

# FORTALECIMIENTO AL PROYECTO DE FORMULACIÓN ADOPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL POT DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER

## CONTRATO No. 3349-17

Anexo 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa





Comuna	Barrio	Medidas Talud Tipo		Factor de Seguridad		Area Riesgo (m2)
		Alto (mt)	Pendiente (°)	Equilibrio Límite	Elementos Finitos	
Comuna 3	Zona Protegida	8	26	1.9	1.7	24380.8
	Inv 22 de Marzo					
Comuna 4	El Palmar	15	27	1.4	1.3	7033.9
	Antonia Santos					
	Los Pinos					
	Inv. Los Nogales					
	Los Naranjos					
	Inv. Nuevo Milenio					
	El Madrigal					
	Villa Rosa					
	Las Colmenas					
	Inv. El Jordan					
	La Liga					
	Bellavista					
	Buenavista					
	San José Obrero II					
	Barrancabermeja					
Urb. Santa Lucia						
El Chico						
Candelaria						
Miraflores						
Simon Bolivar						

<b>Comuna 6</b>	Zona Protegida				
	Danubio	8	26	1.9	1.7
	San Martin				
	Puerta del Sol				
	San Pedro				
	Rafael Rangel				
	Alpes				
	Corinto	16	37	1.2	1.1
	Kenedy				
	Brisas del Oriente				
	El Progreso II				
	U.G.U Ciudadela Educativa				
Oro Negro					
				75184.8	
<b>Comuna 7</b>	U.G.U Ciudadela Educativa				
	Pablo Acuña				
	Villa Aura				
	El Poblado				
	Arbustales	22	39	1.1	1.1
	Humedal el Castillo				
	Villa Plata				
	Villarerys I				
	Villarelys II				
	Villarelys III				
	Nueve de Abril				
	Vereda la Independencia				
	Nuevo Horizonte				
	El Campin				
	Divino Niño				
Yarima II					
Santa Barbara					
				142400.1	



	Maria Eugenia				
	Altos de Cañaveral	20	31	1.3	1.2
	Minas del Paraiso				
	Pista de Bicicross				
	Prados del Campestre				
	Altos del Campestre				
	El Campestre				
	16 de Marzo				
	Las Palmas				
	Las Flores				
	Bonanza				

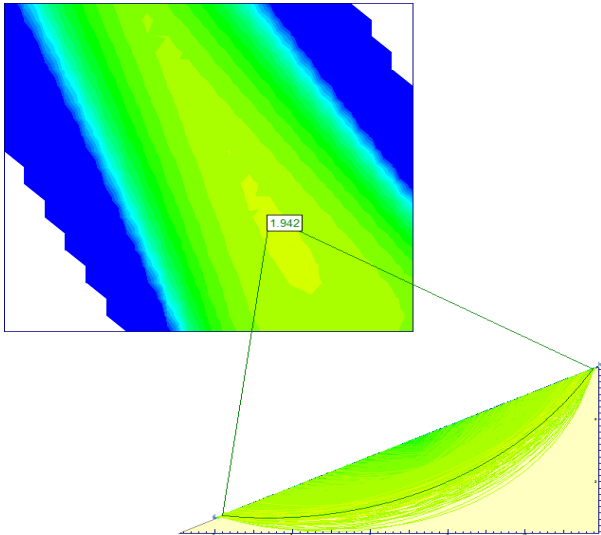
Obras de Contención	Costo Aproximado Estabilización			
No se proponen obras de contención dadas las características geométricas y F.S. de los taludes en esta comuna.	-			
Según las propiedades índice y parámetros de resistencia del material a intervenir se puede tratar las siguientes opciones de intervención: * Terraceos del talud a 5 metros en promedio con 2,5 metros de berma, con cunetas de desague en el borde de 30 cms de ancho. * Drenes horizontales en el talud (Lloraderos) con geotextil no tejido en la parte externa para evitar colmatación, con diámetro de tubería HQ y BQ. En todos los casos se sugiere instalar cobertura vegetal para controlar la humedad y la erosión en los sitios donde quede el suelo aflorante.	\$ 487,800,000			
Según las propiedades índice, parámetros de resistencia del material y geometría del talud a intervenir se puede tratar las siguientes opciones de intervención: * Terraceos del talud a 3 a 4 metros con 2 metros de berma, con cunetas de desague en el borde de 30 cms de ancho. * Drenes horizontales en el talud (Lloraderos) con geotextil no tejido en la parte externa para evitar colmatación, con diámetro de tubería HQ y BQ. * Muros de Contención de diversos tipos: MSE, Muros de Gravedad y en Voladizo (empotrados). No se recomienda el uso general de muros anclados, se deben de examinar las características de sitio. En todos los casos se sugiere instalar cobertura vegetal para controlar la humedad y la erosión en los sitios donde quede el suelo aflorante.	\$ 602,708,000	ITEM	Comentarios	Precio Und
		Hora Retro	Material Movido x hora = 300 m3	\$ 150,000
		Hora Volqueta 12t		\$ 80,000
		Metro Lineal Muro Contención	Generalizado	\$ 620,000
		Metro Lineal Dren Superficial		\$ 83,000
		Metro Lineal Dren Horizontal	Incluye Geotextil y Tubería diametro BT	\$ 420,000
		Gavion	2x1x1 metros	\$ 180,000
Concreto lanzado	metro cuadrado	\$ 60,000		

<p>No se proponen obras de contención dadas las características geométricas y F.S. de los taludes en este sector de la comuna.</p>	<p>-</p>
<p>Según las propiedades índice y parámetros de resistencia del material a intervenir se puede tratar las siguientes opciones de intervención: * Terraceos del talud de mínimo 5 metros de altura con mínimo 2,5 metros de berma, con cunetas de desagüe en el borde de 30 cms de ancho. * Drenes horizontales en el talud (Lloraderos) con geotextil no tejido en la parte externa para evitar colmatación, con diámetro de tubería HQ y BQ.</p>	<p>\$ 2,150,597,000</p>
<p>Según las propiedades índice, parámetros de resistencia del material y geometría del talud a intervenir se puede tratar las siguientes opciones de intervención: * Drenes horizontales en el talud (Lloraderos) con geotextil no tejido en la parte externa para evitar colmatación, con diámetro de tubería HQ y BQ. * Muros de Contención de diversos tipos: MSE, Muros de Gravedad y en Voladizo (empotrados). Se pueden utilizar muros anclados, pero deben de ser examinados en el sitio de</p>	<p>\$ 2,318,950,000</p>

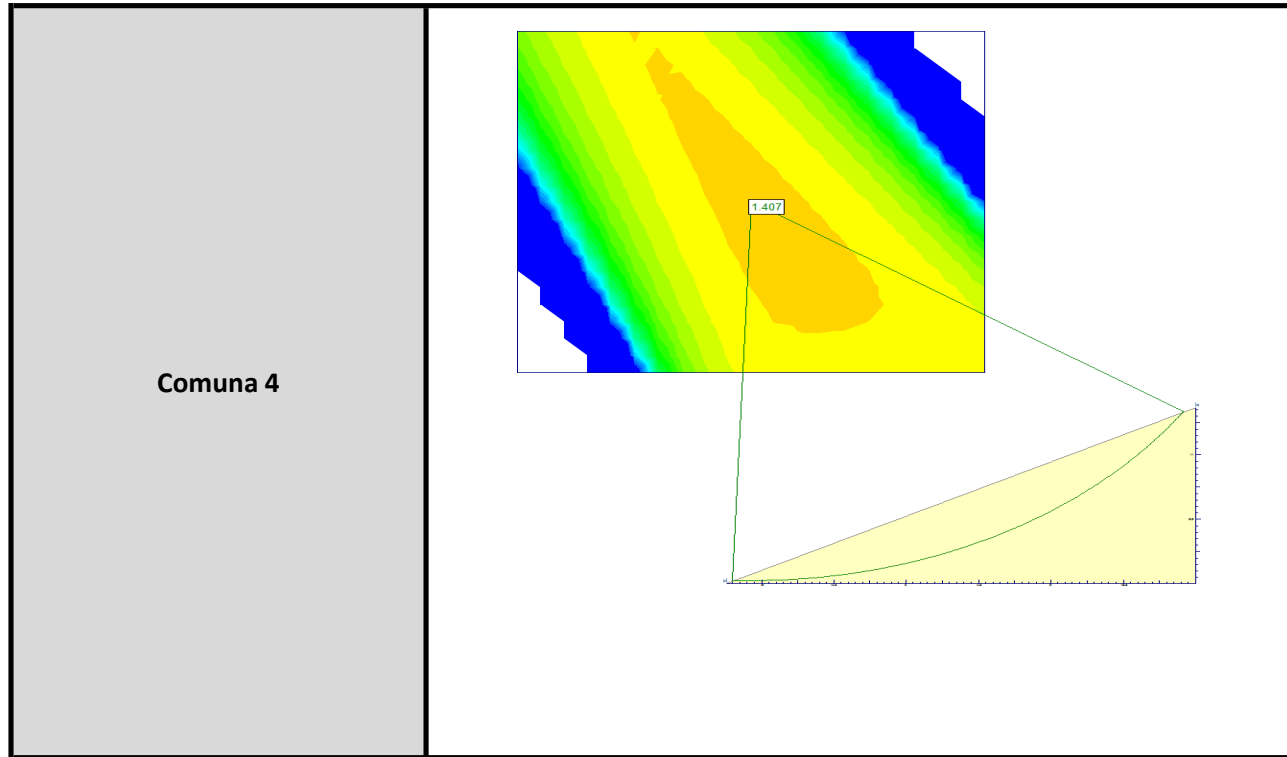
**CONTRATO No. 3349-17**

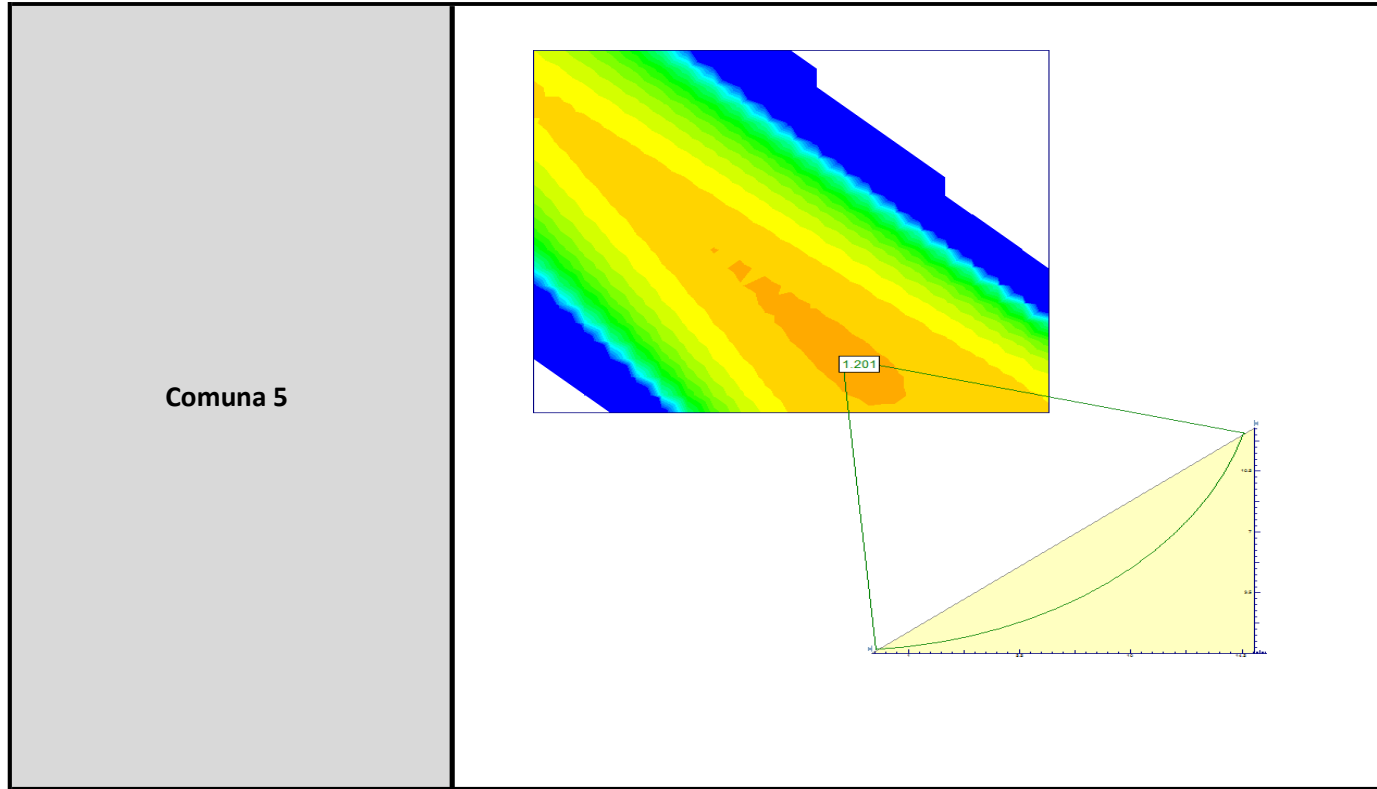


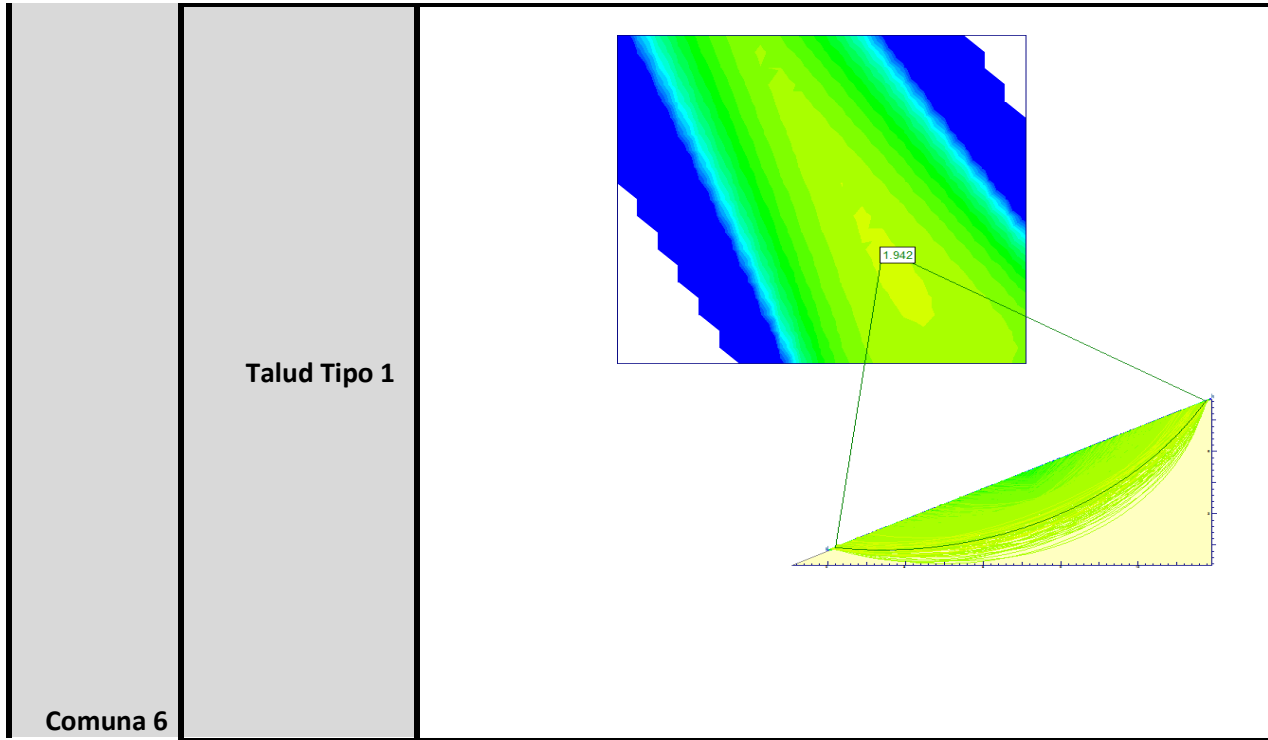
instalación. En todos los casos se sugiere instalar cobertura vegetal para controlar la humedad y la erosión en los sitios donde quede el suelo aflorante.

Comuna	Análisis Por Equilibrio Límite
Comuna 3	

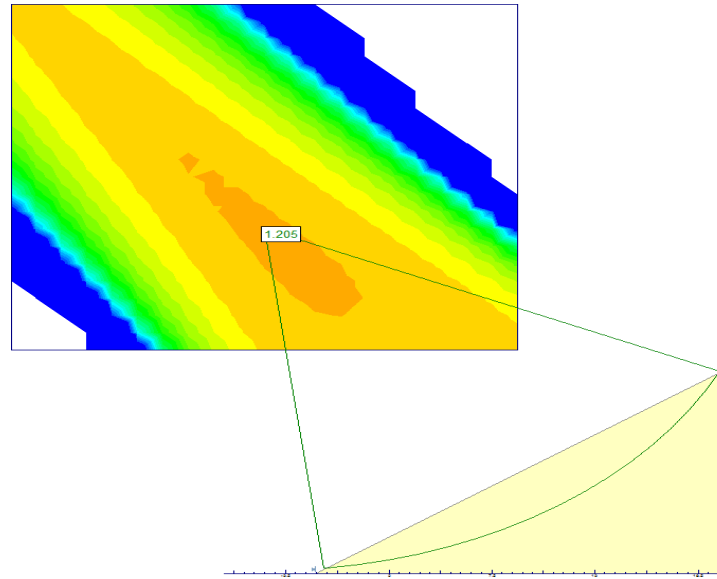




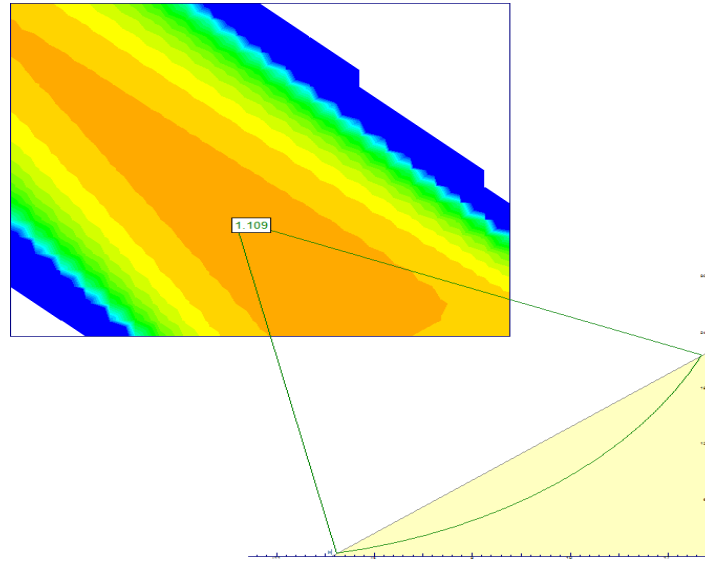




Talud Tipo 2

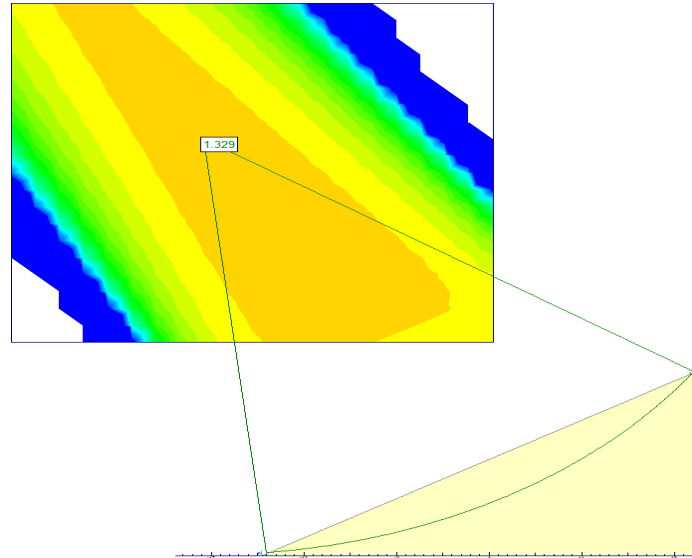


Talud Tipo 1

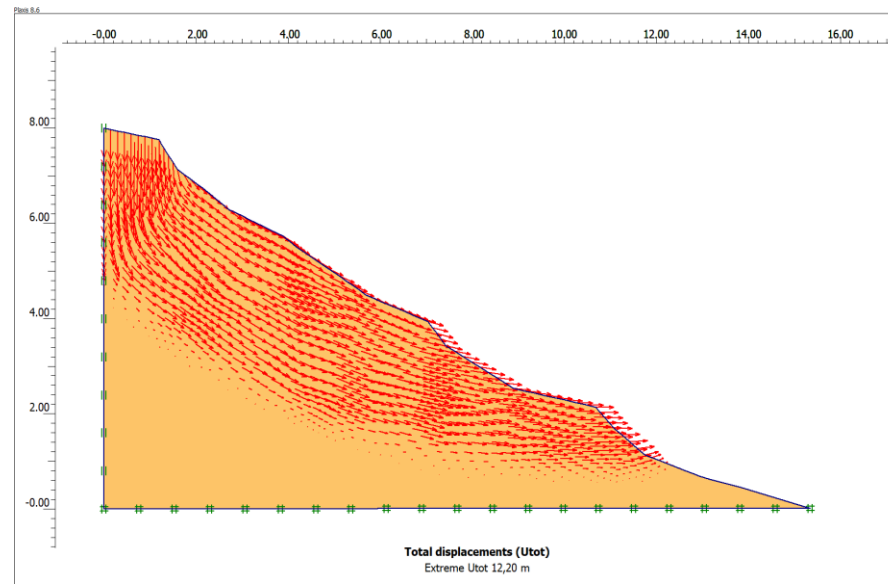


Comuna 7

Talud Tipo 2

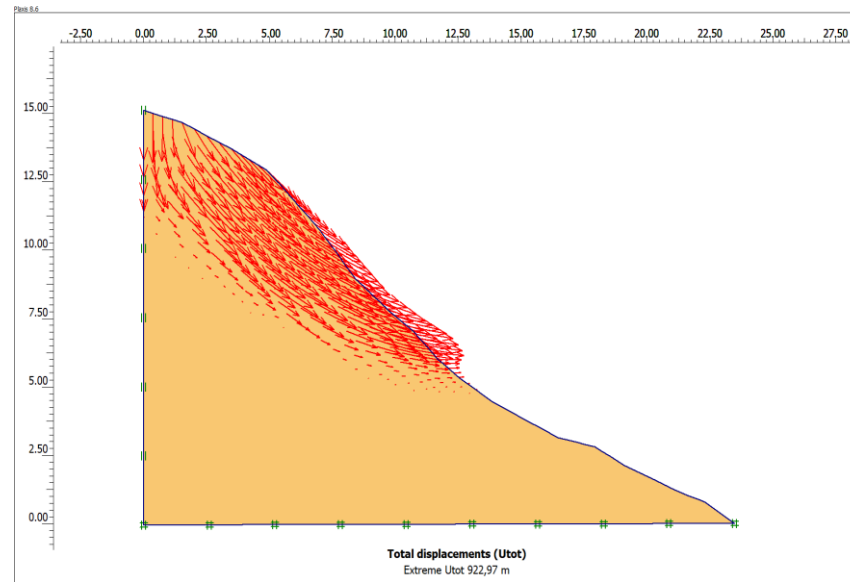


### Desplazamientos Totales

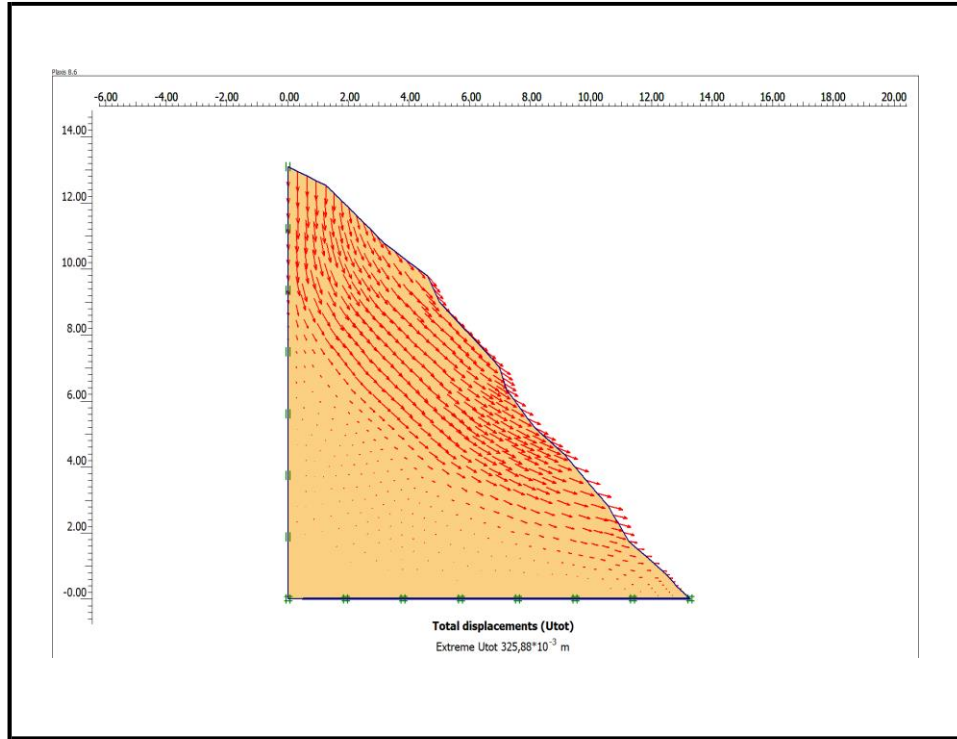


CONTRATO No. 3349-17

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa

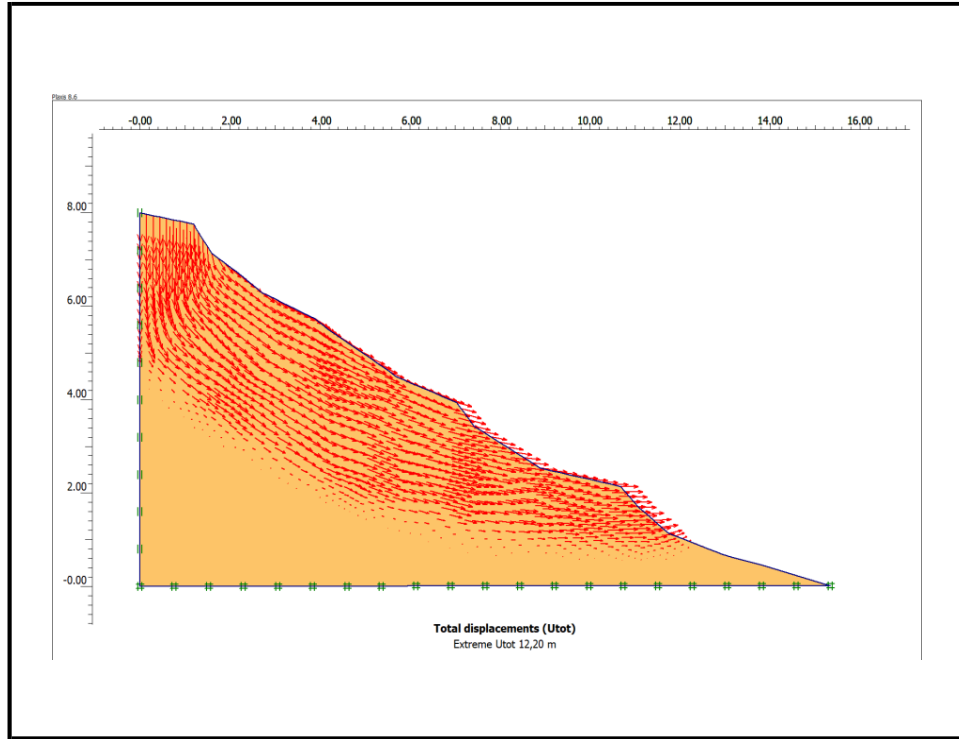






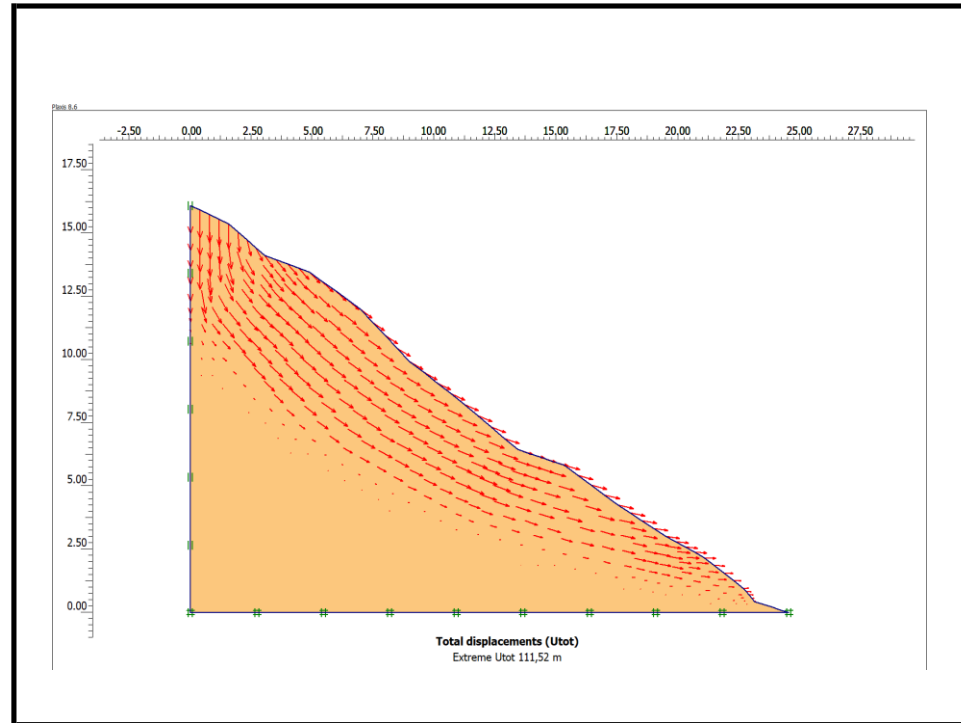
**CONTRATO No. 3349-17**

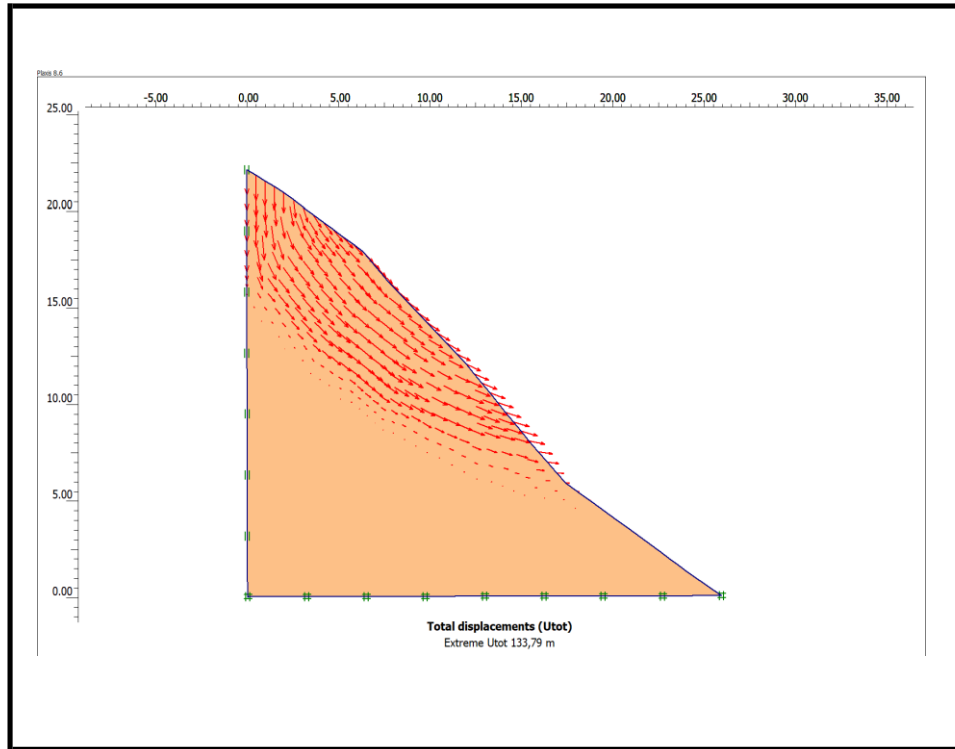
ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa

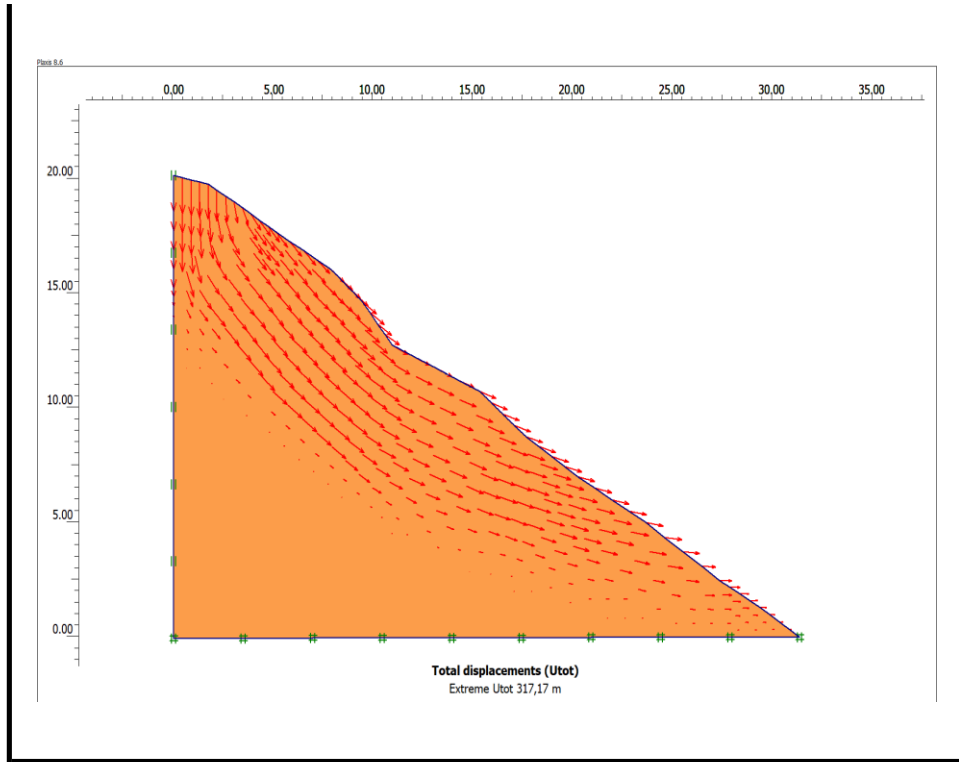


**CONTRATO No. 3349-17**

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa





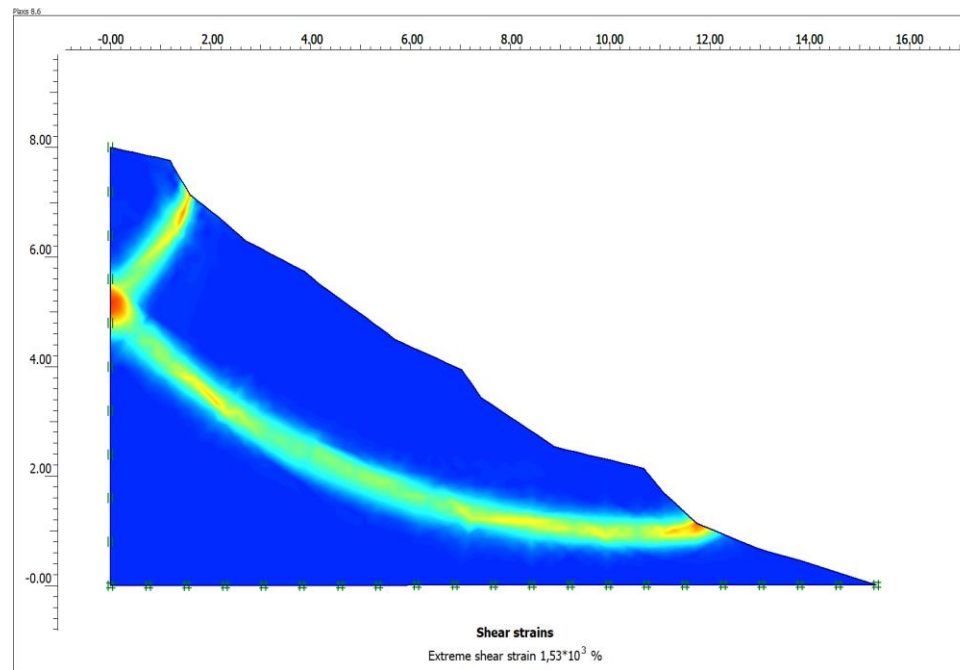


**CONTRATO No. 3349-17**

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa

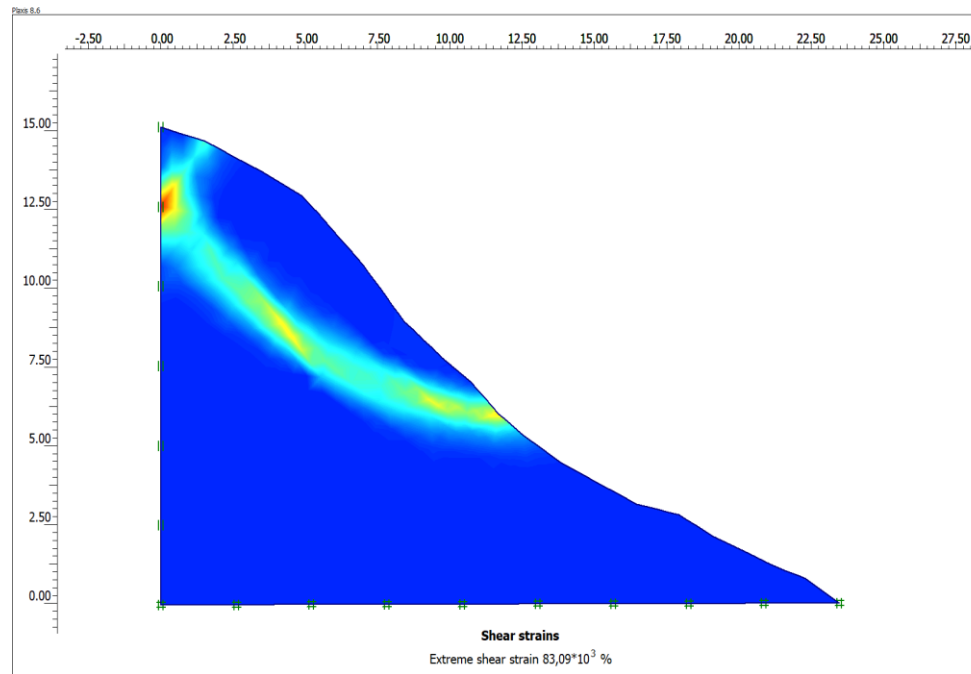
## Análisis Por Elementos Finitos

### Stress Total



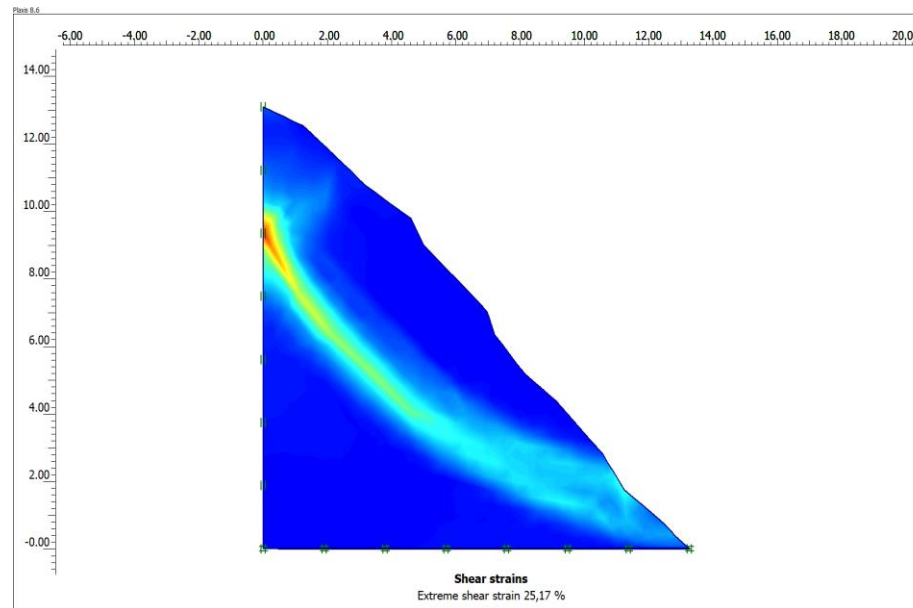
CONTRATO No. 3349-17

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa

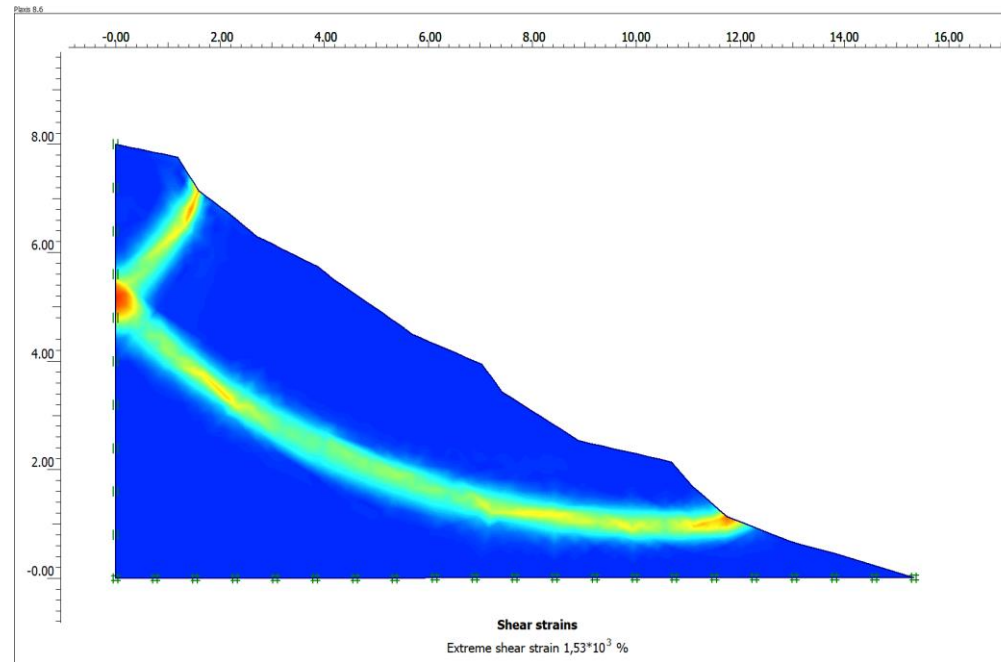


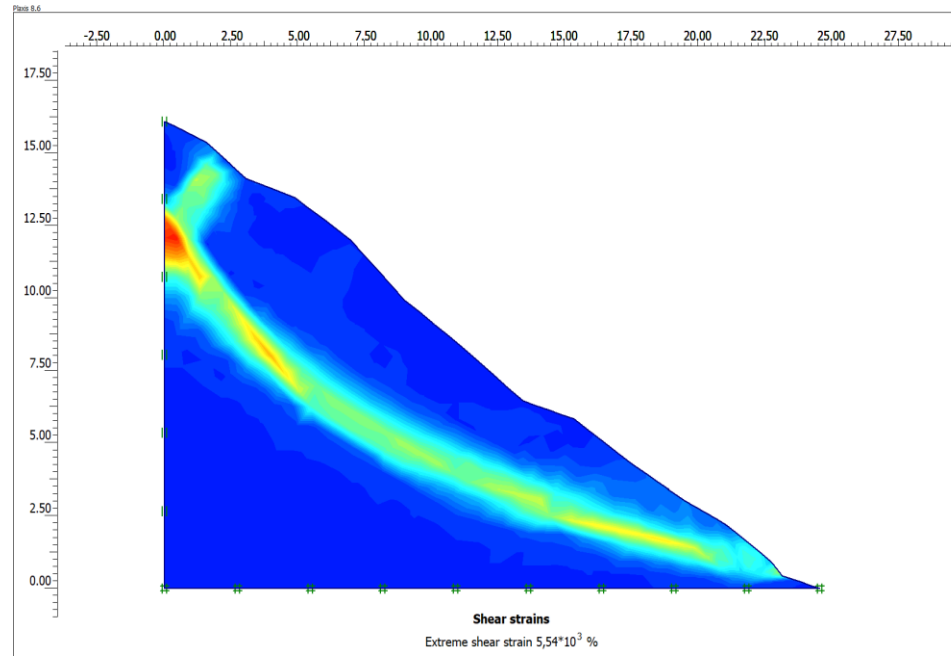
**CONTRATO No. 3349-17**

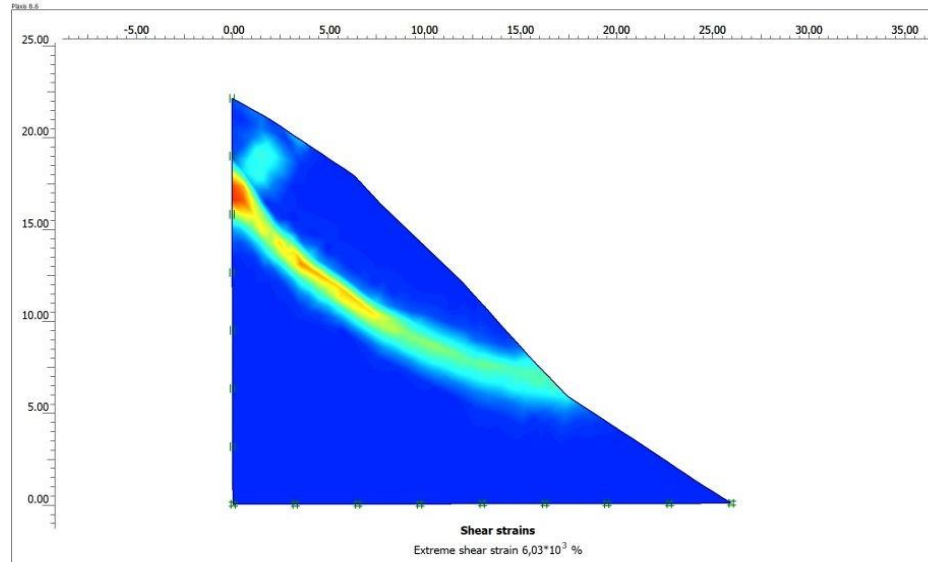
ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa

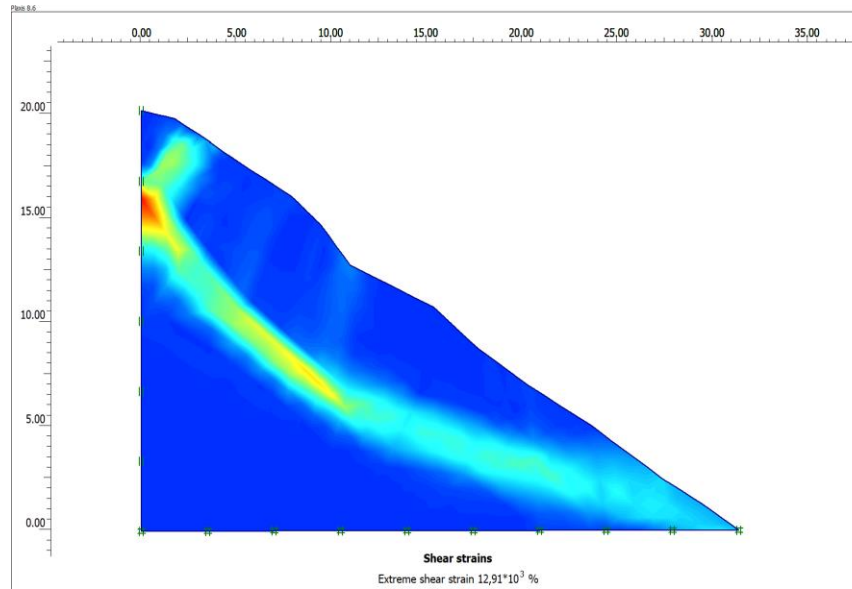




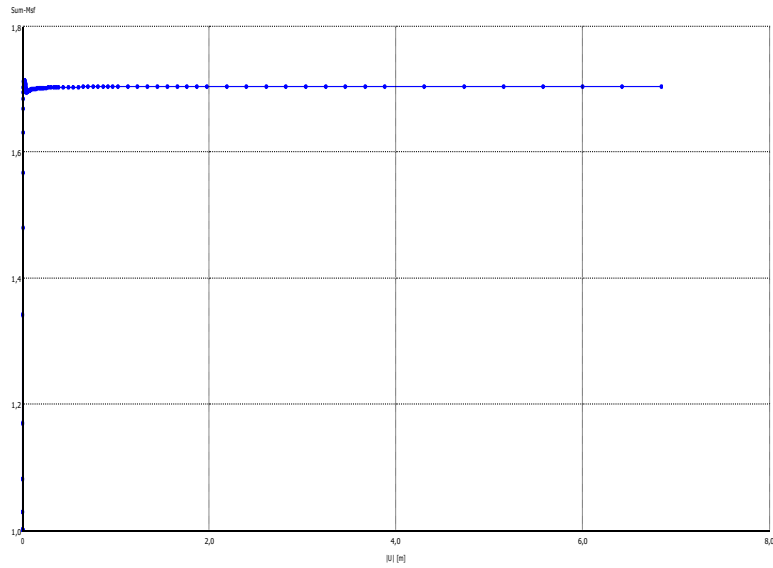


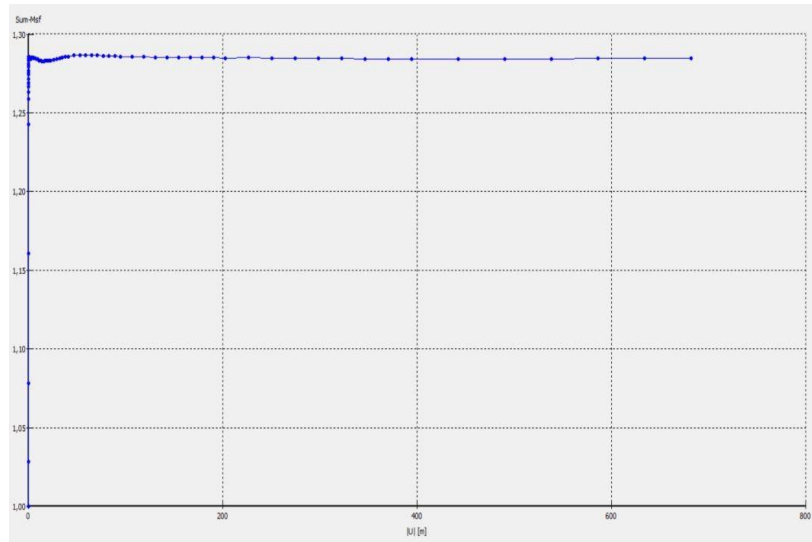






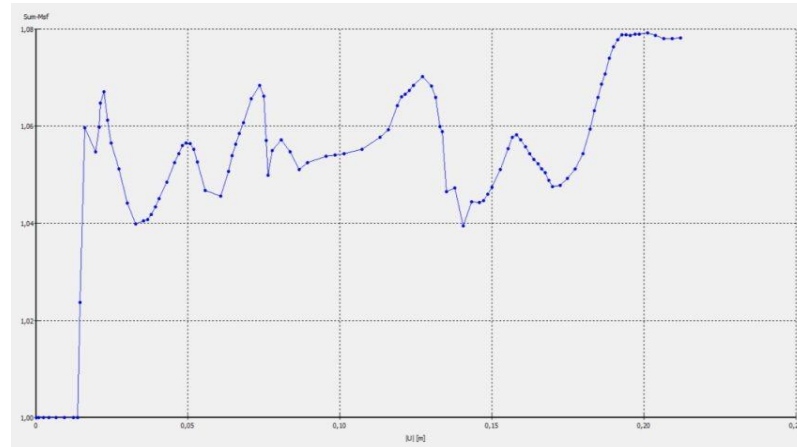
### Factor de Seguridad (Por el método de Phi-Reduction)





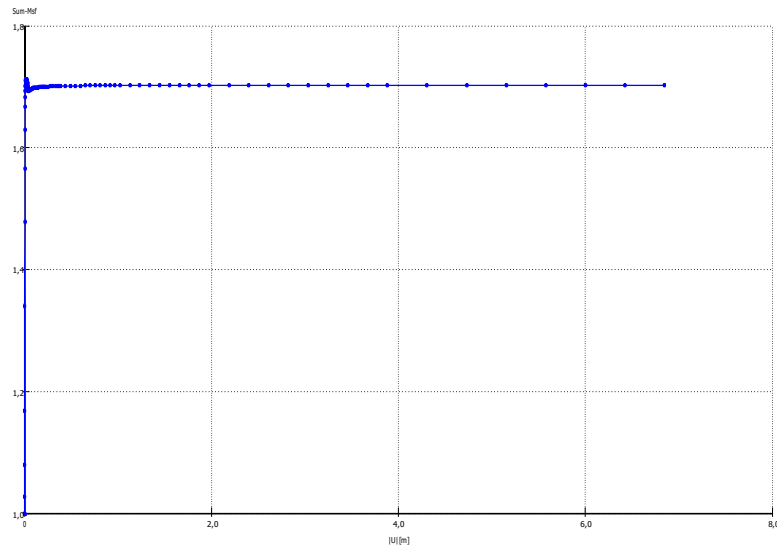
**CONTRATO No. 3349-17**

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa



**CONTRATO No. 3349-17**

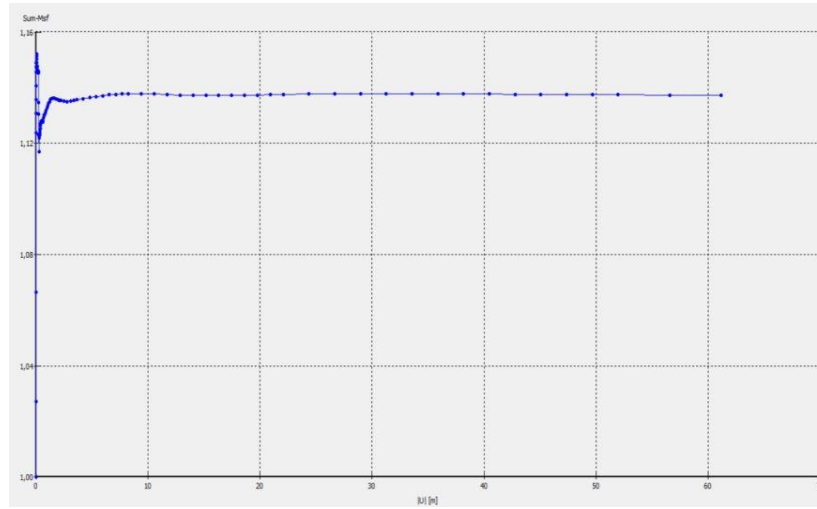
ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa



**CONTRATO No. 3349-17**

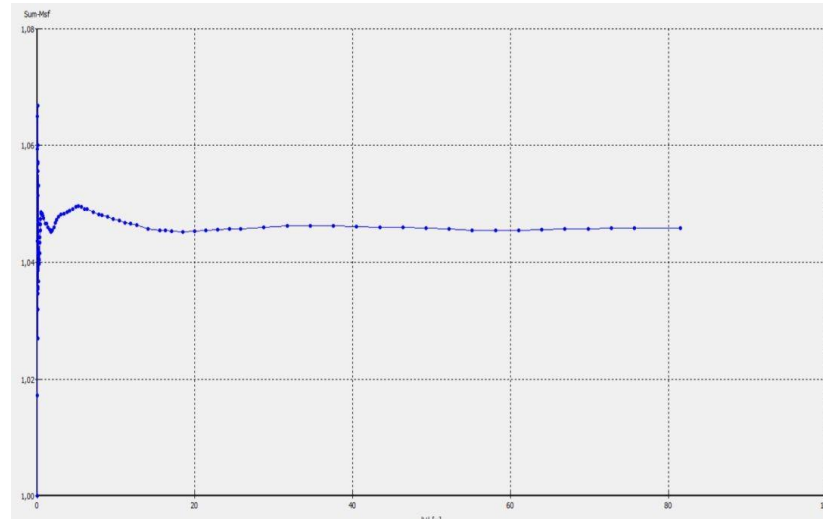
ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa





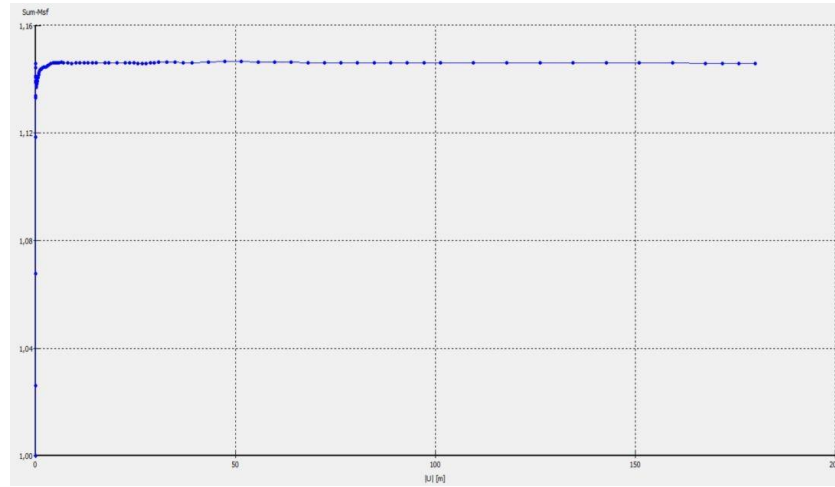
**CONTRATO No. 3349-17**

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa



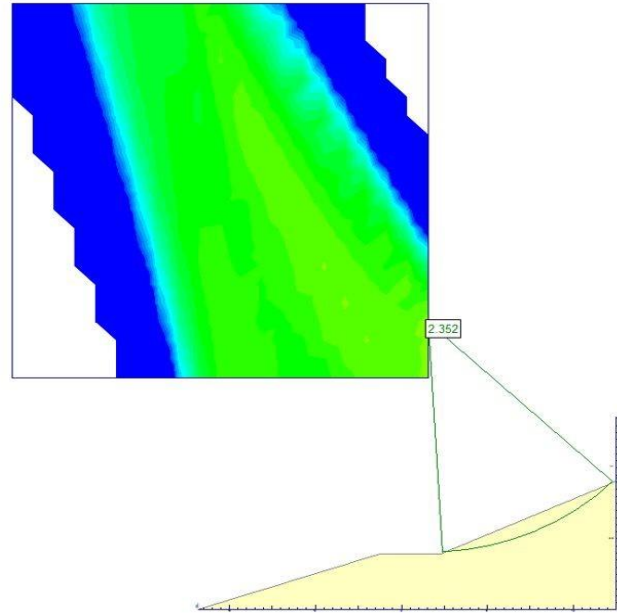
**CONTRATO No. 3349-17**

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa



**CONTRATO No. 3349-17**

ANEXO 2: Estudio De Riesgo Y Adaptación Al Cambio Climático Por Movimientos En Masa



*Figura|En esta imagen tenemos el manejo recomendado para el talud tipo de la comuna 4, mejorando el factor de seguridad, a través de un terrazo con taludes de 5 m de altura y bermas de 3 m de anchas con una pendiente de 19°.*

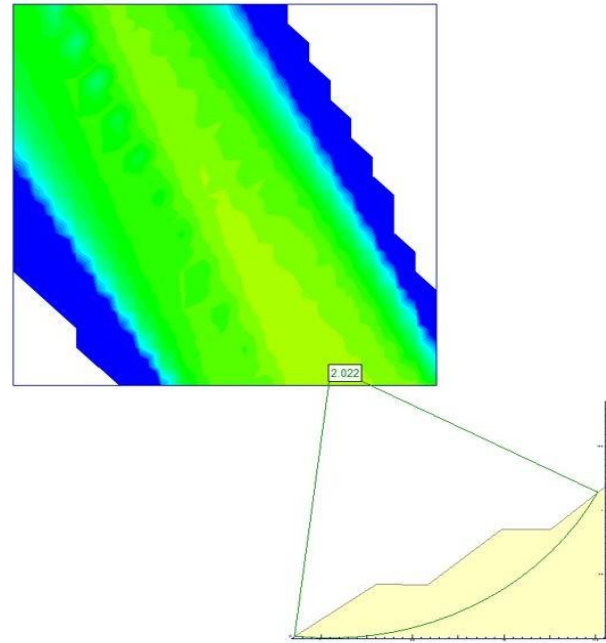


Figura 5. En esta imagen tenemos el manejo adecuado para el talud tipo de la comuna 5, con el fin de mejorar el factor de seguridad, a través de un terracedo con taludes de 3 m de altura y bermas de 2,5 m de anchas con una pendiente de 35°.

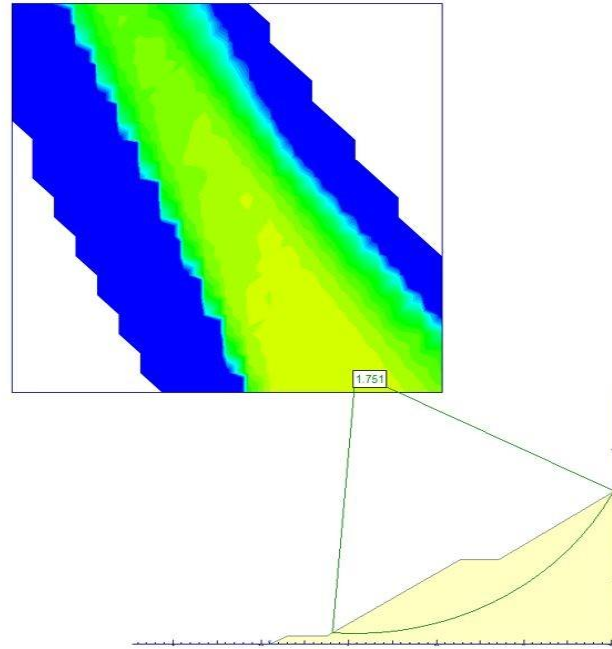
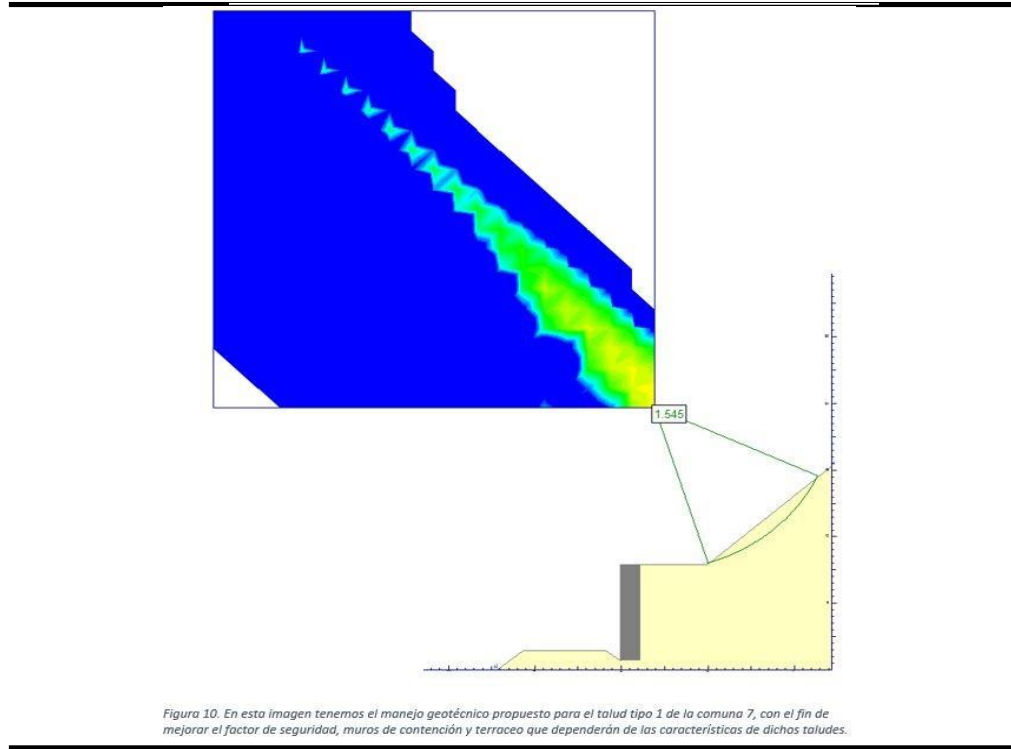


Figura 8. En esta imagen tenemos el manejo adecuado para el talud tipo de la comuna 6, con el fin de mejorar el factor de seguridad, a través de un terrazo con taludes de 5 m de altura con bermas de 2,5 m de anchas y una pendiente de 33°.



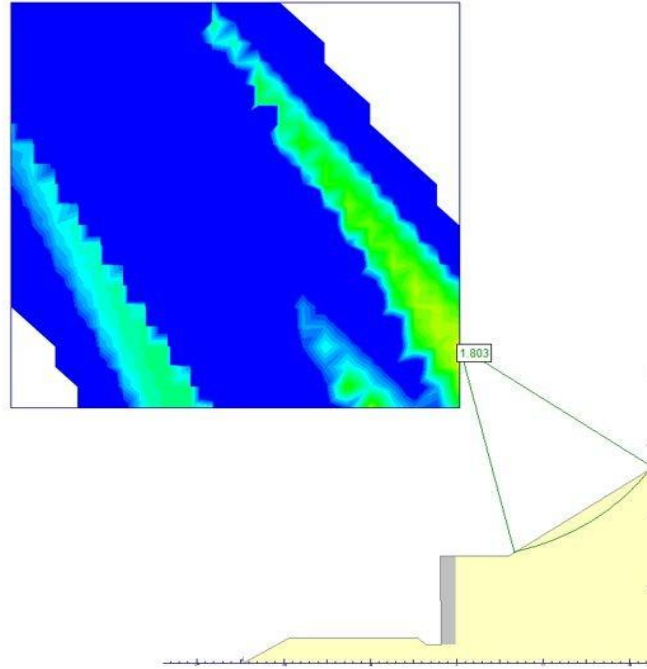


Figura 12. En esta imagen tenemos el manejo geotécnico propuesto para el talud tipo 2 de la comuna 7, con el fin de mejorar el factor de seguridad, muros de contención y terracedo que dependerán de las características de dichas taludes.