



GEOTECNIA JUNIN
MEJORAMIENTO DE SUELOS Y MUROS ANCLADOS

10 JUNIO

Lunes, miércoles y
viernes

Hora: 19:00



Curso Básico de Muros Anclados para Edificaciones



Evelyn Cerrón



Manuel Pachas



Diana Camayo



Dayssi Álvarez

Contenido:

- ✓ Introducción
- ✓ Proceso constructivo
- ✓ Diseño
- ✓ Slide



www.anclajesjunin.com



CURSO Y CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN GRATUITO

comercial@anclajesjunin.com



CONTENIDO

1. Introducción

- 1.1. Presentación de la empresa
- 1.2. Soluciones para excavación
- 1.3. Descripción de anclajes postensados
- 1.4. Normas aplicadas en Perú

2. Proceso Constructivo

- 2.1. Maquinarias
- 2.2. Herramientas
- 2.3. Materiales
- 2.4. Proceso constructivo
- 2.5. Tolerancias en obra
- 2.6. Incidentes en obra

► CLASE COVID

3. Diseño

- 3.1. Caracterización del terreno
 - 3.1.1. Clasificación de suelos
 - 3.1.2. Interpretación de EMS
- 3.2. Desarrollo de la envolvente de Mohr
 - 3.2.1. Parámetros de resistencia al corte
 - 3.2.2. Circulo de Mohr
 - 3.2.3. Envolvente de Mohr
 - 3.2.4. Tipos de empuje
- 3.3. Empuje de tierras
 - 3.3.1. Calculo de tensiones verticales
 - 3.3.2. Calculo de tensiones horizontales
- 3.4. Muros de contención
 - 3.4.1. Panelado
 - 3.4.2. Análisis por deslizamiento
 - 3.4.2.1. Problemas de aplicación

- 3.4.3. Análisis por volcadura
 - 3.5.3.1. Problemas de aplicación
- 3.4.4. Calculo de longitud libre y longitud de bulbo
- 3.4.5. Aplicación para 2 anillos

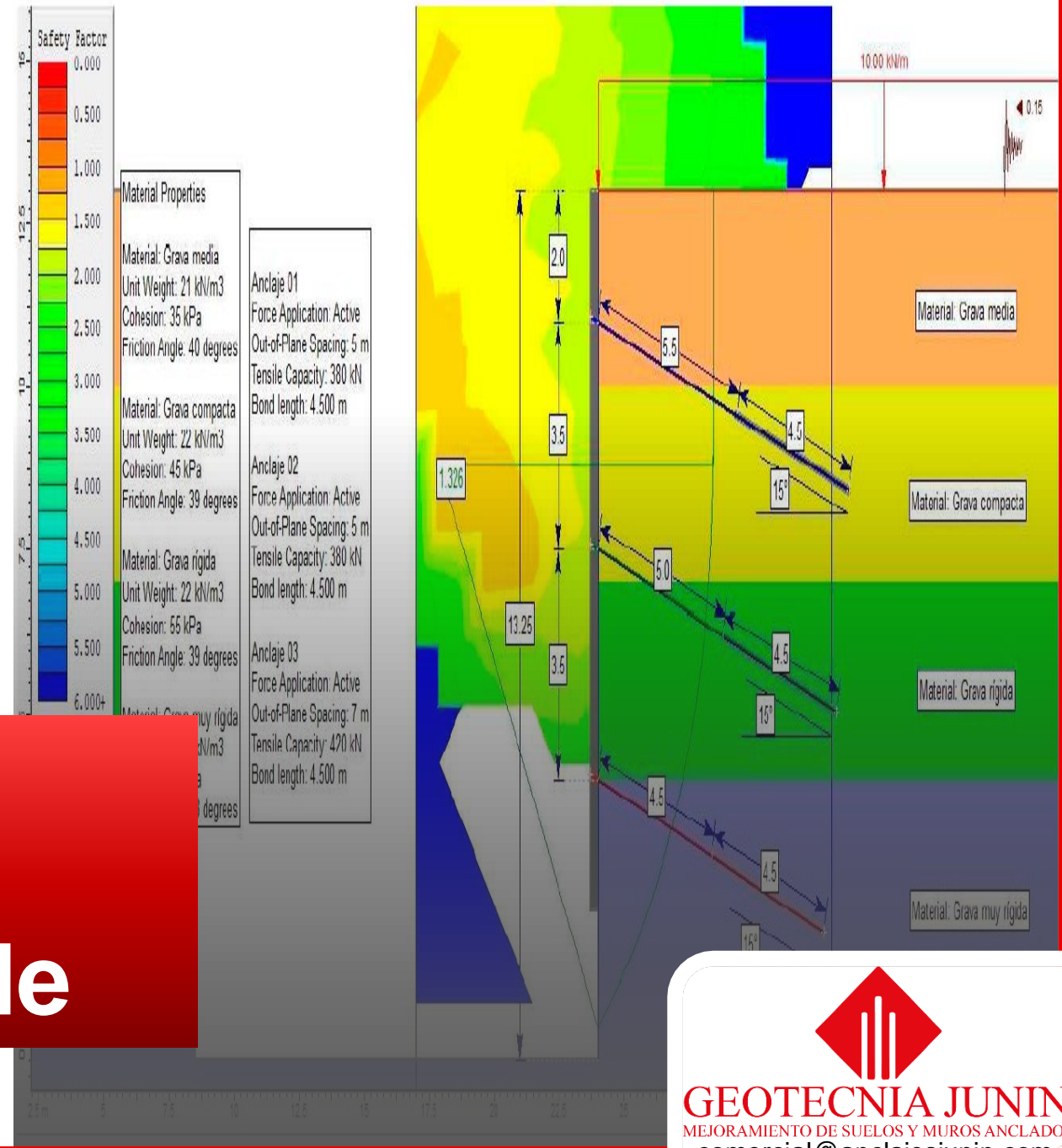
4. Slide

- 4.1. Factor de Seguridad
- 4.2. Métodos de análisis de estabilidad
 - 4.2.1. Método de las dovelas
 - 4.2.1.1. Fellenius
 - 4.2.1.2. Problemas de aplicación
- 4.3. Aplicación en el programa
 - 4.3.1. Manejo de la interfase
 - 4.3.2. Problemas de aplicación en el slide

Curso básico de Anclajes para Edificaciones

Clase 7

4. Introducción al slide





BATALLA DE JUNÍN
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

Problemas de empuje de tierras

PROBLEMA 1

Considerando una altura de un talud es de 7m y usando los datos del siguiente cuadro, con empuje ACTIVO, obtener:

- a) La tensión vertical para un punto ubicado a un nivel de -0.50 m
- b) La tensión vertical para un punto ubicado a un nivel de -4.00 m
- c) La tensión horizontal en un punto ubicado a un nivel de -1.00m
- d) La tensión horizontal en un punto ubicado a un nivel de -7.00m

Esesor (m)	Material	Peso Especifico	Angulo de fricción	Cohesión
1.00	Relleno	1.7	28	1.5
6.00	Grava mal graduada GP	2.1	36	2.2

PROBLEMA 2

Si el nivel freático inicia en el nivel -2.00m, considerando lo datos del problema 1, encontrar:

- a) Las tensiones horizontales en los niveles -4.00m y -7.00m
- b) Calcular el empuje total para una sección de 30m de ancho con nivel freático y sin nivel freático

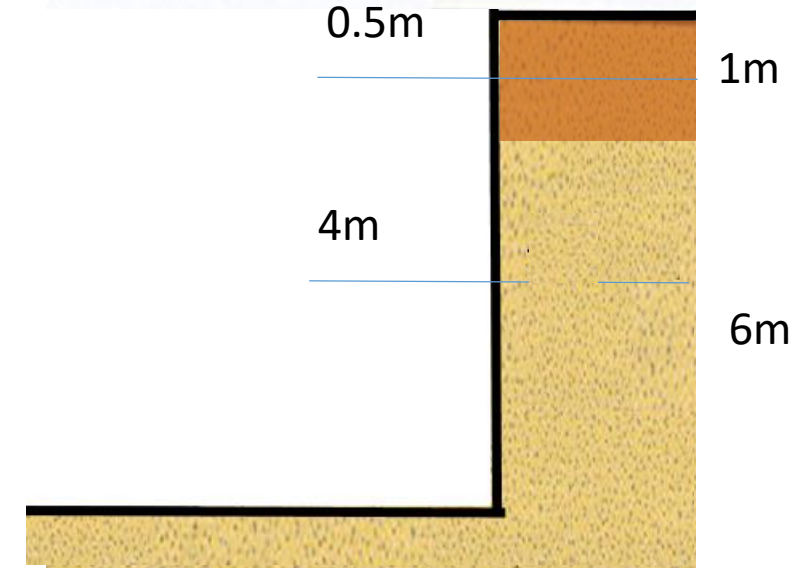


PROBLEMA 1

Considerando una altura de un talud es de 7m y usando los datos del siguiente cuadro, con empuje ACTIVO, obtener:

- La tensión vertical para un punto ubicado a un nivel de -0.50 m
- La tensión vertical para un punto ubicado a un nivel de -4.00 m
- La tensión horizontal en un punto ubicado a un nivel de -1.00m
- La tensión horizontal en un punto ubicado a un nivel de -7.00m

Espesor (m)	Material	Peso Especifico	Angulo de fricción	Cohesión
1.00	Relleno	1.7	28	1.5
6.00	Grava mal graduada GP	2.1	36	2.2



Tensión vertical

$$\sigma_V = \gamma \cdot h$$

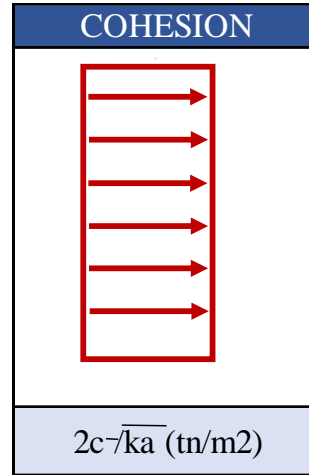
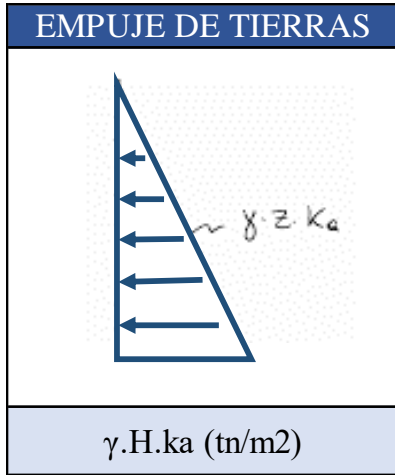
$$a) \sigma_{V\ 0.5m} = \gamma_1 \cdot h_{0.5} = (1.7) \cdot (0.5) = 0.85 \text{ ton/m}^2$$

$$b) \sigma_{V\ -4m} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 = (1.7) \cdot (1) + (2.1) \cdot (3.0) = 8.0 \text{ ton/m}^2$$



- c) La tensión horizontal en un punto ubicado a un nivel de -1.00m
- d) La tensión horizontal en un punto ubicado a un nivel de -7.00m

Tensión horizontal



Espesor (m)	Material	Peso Especifico	Angulo de fricción	Cohesión
1.00	Relleno	1.7	28	1.5
6.00	Grava mal graduada GP	2.1	36	2.2

Coefficiente de empuje activo:

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi'}{2}\right)$$

$$K_{a1} = 0.36$$

$$K_{a2} = 0.26$$

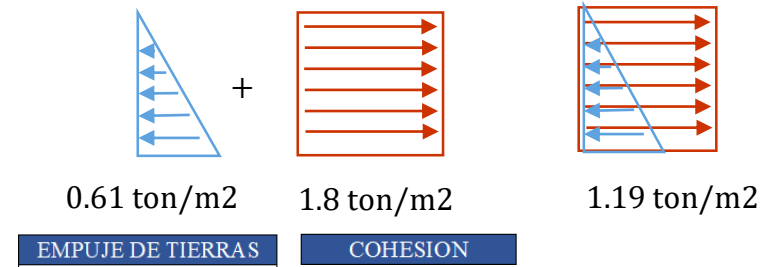
Cohesión:

$$C_1 = 2 \cdot (1.5) \cdot \sqrt{0.36} = 1.8 \text{ ton/m}^2$$

$$C_2 = 2 \cdot (2.2) \cdot \sqrt{0.26} = 2.24 \text{ ton/m}^2$$

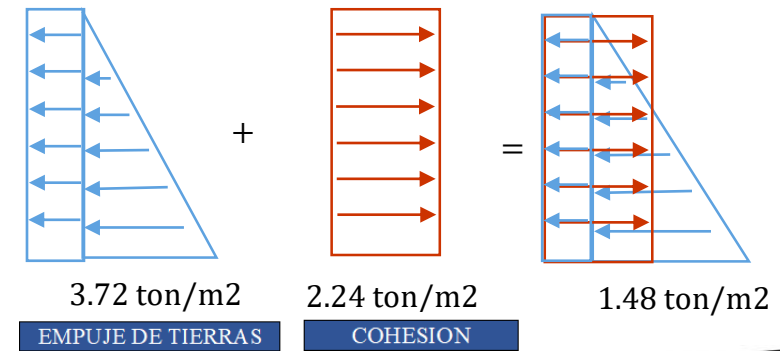
$$c) \sigma_{v \ 1.0m} = \gamma_1 \cdot h_1 = (1.7) \cdot (1.0) = 1.7 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma_{H \ 1.0m} = \sigma_v \cdot K_{a1} = (1.7) \cdot (0.36) = 0.61 \text{ ton/m}^2$$



$$d) \sigma_{v \ 7.0m} = (\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2) = 1.7 + 2.1 \cdot (6) = 14.3 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma_{H \ 7.0m} = \sigma_v \cdot K_{a2} = (14.3) \cdot (0.26) = 3.72 \text{ ton/m}^2$$

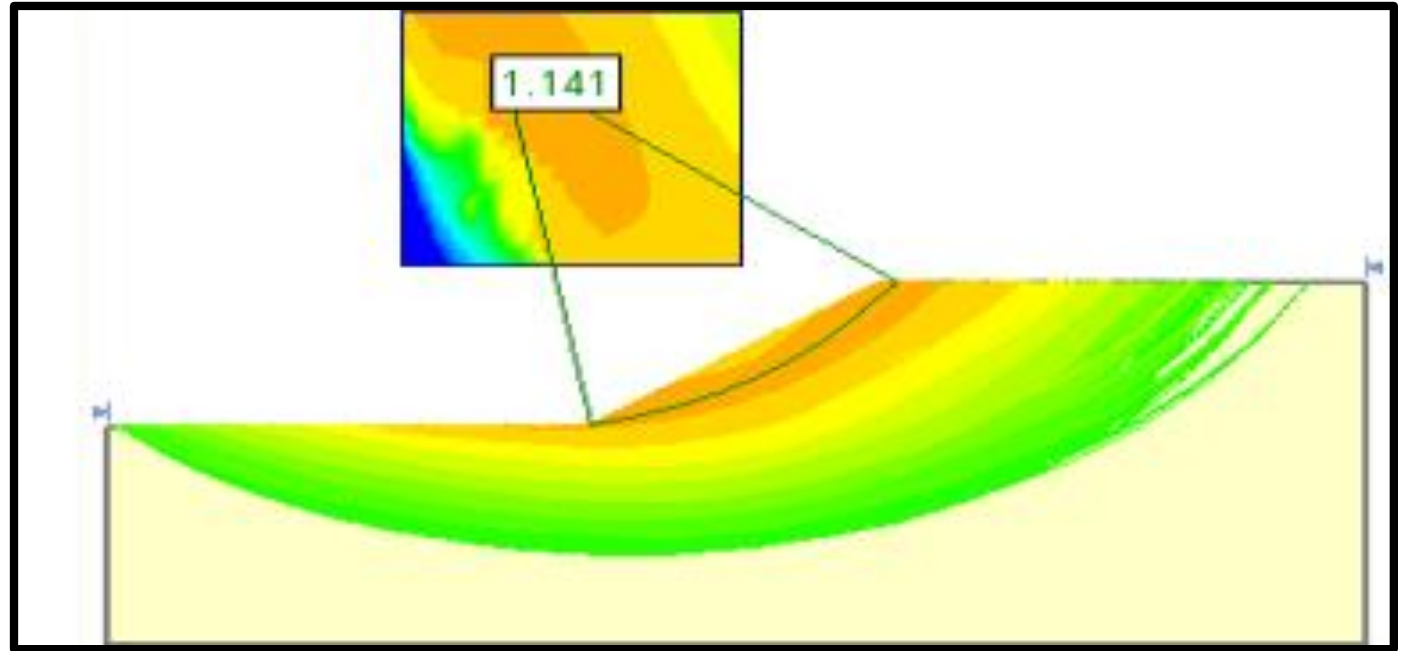




BATALLA DE JUNÍN
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

4. Introducción al SLIDE

ESTABILIDAD DE TALUDES SLIDE V6.0



A 3D perspective view of a slope stability analysis. The slope is shown with a failure surface (slip surface) indicated by a curved line. The area above the failure surface is shaded with a color gradient from green to yellow, representing the safety factor distribution. A specific safety factor value of 1.141 is highlighted in a box within the diagram.

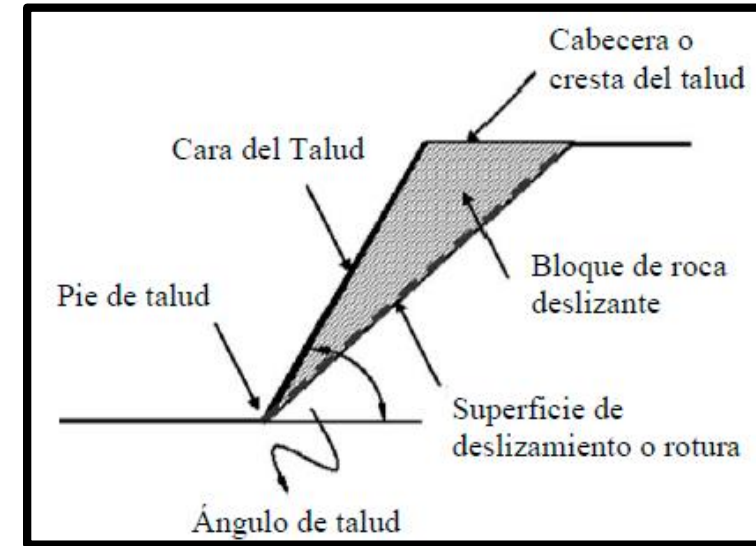
Slide

The logo for Slide software, featuring a stylized slope and a failure surface with a downward arrow and a small table icon.

rockscience

1. Factores de inestabilidad

- Agua
- Hielo y Nieve
- Sismicidad
- Actividad Humana





Falla Planar



Falla Circular



Falla en Cuña



Pandeo y Pateo



Volteo



Caída de Bloques



Deslizamiento



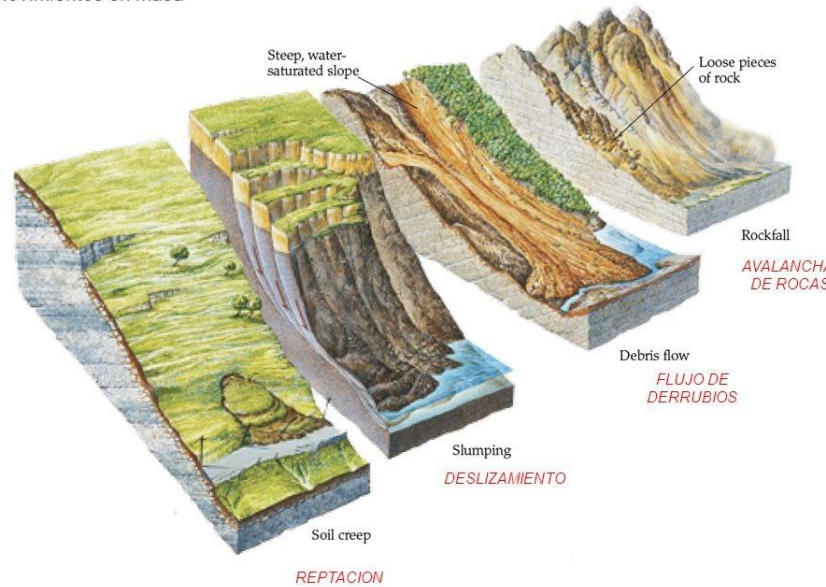
Flujo



Desprendimiento



Movimientos en masa



2. Modelamiento en el programa



1. Parámetros geométricos
2. Parámetros geotécnicos
3. Parámetros hidrogeológicos
4. Parámetros de carga
5. Parámetros sísmicos
6. Parámetros de soporte

Método de Análisis

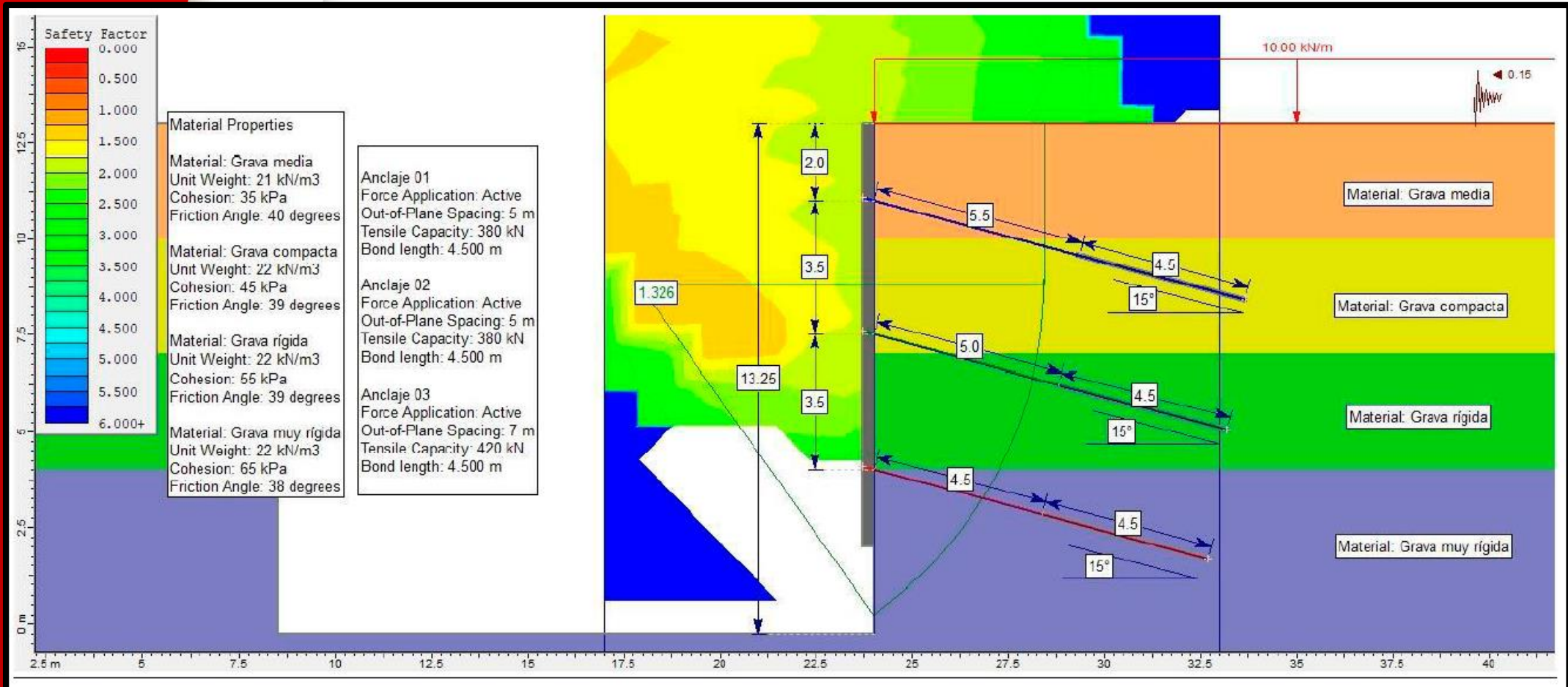
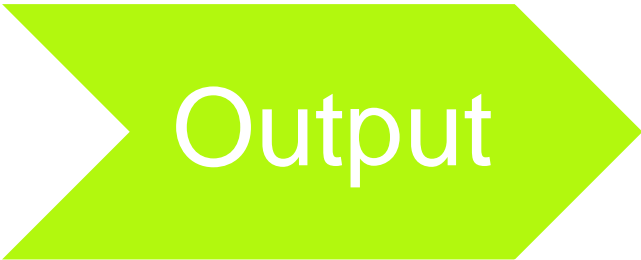
- Bishop
- Fellenius
- Jambu simplified, corrected
- Spencer

Factor de Seguridad

- Estático
- Pseudoestático
- Global
- Local

Slide

3. Diseño





BATALLA DE JUNÍN
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

4.1. Parámetros de resistencia

Criterios de resistencia

MOHR COULOMB

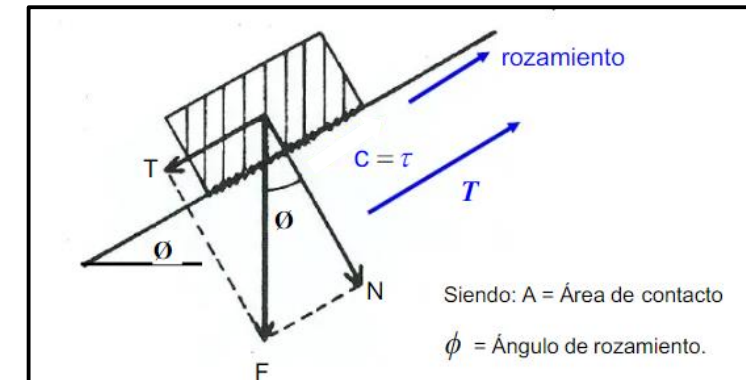
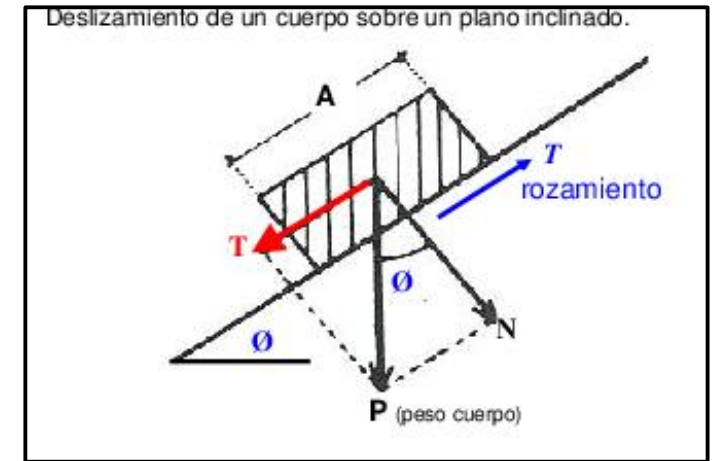
$$\tau = c + \sigma_n \tan \phi$$

ϕ : ángulo de fricción interno,

τ : resistencia al corte,

σ_n : esfuerzo normal

c : cohesión

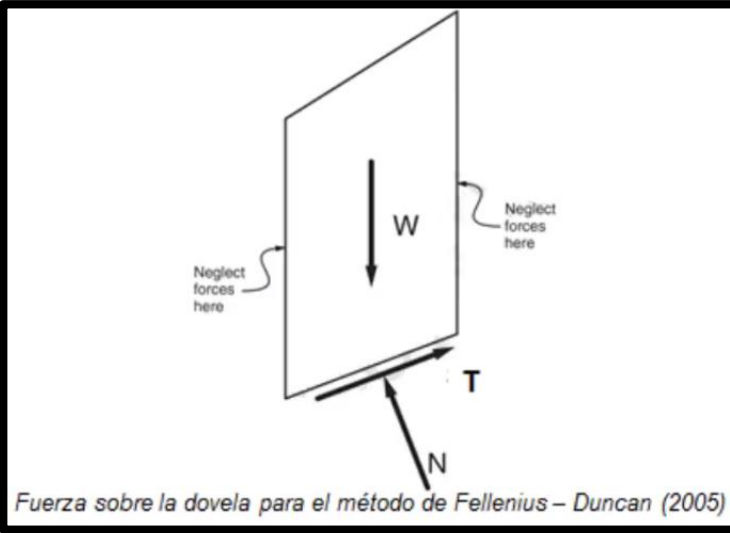
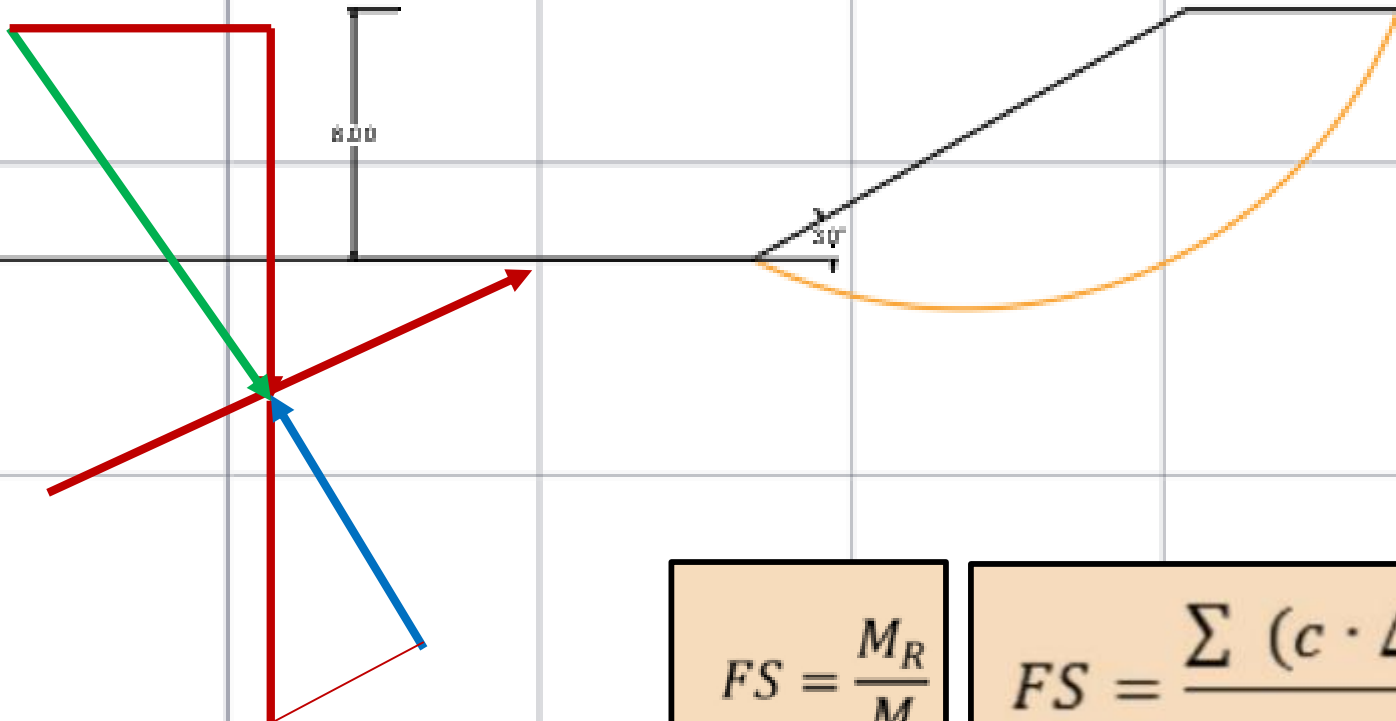


$$FS = \frac{\sum (c \cdot \Delta l + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$



BATALLA DE JUNÍN
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

4.1. Método de dovelas



Fuerza sobre la dovela para el método de Fellenius - Duncan (2005)

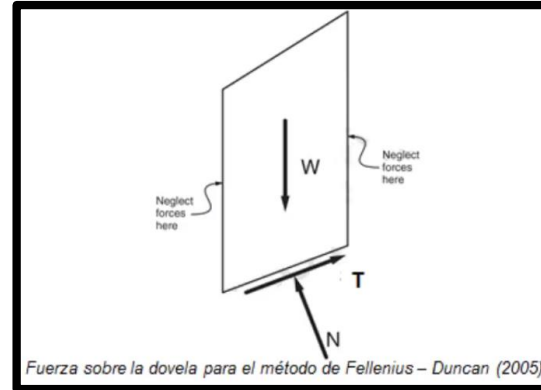
$$FS = \frac{M_R}{M}$$

$$FS = \frac{\sum (c \cdot \Delta l + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$

Momento resistente

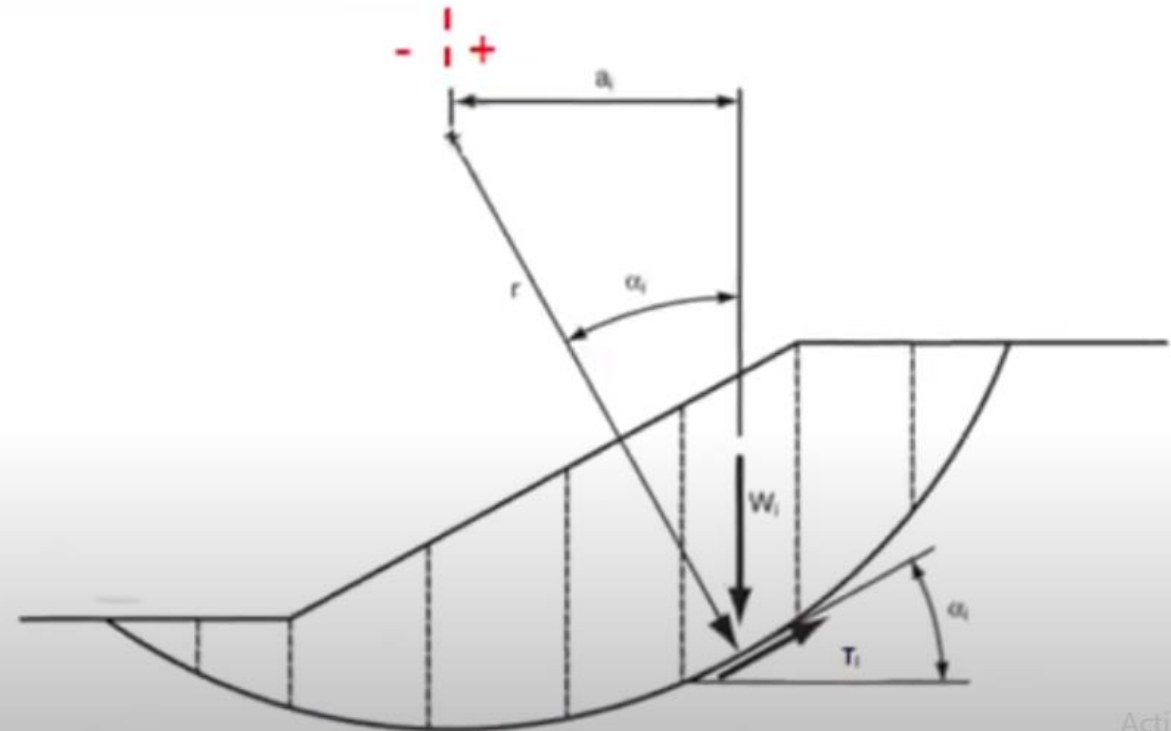
$$M_R = \sum rT_i = r \sum T_i$$

$$M_R = r \sum \tau_i \cdot \Delta l_i$$



$$FS = \frac{\sum (c_i + \sigma_i \tan \phi) \cdot \Delta l_i}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

$$FS = \frac{\sum (c \cdot \Delta l + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$



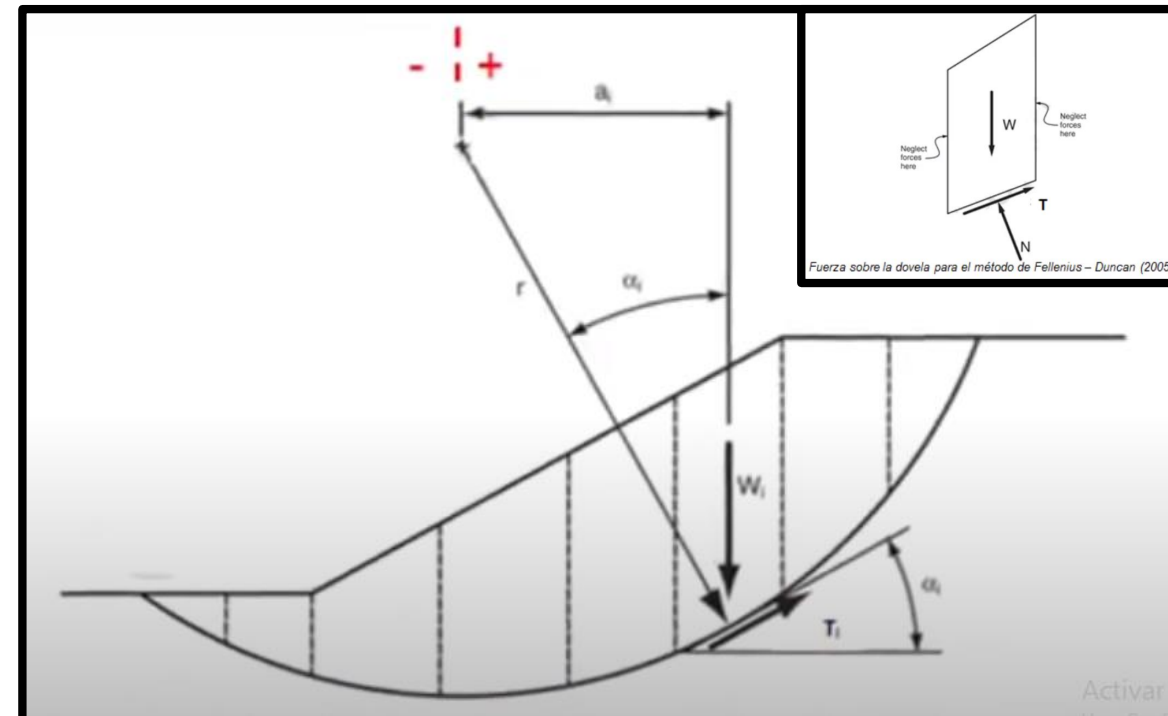
Momento actuante

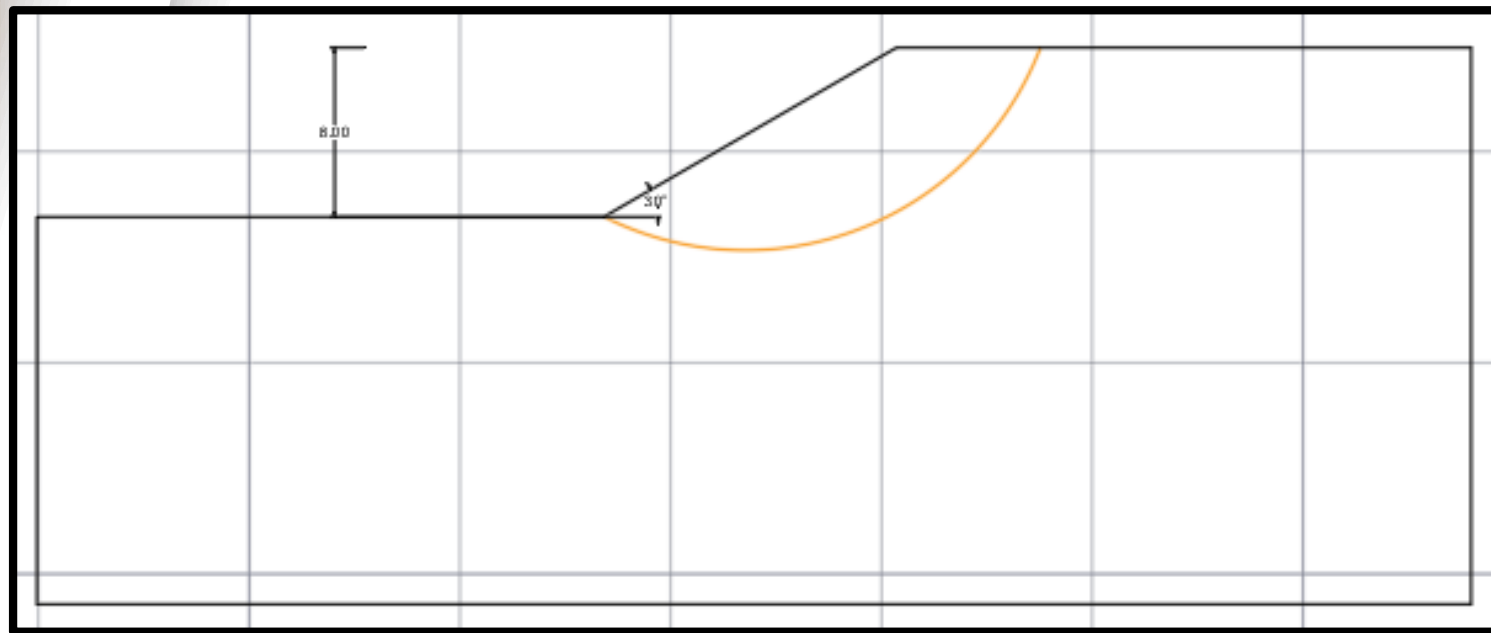
$$M = \sum W_i a_i$$

$$M = r \sum W_i \sin \alpha_i$$

$$FS = \frac{\sum (c_i + \sigma_i \tan \phi) \cdot \Delta l_i}{\sum W_i \sin \alpha_i}$$

$$FS = \frac{\sum (c \cdot \Delta l + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$

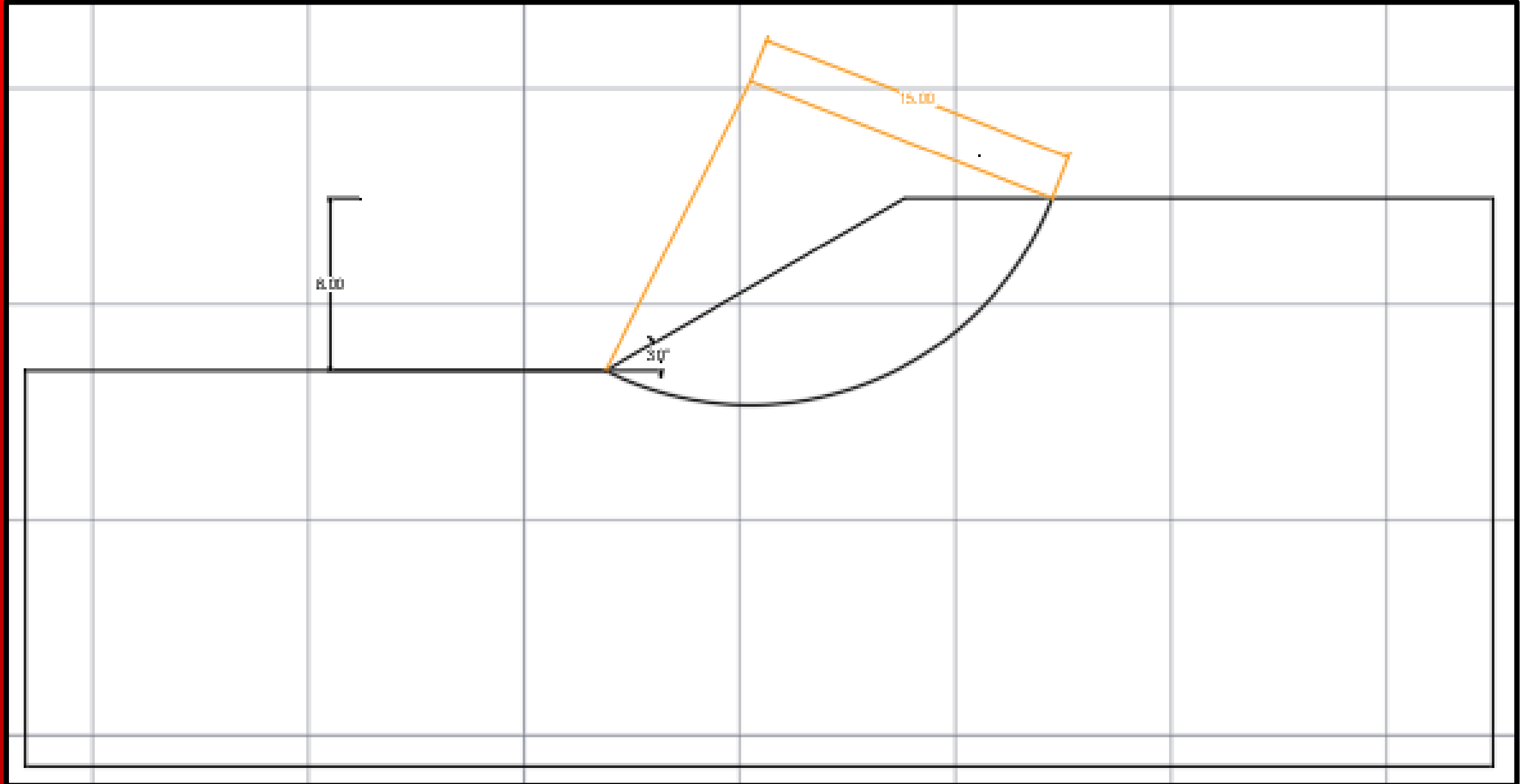


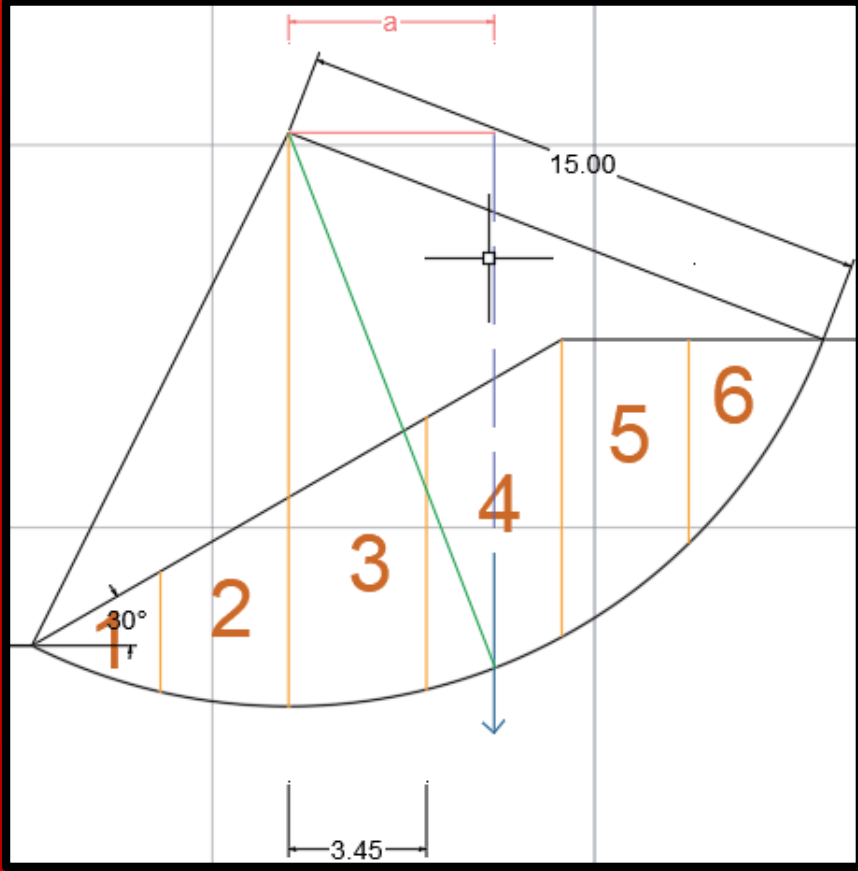
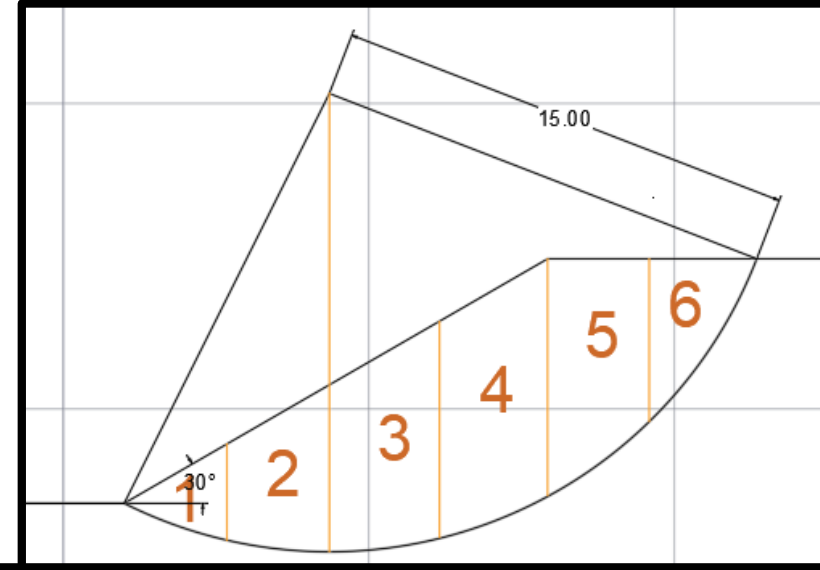
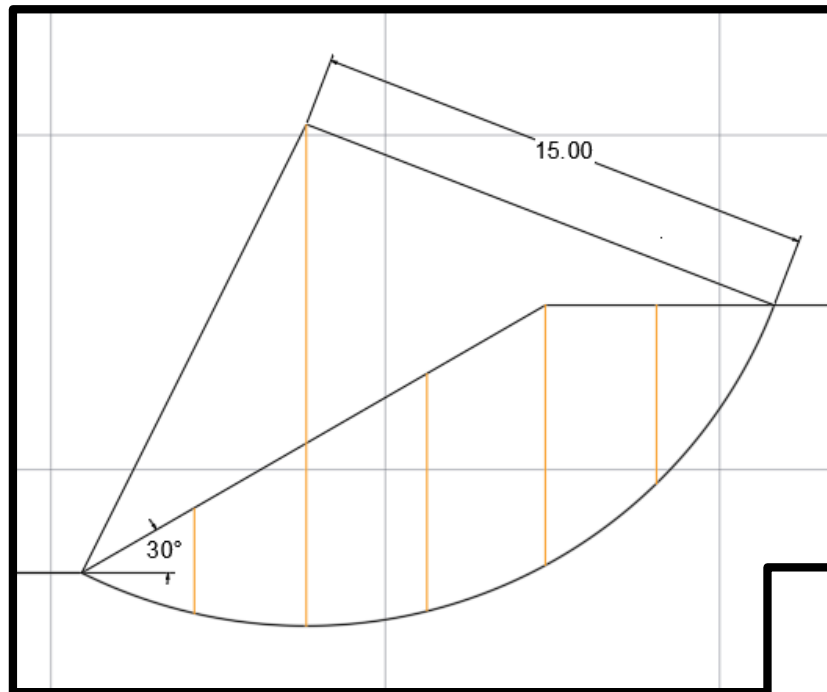
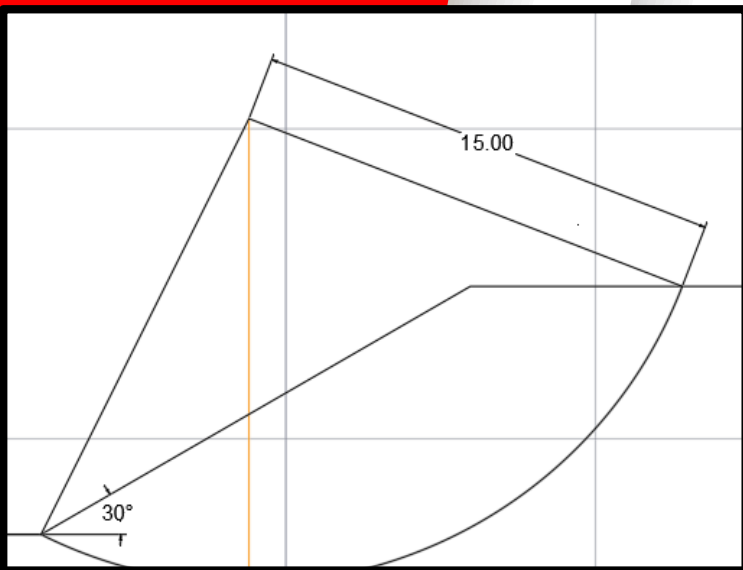


$$FS = \frac{M_R}{M}$$

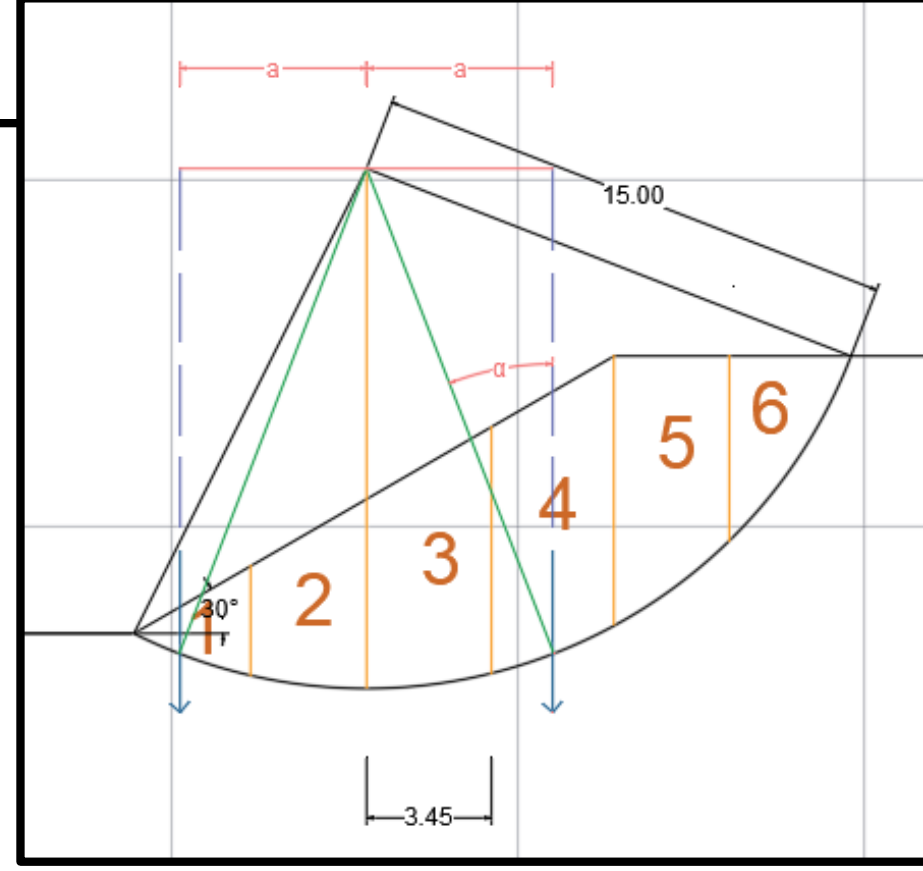
$$FS = \frac{\sum (c \cdot \Delta l + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$

Dovela	b	α	Δl	Área	γ	c	ϕ	W	M_R	M
i	b_i	α_i	Δl_i	Área _i	γ_i	c_i	ϕ_i	W_i	$M_{R(i)}$	$M_{(i)}$
i+1	b_{i+1}	α_{i+1}	Δl_{i+1}	Área _{i+1}	γ_{i+1}	c_{i+1}	ϕ_{i+1}	W_{i+1}	$M_{R(i+1)}$	$M_{(i+1)}$
...
n	b_n	α_n	Δl_n	Área _n	γ_n	c_n	ϕ_n	W_n	$M_{R(n)}$	$M_{(n)}$
									ΣM_R	ΣM





$$\sin \alpha = \frac{a}{r} \rightarrow \alpha = \sin^{-1} \left(\frac{a}{r} \right)$$

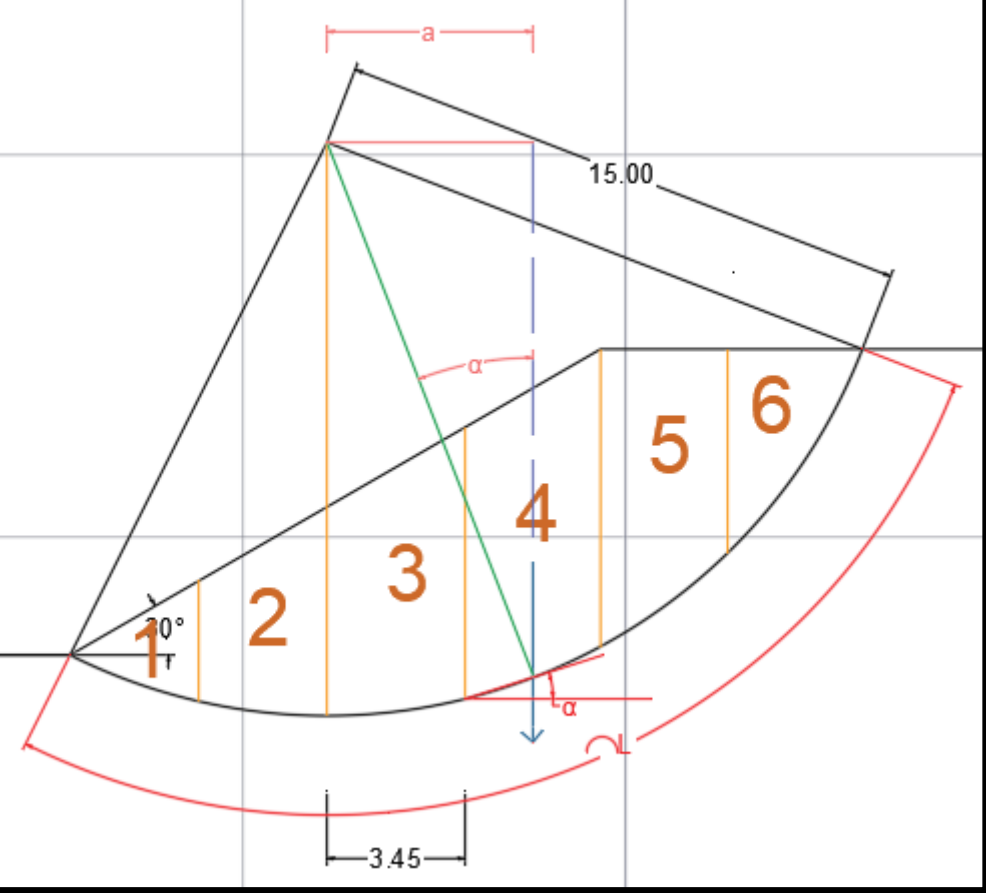


$$FS = \frac{M_R}{M}$$

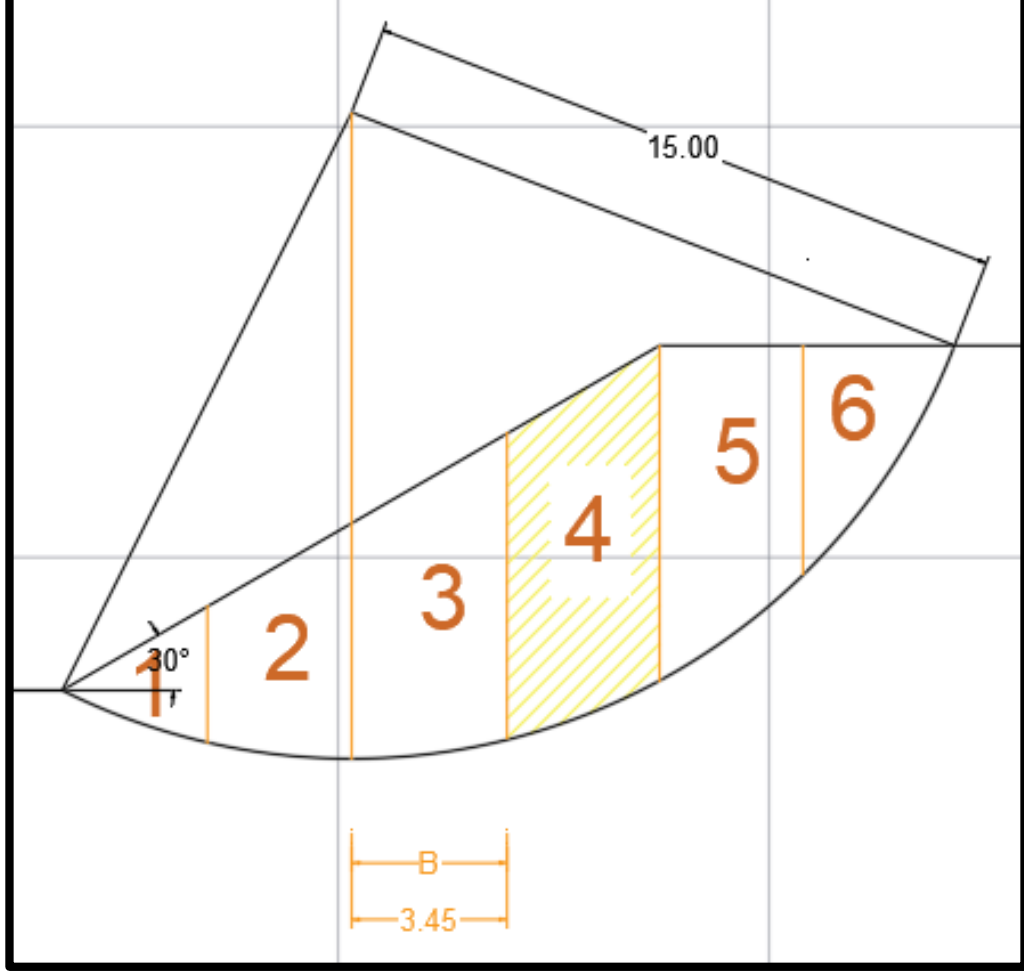
$$FS = \frac{\sum (c \cdot \Delta l + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$

Dovela	b	α	Δl	Área	γ	c	ϕ	W	M_R	M
i	b_i	α_i	Δl_i	Área _i	γ_i	c_i	ϕ_i	W_i	$M_{R(i)}$	$M_{(i)}$
i+1	b_{i+1}	α_{i+1}	Δl_{i+1}	Área _{i+1}	γ_{i+1}	c_{i+1}	ϕ_{i+1}	W_{i+1}	$M_{R(i+1)}$	$M_{(i+1)}$
...
n	b_n	α_n	Δl_n	Área _n	γ_n	c_n	ϕ_n	W_n	$M_{R(n)}$	$M_{(n)}$
									ΣM_R	ΣM

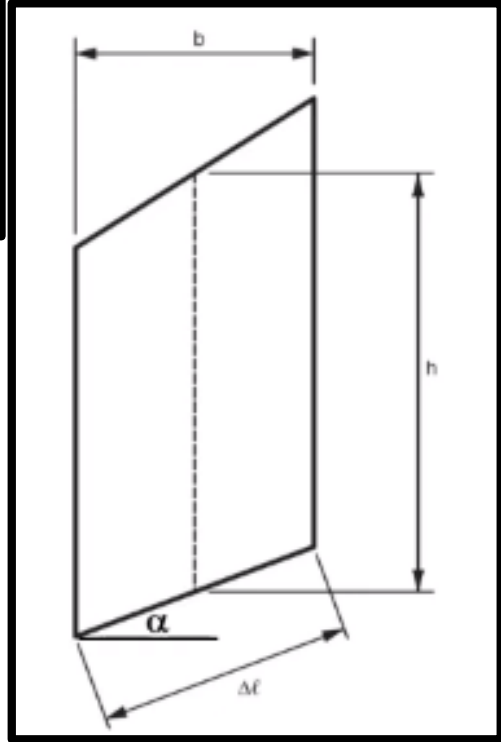
DOVELA	B	a	α
1	3.45	-5.18	-20
2	3.45	-1.73	-6
3	3.45	1.73	6
4	3.45	5.18	20
5	3.45	8.63	36
6	3.45	12.08	55



$$W = Ah \cdot \bar{Y}_h$$



$$\frac{\Delta l}{b} = \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{b}{\Delta l} \Rightarrow \Delta l = \frac{b}{\cos \alpha}$$

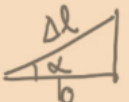


grava medianamente densa	
c	17.5
Φ	38
γ	19.00

$$FS = \frac{M_R}{M}$$

$$FS = \frac{\sum (c \cdot \Delta l + W \cos \alpha \tan \phi)}{\sum W \sin \alpha}$$

$$\text{sen} \alpha = \frac{a}{r} \rightarrow \alpha = \text{sen}^{-1} \left(\frac{a}{r} \right)$$



$$\rightarrow \cos \alpha = \frac{b}{\Delta l} \rightarrow \Delta l = \frac{b}{\cos \alpha}$$

$$W = \underline{Ah \cdot \gamma h}$$

DOVELA	B	a	α	ΔL	h	Ah	γ (kN/m ³)	W	Mr	M	FS
1	3.45	-5.18	-20	3.67	1.73	6.35	19.00	120.67	88.54	-41.25	-2.15
2	3.45	-1.73	-6	3.47	4.5	15.61	19.00	296.60	230.30	-30.99	-7.43
3	3.45	1.73	6	3.47	6.44	22.34	19.00	424.46	329.58	44.35	7.43
4	3.45	5.18	20	3.67	7.57	27.79	19.00	528.03	387.42	180.51	2.15
5	3.45	8.63	36	4.26	6.73	28.69	19.00	545.17	344.43	320.30	1.08
6	3.45	12.08	55	6.01	3.23	19.41	19.00	368.88	165.30	302.06	0.55
									1545.57	774.98	1.99



BATALLA DE JUNÍN
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

4.2. Modelamiento

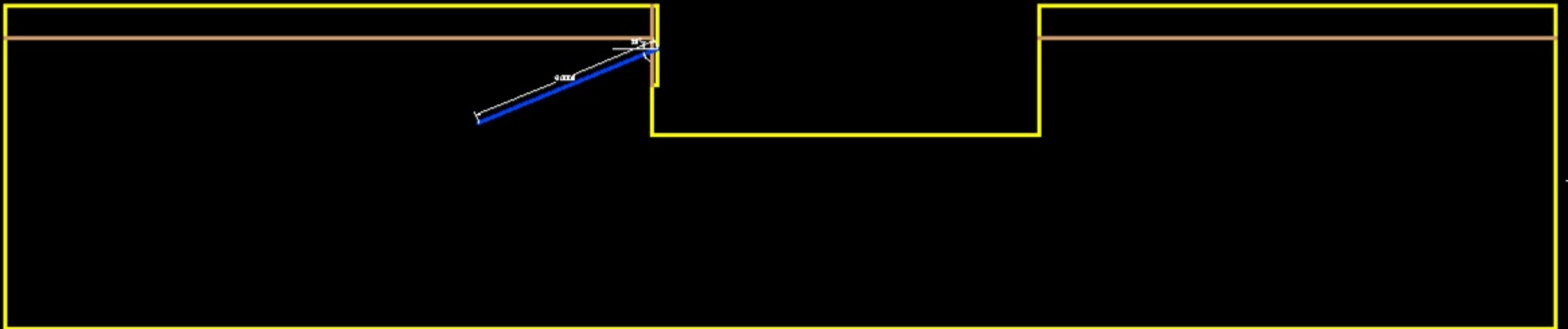
Parámetros para el análisis

Anclaje	ancho (m)	alto (m)	N.A.	Ll (m)	Lb (m)	Lt (m)	Carga (Tn)
AN01	5.00	3.70	-2.00	4.50	4.50	9.00	40

Seccion 1: Eje A-A Frente (Av. Izaguirre)	
Ancho	20 m
Altura	6 m

ESTRATO	H (m)	γ (kN/m ³)	C (kPa)	Φ
Relleno	1.5	17	2.5	28
Grava med Densa	10	19	17.5	38
Concreto Armado		24	6	35

E...	Nombre	A...	Inut...	Bl...	Color	Tipo de ...	Grosor d...	Transp...	Estilo ...
✓	0	☹	☼	🔒	blanco	Continu...	— Por...	0	Color_7
☞	Defpoints	☹	☼	🔒	blanco	Continu...	— Por...	0	Color_7
☞	ANCHOR	☹	☼	🔒	160	Continu...	— 0.30...	0	Color_...
☞	EXTERNAL	☹	☼	🔒	amarillo	Continu...	— 0.35...	0	Color_2
☞	MATERIAL	☹	☼	🔒	33	Continu...	— 0.30...	0	Color_33

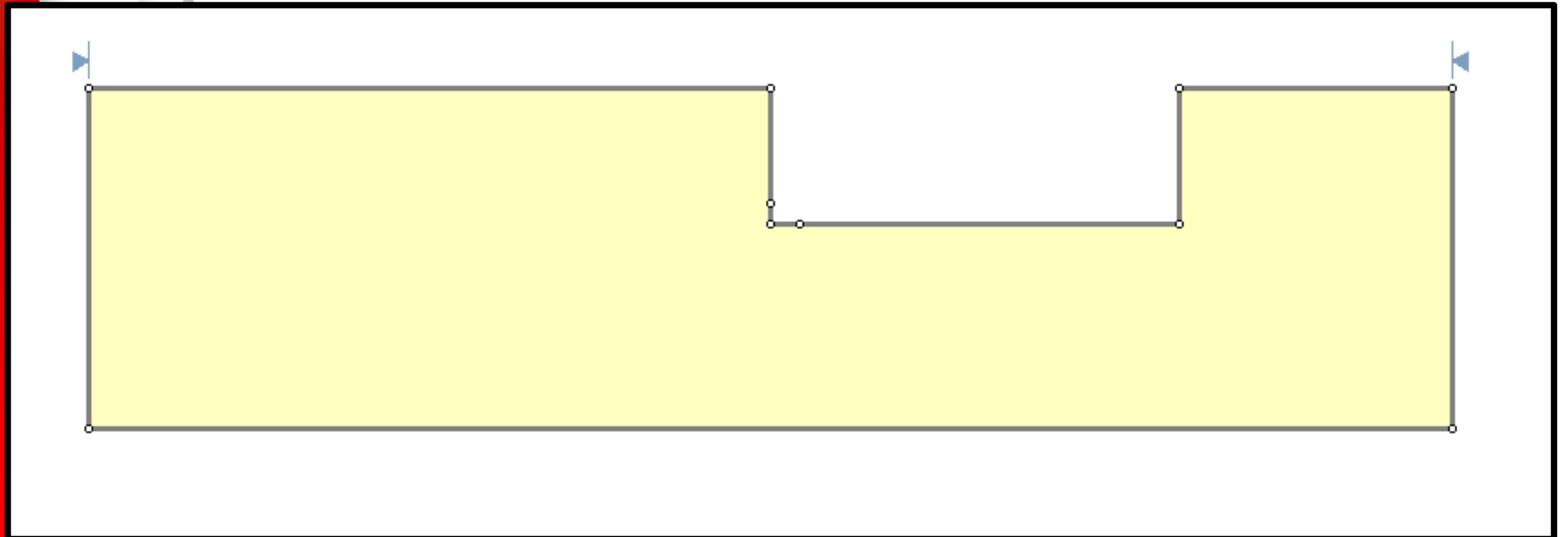


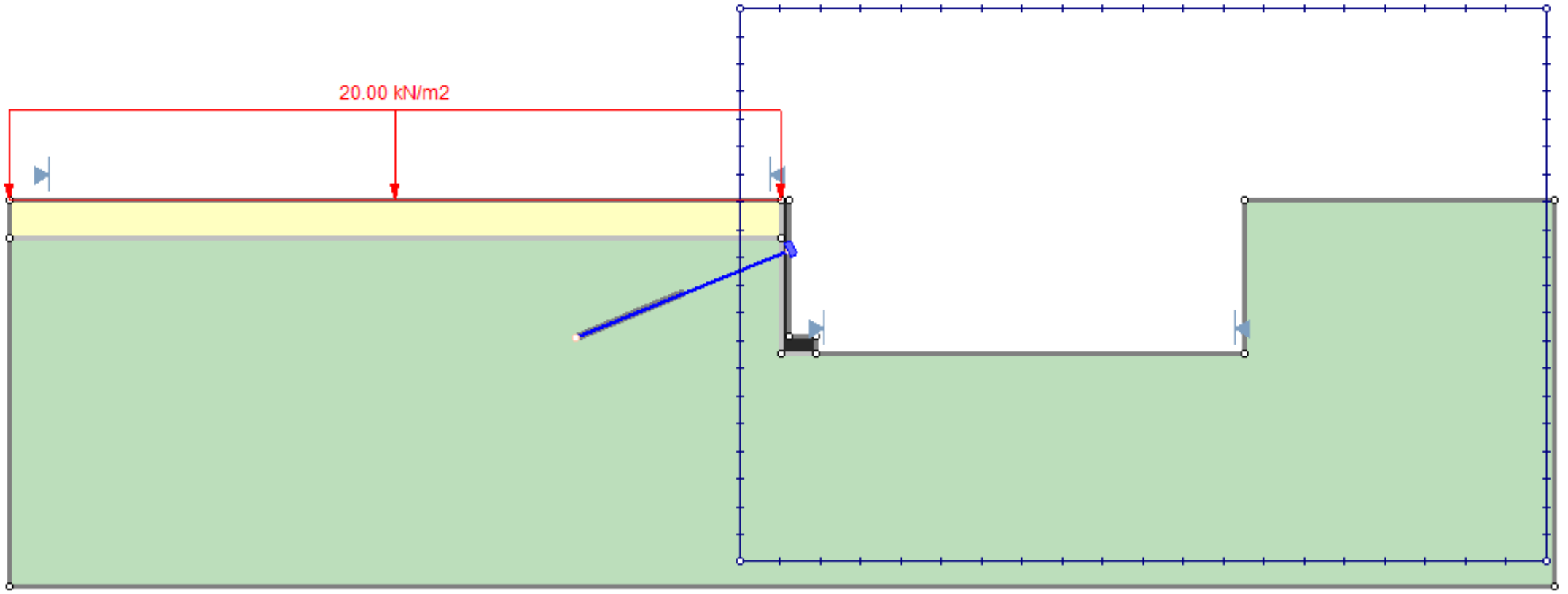
Parámetros para el análisis

Anclaje	ancho (m)	alto (m)	N.A.	LI (m)	Lb (m)	Lt (m)	Carga (Tn)
AN01	5.00	3.70	-2.00	4.50	4.50	9.00	40

Seccion 1: Eje A-A Frente (Av. Izaguirre)	
Ancho	20 m
Altura	6 m

ESTRATO	H (m)	γ (kN/m ³)	C (kPa)	Φ
Relleno	1.5	17	2.5	28
Grava med Densa	10	19	17.5	38





GRACIAS



www.anclajesjunin.com

comercial@anclajesjunin.com

GEOTECNIA JUNIN
MEJORAMIENTO DE SUELOS Y MUROS ANCLADOS