mc Graw Hill
6. DESLIZAMIENTOS Y ESTABILIDADDE TALUDES EN ZONAS  
TROPICALES Jaime Suárez Díaz Ediciones UIS 1998
7. MANUAL DE ESTABILIDAD DE TALUDES  
Instituto Nacional de Vías Ministerio del Transporte 1998



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS  
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE  
PREGRADO  
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 02

Página 5 de 9

8. CONFERENCIAS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Lisandro Beltrán U.N. sin publicar

9. CONFERENCIAS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Seminario U.N. 1992.

10. MEMORIAS DE JORNADAS GEOTÉCNICAS

SCI – Santafé de Bogotá . Varios años.

11. MEMORIAS DE CONGRESO COLOMBIANO DE GEOTECNIA

SCG – Santafé de Bogotá. Varios años.

12. MEMORIAS DE CONGRESOS INTERNACIONALES.

Varias sedes y fechas.



### DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD 1: Importancia del estudio de los deslizamientos.</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variables de la estabilidad.</li> <li>▪ Consecuencias económicas de la falla de taludes.</li> <li>▪ Relación con las obras lineales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener una visión general del curso entendiendo su importancia en el desarrollo de proyectos de infraestructura.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3	Lecturas: 3 Consultas:3

<b>UNIDAD 2: Factores que intervienen en la inestabilidad.</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Factores Geológicos</li> <li>▪ Factores Ambientales</li> <li>▪ Factores Morfológicos</li> <li>▪ Factores Antrópicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entender la incidencia de las características del terreno sobre sus condiciones de estabilidad.</li> <li>▪ Saber de los factores que intervienen en la inestabilidad del terreno en caso desfavorable.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo:	Lecturas:3 Consultas:3

<b>UNIDAD 3: Clasificación de los movimientos en masa</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clasificaciones Básicas</li> <li>▪ Clasificaciones sistemáticas</li> <li>▪ Descripción de fenómenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estar en capacidad de distinguir en el terreno, las particularidades de los distintos tipos de fenómenos de remoción en masa y a partir de estas, clasificarlos según los sistemas existentes.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo: 10	Lecturas: Consultas: Informe: 6

<b>UNIDAD 4: Causas de los fenómenos de remoción en masa</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Causas Reales</li> <li>▪ Causas Inmediatas</li> <li>▪ El agua como factor detonante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poder reconocer las causas reales y las causas inmediatas de cualquier fenómeno de remoción en masa, de particular interés en una situación dada.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales:3	Lecturas:3



Práctica de campo:	Consultas: 3 Informe:
--------------------	--------------------------

<b>UNIDAD 5: Mecanismos de Falla</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mecanismos de falla en suelos residuales.</li> <li>▪ Mecanismos de falla en depósitos aluviales.</li> <li>▪ Mecanismos de falla en suelos de origen volcánico.</li> <li>▪ Mecanismos de falla diversos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asociar a cada uno de los distintos fenómenos de remoción en masa, el mecanismo de falla correspondiente y el grado de amenaza que representa.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3	Lecturas: 3 Consultas: 3

<b>UNIDAD 6: Resistencia al cortante de los suelos</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundamentos de mecánica de suelos</li> <li>▪ Teorías de falla en suelos</li> <li>▪ Problemas sobre resistencia al corte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entender que factores condicionan la resistencia al corte de los suelos.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo:	Lecturas: 3 Ejercicios: 3

<b>UNIDAD 7: Caracterización Geotécnica</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exploración y muestreo del terreno</li> <li>▪ Ensayos de laboratorio</li> <li>▪ Pruebas de resistencia 'in situ'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estar en capacidad de planear y dirigir trabajos de exploración y muestreo del subsuelo para determinar sus parámetros físicos y mecánicos.</li> <li>▪ Saber de la pertinencia de los ensayos de laboratorio en suelos.</li> <li>▪ Conocer de las pruebas in situ para caracterización del terreno.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo: 10	Lecturas: Informe: 6

<b>UNIDAD 8: Selección de parámetros para análisis de estabilidad</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presentación de casos para ilustrar distintos modos de falla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saber seleccionar los parámetros de resistencia al corte aplicables en evaluación de estabilidad de taludes, de acuerdo con las condiciones particulares en cada caso.</li> </ul>



<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo:	Lecturas:3 Consultas: 3 Informe:

<b>UNIDAD 9: Métodos de análisis de estabilidad</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelos físicos simples</li> <li>▪ Método de Duncan-Buchignani</li> <li>▪ Método de Hoek-Bray</li> <li>▪ Método de Fellenius</li> <li>▪ Métodos simplificados</li> <li>▪ Métodos rigurosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer los métodos existentes para evaluar la estabilidad de taludes.</li> <li>▪ Saber seleccionar el método más adecuado para hallar el factor de seguridad según la situación que se tenga.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 9	Lecturas: 3 Consultas:9 Ejercicios: 6

<b>UNIDAD 10: Metodologías para investigación de deslizamientos</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajos de campo</li> <li>▪ Trabajo de laboratorio</li> <li>▪ Trabajo de oficina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estar en capacidad de planear, coordinar y ejecutar un programa de investigación del terreno, tendiente a evaluar sus condiciones de estabilidad.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo: 10	Lecturas: Consultas: Informe: 6

<b>UNIDAD 11: Casos notables de falla de taludes</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudios de casos de interés. (extractados de congresos, seminarios y otros eventos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tener referentes de situaciones de inestabilidad que han sido objeto de estudio y cuyos aportes son la base para analizar situaciones de nuestro entorno.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo:	Lecturas: 3 Consultas: 3

<b>UNIDAD 12: Tratamiento de zonas inestables</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>



MACROPROCESO: DOCENCIA  
PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS  
PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE  
PREGRADO  
CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Código: D-GPA-P01-F02

Versión: 02

Página 9 de 9

<ul style="list-style-type: none"><li>▪Requisitos de diagnóstico</li><li>▪Medidas preventivas</li><li>▪Medidas elusivas</li><li>▪Medidas paliativas</li><li>▪Medidas correctivas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪Estar en capacidad de proponer las medidas adecuadas para tratar problemas de inestabilidad del terreno.</li></ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales:3 Práctica de campo: 10	Informe: 6

<b>UNIDAD 13: Empuje de tierras</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪Teoría de empuje de Rankine</li><li>▪Teoría de empuje de Coulomb</li><li>▪Coeficientes de empuje</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪Conocer las teorías propuestas para analizar las fuerzas de empuje de tierras.</li><li>▪Entender en cuales situaciones es pertinente aplicar una u otra de las teorías de empuje estudiadas.</li></ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3	Lecturas: 3 Consultas:3

<b>UNIDAD 14: Estructuras de contención</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪Tipos de estructuras de contención</li><li>▪Análisis de estabilidad externa de muros y tablestacas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪Estar en capacidad de efectuar análisis de estabilidad externa en estructuras de contención.</li></ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL:</b>	<b>INDEPENDIENTE:</b>
Magistrales: 3 Práctica de campo:	Lecturas:3 Ejercicios:3