



Cofinanciado por
la Unión Europea

Erasmus+ / KA220 VET – Asociaciones de cooperación en
educación y formación profesional Proyecto n.º: 2022-1-
SK01-KA220-VET-000086741



PROFF

Protection against flash floods

Cambio climático y protección frente a desastres naturales

El proyecto para ayudar a combatir el cambio climático

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento son, sin embargo, los de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o la Agencia Ejecutiva Europea en el Ámbito Educativo y Cultural (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de las mismas.



Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Taller 4

¿Cómo interactúan los riesgos geológicos y el cambio climático?



Riesgo geológico (Geohazard)

- Es una condición geológica adversa que puede causar daños generalizados o pérdidas de propiedades y vidas.
- pueden ser relativamente pequeños, pero también pueden alcanzar proporciones enormes (por ejemplo, deslizamientos submarinos o superficiales) y afectar la situación socioeconómica local y regional en gran escala (por ejemplo, tsunamis).



Deslizamiento de tierra en
Croacia 2021



Deslizamiento de tierra,
Alemania 2021



Amenazas (fuentes de actividad negativa)

- **Naturales:** terremotos, actividad volcánica, deslizamientos de tierra, fuertes lluvias, inundaciones posteriores, erosión, etc.
- **de origen humano:** contaminación de aguas superficiales y subterráneas, erosión del suelo, alteración de la estabilidad de taludes, sustancias peligrosas depositadas en vertederos, etc.

Riesgos geológicos – La calidad del medio geológico y ambiental está influida por sus características y los procesos que en él se desarrollan. Aquellos que inciden negativamente en la calidad del medio natural y ambiental y provocan fenómenos extraordinarios suponen una amenaza para el hombre y los resultados de su trabajo.



Volcanes



- Desempeñan un papel importante en la configuración del panorama climático mundial y, en particular, de su variabilidad.
- El material en forma de partículas de polvo y gas que expulsan a la atmósfera superior durante su actividad periódica puede influir en las propiedades químicas, radiativas y dinámicas de la atmósfera terrestre.
- La presencia de aerosoles volcánicos en altitudes superiores a 15–20 km puede afectar el clima durante varios años.
- Son los gases los que reflejan o absorben parte de la radiación solar directa en altitudes estratosféricas y enfrían así de forma suficientemente significativa las capas inferiores de la troposfera.
- El efecto de las erupciones volcánicas es enfriar significativamente los trópicos y hacer que las áreas continentales en latitudes más altas se vuelvan temporalmente más cálidas, especialmente en invierno.

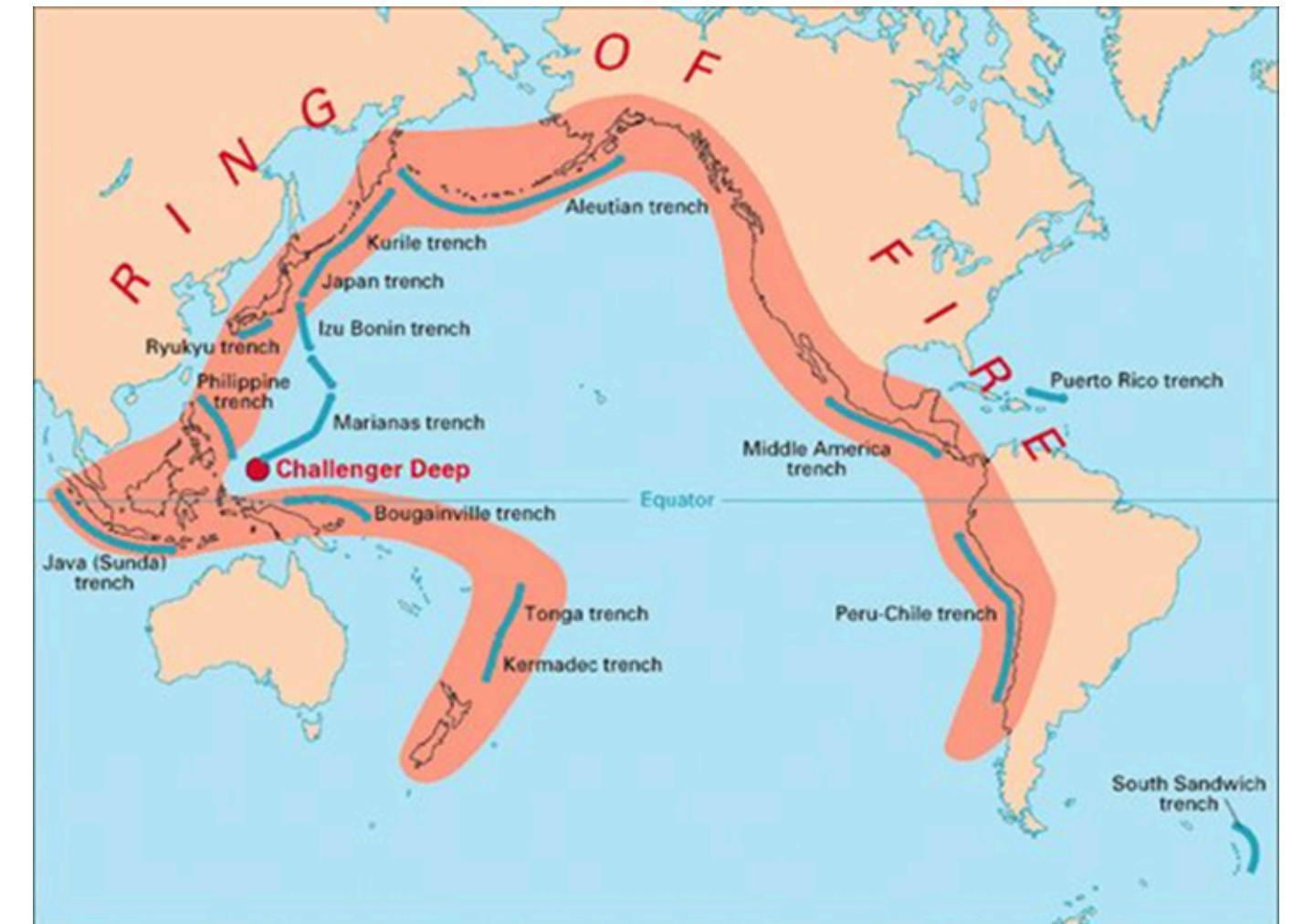


- En marzo de 2010 se registró una erupción masiva del volcán Eyjafjallajökull, en el sur de Islandia.
- Si estás interesado puedes ver su comportamiento en los vídeos adjuntos.
 - https://www.youtube.com/watch?v=1A_308zLiEs
 - <https://www.youtube.com/watch?v=PrD0PfSQJwg>



Volcanes

- El verdadero peligro son los volcanes "glaciales" de Islandia, que es una tierra de volcanes. Muchos de ellos son peligrosos porque se encuentran debajo de enormes glaciares, que pueden causar inundaciones devastadoras si entran en erupción.
- Las áreas de volcanes activos no están distribuidas uniformemente en la superficie de la Tierra, pero tampoco son aleatorias.
- Una de las líneas más prominentes delimita el océano Pacífico y también se denomina "Anillo de Fuego del Pacífico". Se ha registrado una gran cantidad de actividad sísmica y volcánica en esta zona con forma de herradura, en lugar de un círculo completo.





Terremotos

- Son causadas por la acumulación y liberación de energía entre las placas.
- El Cinturón de Fuego es el que concentra el 75% de los volcanes activos de todo el planeta. También es donde se producen el 90% de los terremotos.



¿La crisis climática también afecta la ocurrencia de terremotos y actividad volcánica?

- Si bien la crisis climática no causa terremotos directamente, sí genera fenómenos climáticos más extremos, que a su vez pueden desencadenarlos.
- Toda esta actividad provoca tensiones en las fallas, que son la base de los terremotos.
- Los terremotos son factores desencadenantes que pueden activar movimientos de laderas, también denominados deslizamientos "co-sísmicos". El derrumbe del terreno suele ser rápido y repentino, lo que hace que estos deslizamientos sean peligrosos para la civilización humana.



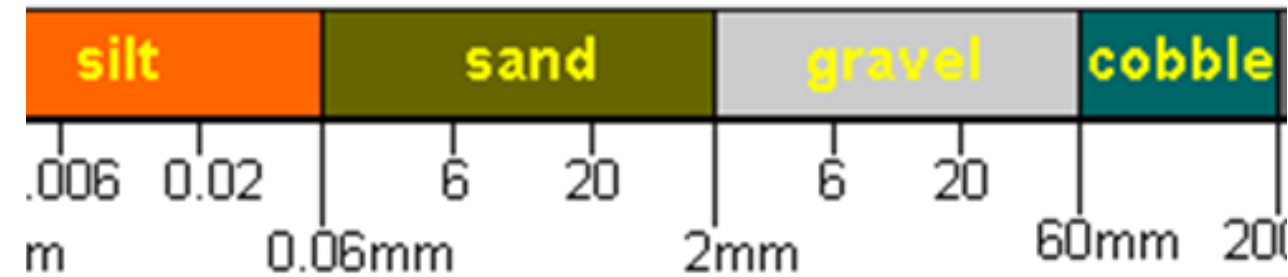
¿Qué es un deslizamiento de tierra y cuándo ocurre?

Para empezar, alguna información general:

- La corteza terrestre está formada de rocas.
- La roca es una sustancia natural inorgánica diversa, compuesta de uno o más minerales, que fueron creados por fuerzas naturales sin intervención humana.
- **Los suelos se encuentran con mayor frecuencia en las capas superficiales de la corteza terrestre.**
- Los suelos, desde un punto de vista físico, son un ambiente muy complejo, porque se crean como producto de la descomposición de las rocas durante la meteorización mecánica y química.
- Además, la roca fragmentada puede permanecer en su lugar o ser transportada pendiente abajo por la gravedad o por la acción del agua y el viento.



- En función del tamaño del grano y algunas propiedades, dividimos los suelos en:



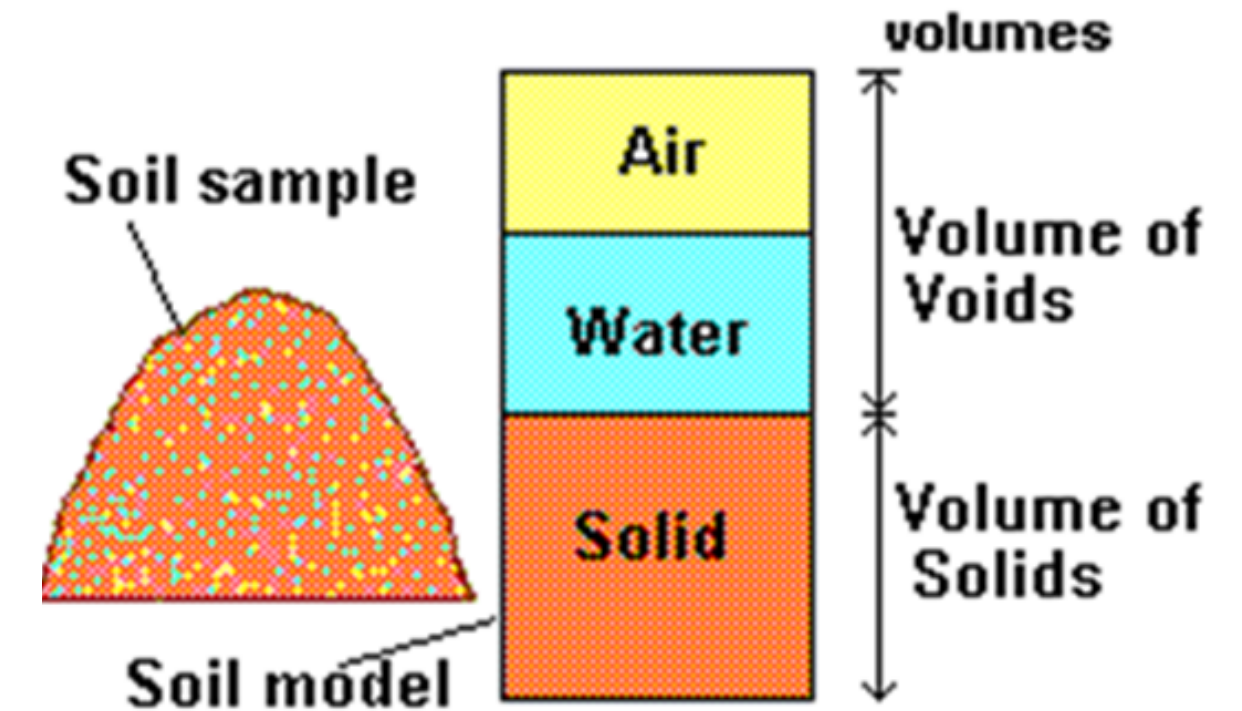
- **no cohesivo (de grano grueso)**
 - consisten en individuos no relacionados, fragmentos que no interactúan (grava y arena),
- **cohesivo (de grano fino)**
 - en el que se produce la cohesión por enlaces moleculares entre partículas de suelo y agua (limos y arcillas).





Los suelos se caracterizan por sus propiedades físicas y mecánicas.

- Propiedades físicas: caracterizan cuantitativamente las partículas sólidas, el agua y el aire en el suelo y su relación mutua.
- Propiedades mecánicas: caracterizan el comportamiento de los suelos ante filtraciones de agua, deformaciones y fallas (resistencia al corte, permeabilidad, compresibilidad).
La resistencia al corte de los suelos no es constante y depende de varias influencias, incluidos los cambios en la humedad del suelo.





Estabilidad de taludes

La estabilidad de una pendiente es la capacidad de una pendiente natural o artificial de mantener una pendiente determinada.

Un deslizamiento de pendiente se produce como resultado de una violación de la estabilidad de la pendiente. Los factores que afectan la estabilidad de la pendiente incluyen:

- **Condiciones naturales:**

- condiciones climáticas,
- condiciones hidrogeológicas,
- condiciones geomorfológicas y geológicas,

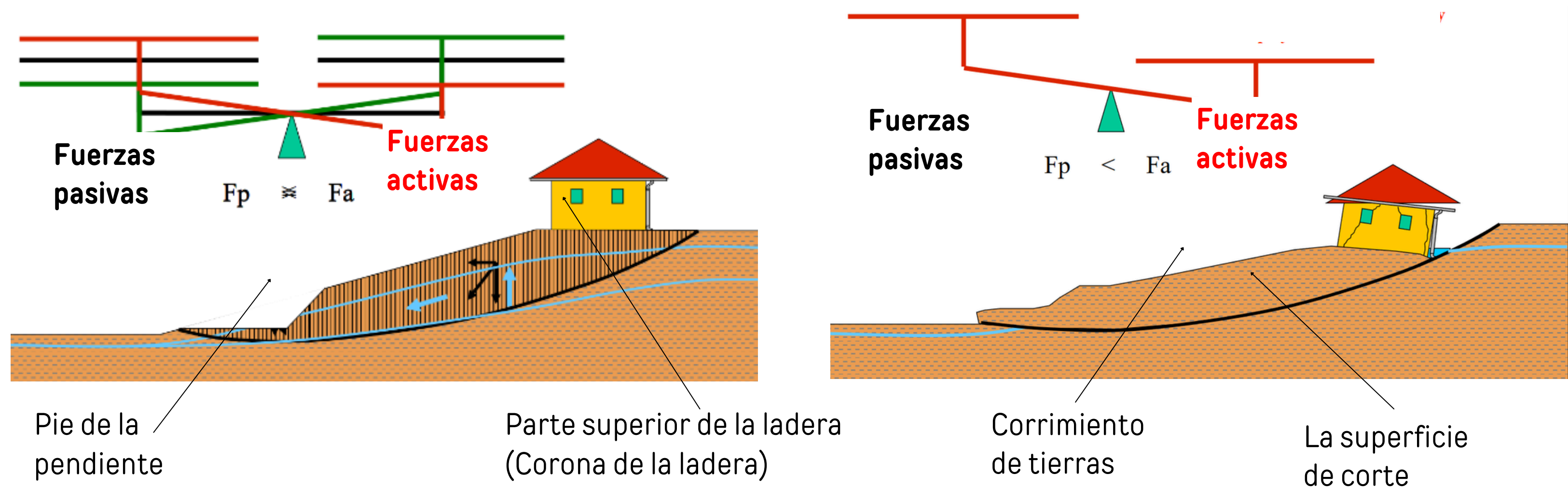
- **Impactos antropogénicos:**

- en términos de actividad previa (territorio formado por estériles, territorios minados, vertederos, etc.)
- y procesos actualmente en curso – erosión del suelo, cambio de pendiente, carga de talud, descarga del pie de talud, efectos sísmicos, aumento de la presión de las aguas subterráneas, etc.



Estabilidad de taludes

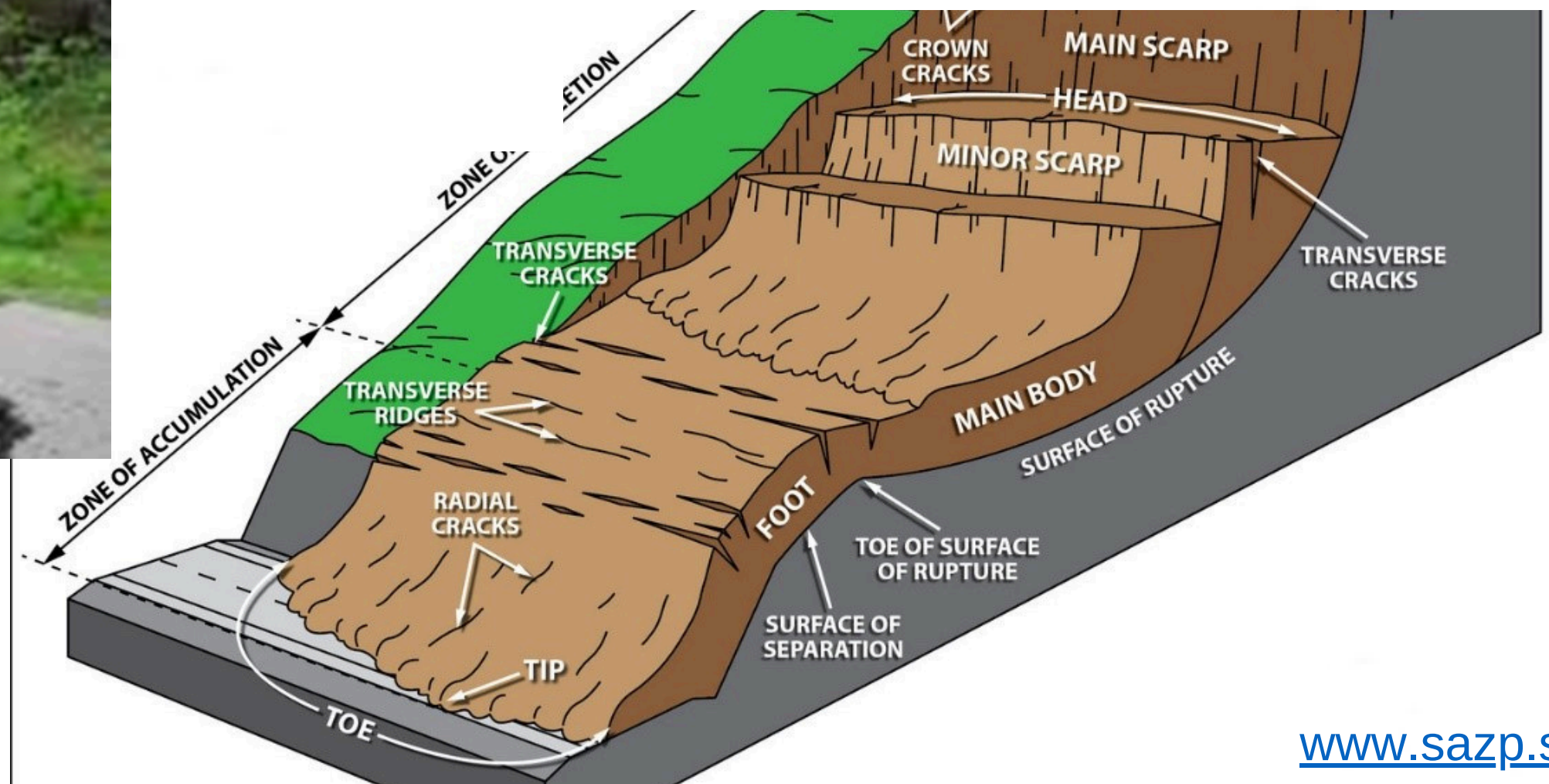
- La estabilidad de una pendiente se evalúa generalmente mediante el grado de estabilidad (F_s), que se expresa como la relación entre las fuerzas pasivas (F_p) y las fuerzas activas (F_a) que actúan sobre la pendiente. $F_s = F_p / F_a$





Corrimiento de tierras

- El resultado de los movimientos de laderas es la deformación de laderas (falla de ladera). El deslizamiento es un tipo de falla de ladera que se produce precisamente como resultado del movimiento gravitacional de las rocas sobre una o más superficies de deslizamiento.





Deslizamientos de tierra causados por factores climáticos

- Un factor muy importante que afecta a la estabilidad de los taludes es principalmente el agua de lluvia, que llega al talud y provoca, sobre todo en suelos de grano fino (arcillas, limos), un aumento de la presión del agua en los poros, lo que disminuye su resistencia al corte.
- En general, es cierto que los deslizamientos de tierra que se repiten periódicamente ocurren precisamente en años en que hay lluvias de alta intensidad.





Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Deslizamientos de tierra causados por factores climáticos



Manifestación inicial del deslizamiento de tierra



Deslizamiento de tierra causado por la lluvia



Grieta en el Sope luego de
un deslizamiento de tierra

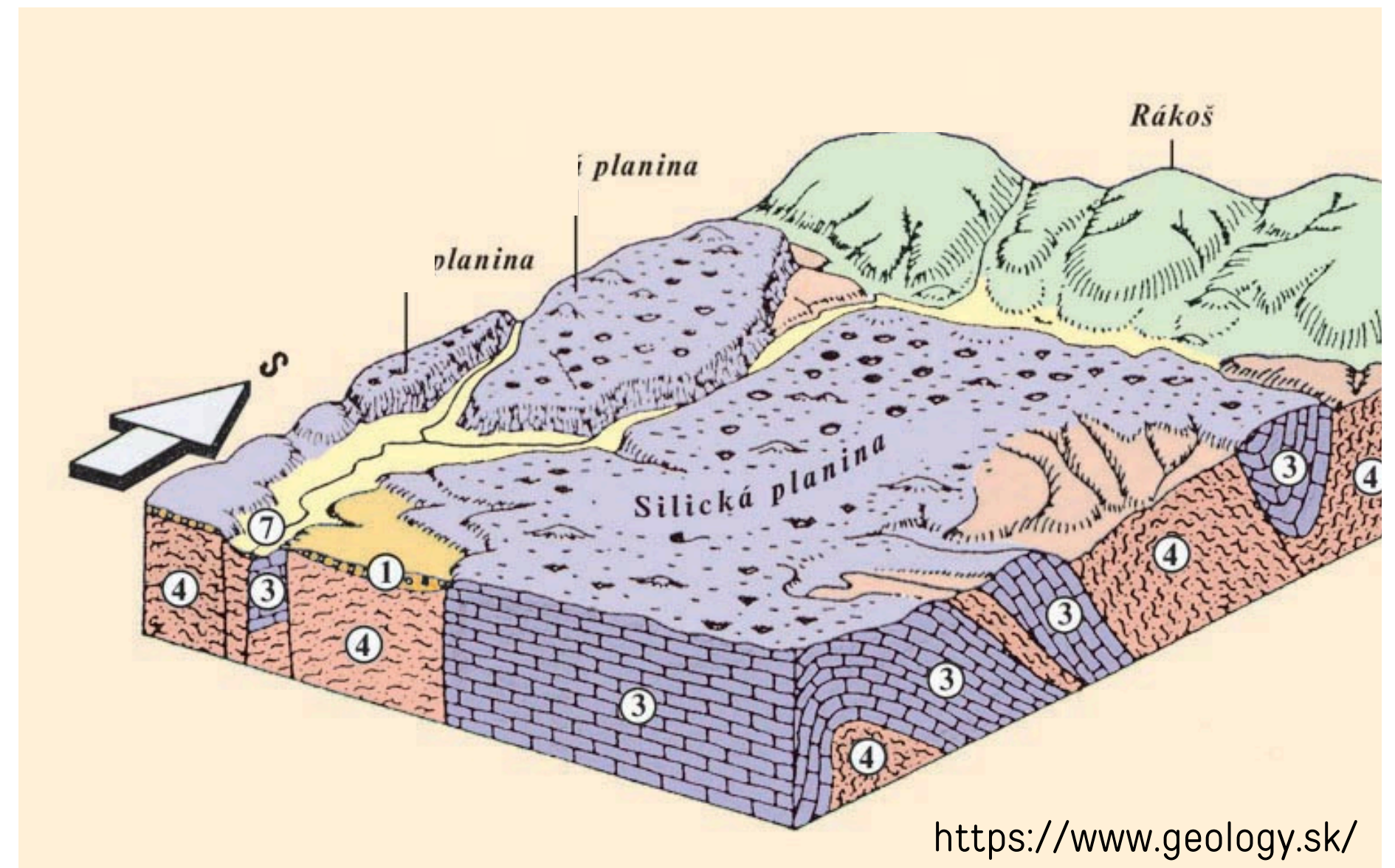


Deslizamiento de tierra después del invierno



Deslizamientos de tierra provocados por la influencia de factores geomorfológicos y geológicos

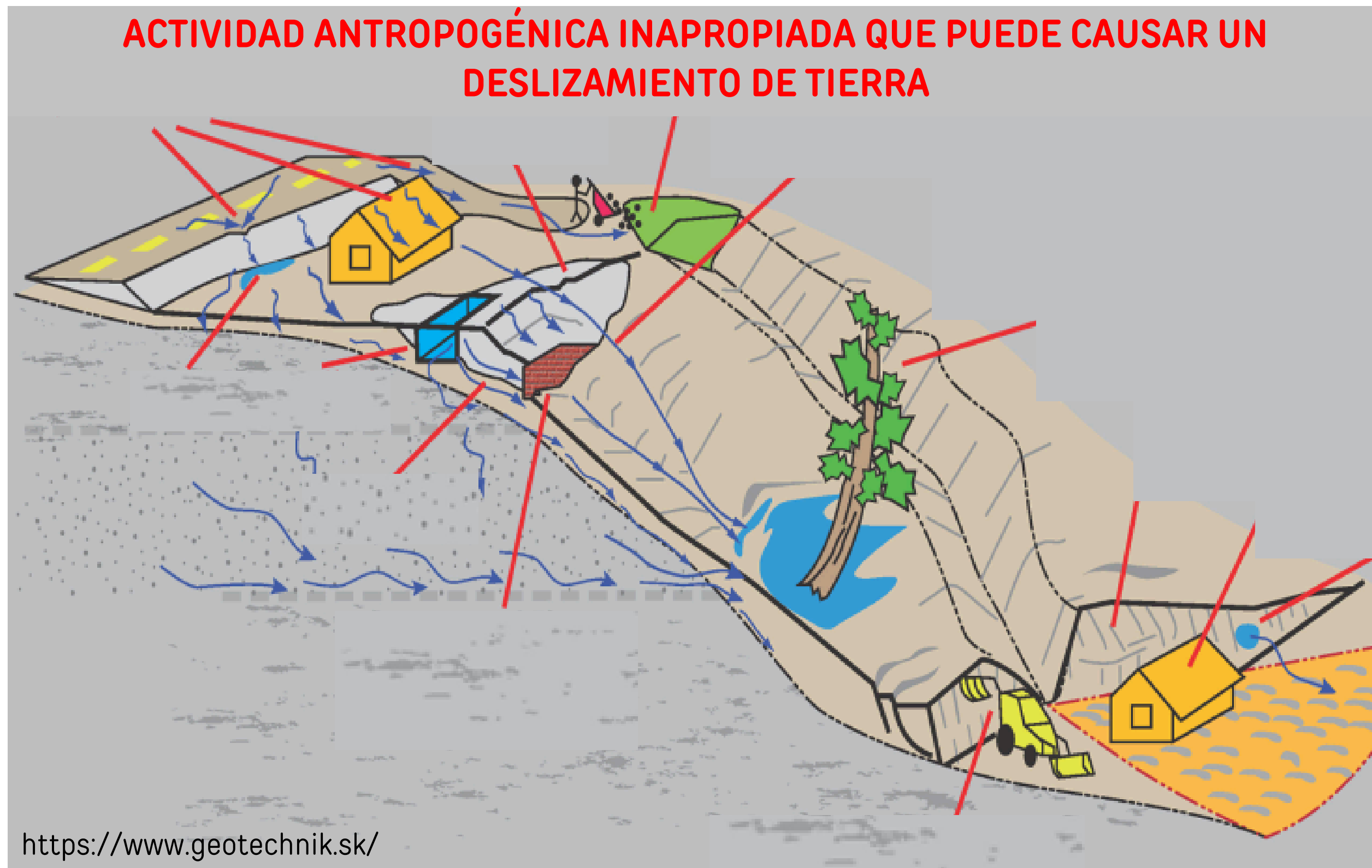
- Las condiciones geomorfológicas caracterizan la forma de la superficie del terreno (relieve), que puede crearse por la interacción de varios factores (vulcanismo, movimientos tectónicos, meteorización, etc.).
- Las condiciones geológicas caracterizan el territorio en términos de estructura geológica, es decir, describen las rocas y suelos que se encuentran debajo de la superficie del terreno, su espesor, disposición y propiedades.





Deslizamientos de tierra causados por actividad antropogénica

- Una gran parte de las perturbaciones causadas por la violación del equilibrio de las laderas y cuerpos de tierra naturales y creados artificialmente son causadas por la actividad antropogénica.
- Entre estas actividades se incluyen el cambio de pendiente, la carga de pendiente, la descarga del pie de pendiente, la extracción de materias primas minerales y la consiguiente creación de zonas minadas, el drenaje inadecuado de agua de las construcciones, etc.





Rehabilitación y protección de taludes

Podemos utilizar dos opciones para prevenir la ocurrencia de deslizamientos o rehabilitar los existentes. Mencionamos que la estabilidad del talud se evalúa mediante el grado de estabilidad (F_s), que se da como la relación entre las fuerzas pasivas (F_p) y las fuerzas activas (F_a) que actúan sobre el talud.

Las fuerzas activas provocan el deslizamiento de tierra y las fuerzas pasivas actúan contra el deslizamiento de tierra.

De lo anterior se desprende que para la rehabilitación y protección de taludes podemos:

- **reducir los efectos activos (por ejemplo, reducir la pendiente, descargar la pendiente – parte superior de la pendiente (corona de la pendiente), mediante la reducción del agua de la pendiente (por ejemplo, perforación horizontal a través de la cual fluirá el agua de la pendiente, etc.),**
- **aumentar los efectos pasivos (por ejemplo, cargando la base del talud con diversas estructuras: muro de contención, anclaje, muro de pilotes, refuerzo del talud, etc.).**



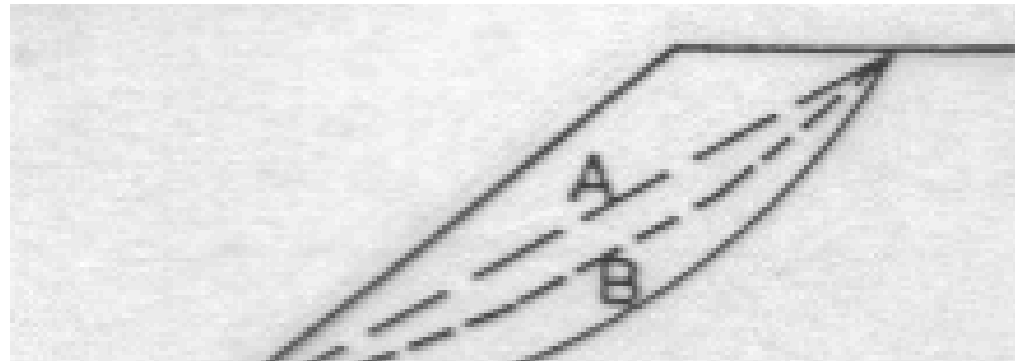
Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Reducir los efectos activos

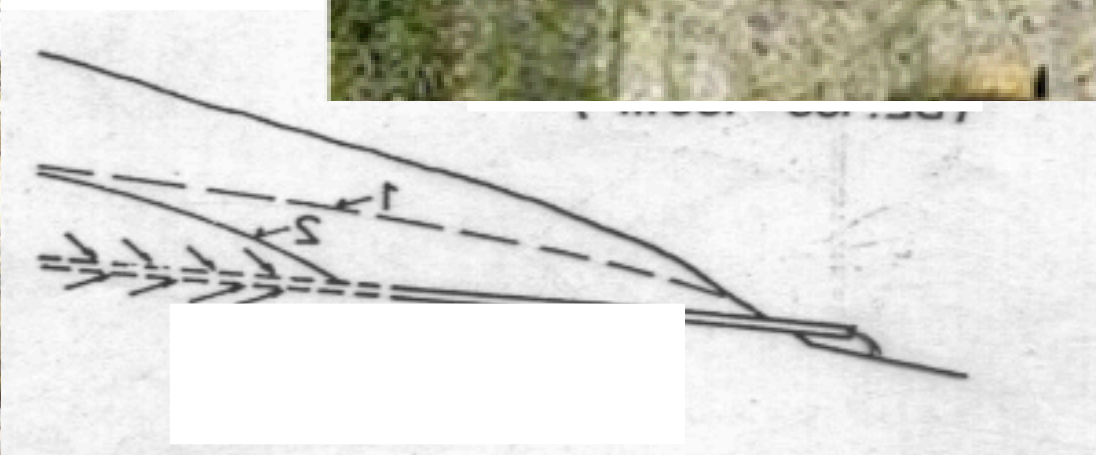
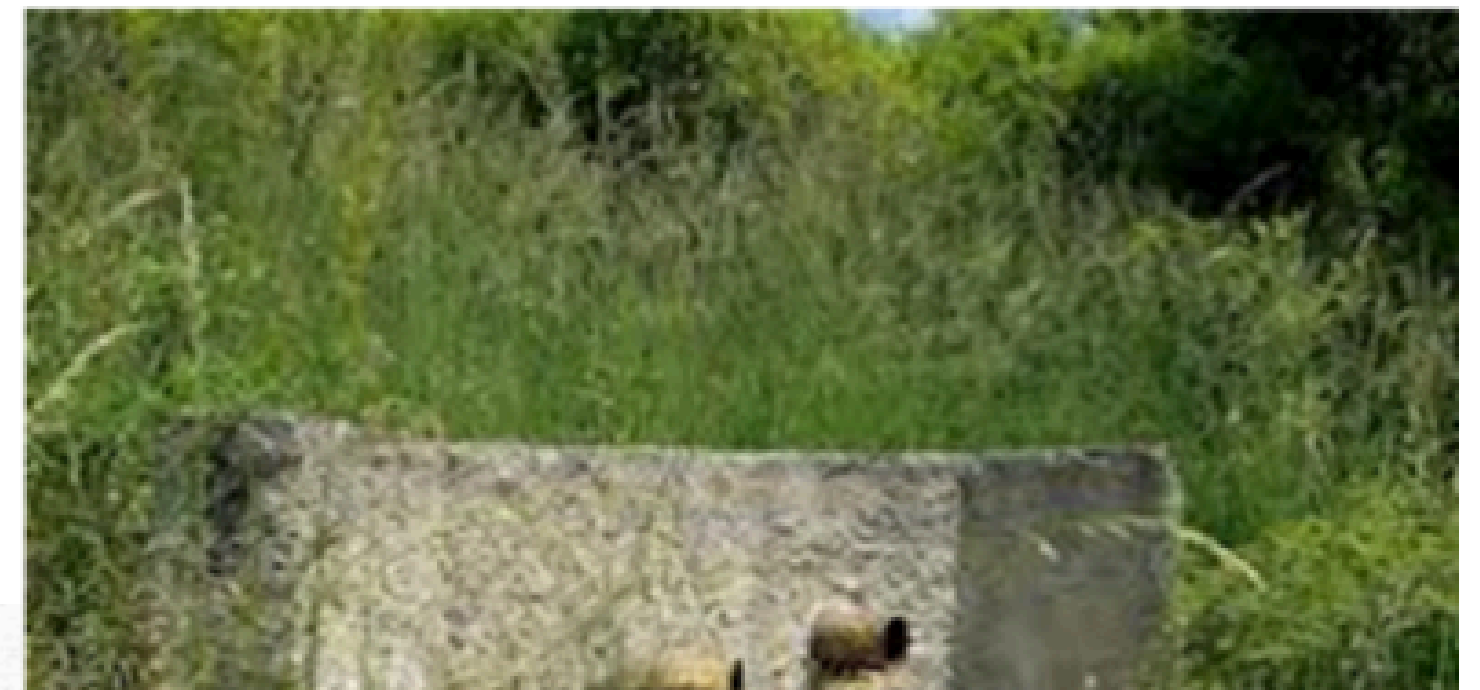
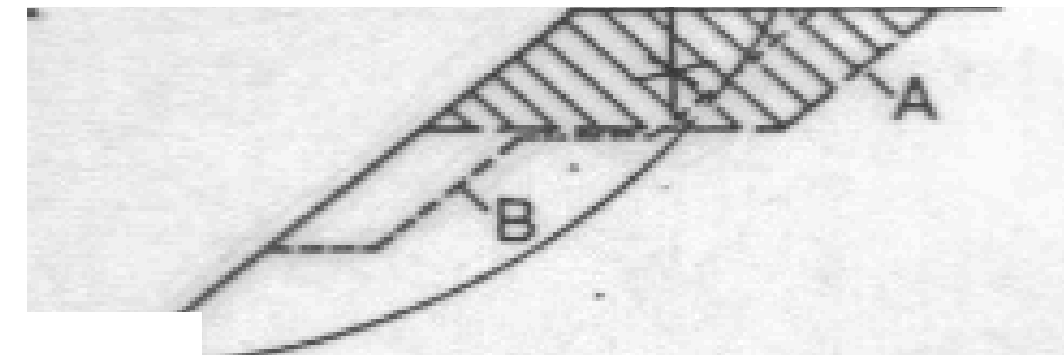
Reducción de la pendiente



Perforación horizontal por donde fluirá el agua desde el talud.



Descarga del talud - parte superior del talud (corona del talud)





Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Aumentar los efectos pasivos (carga del pie del talud por diversas estructuras – Muro de contención)





Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Aumentar los efectos pasivos

Anclaje de la pendiente





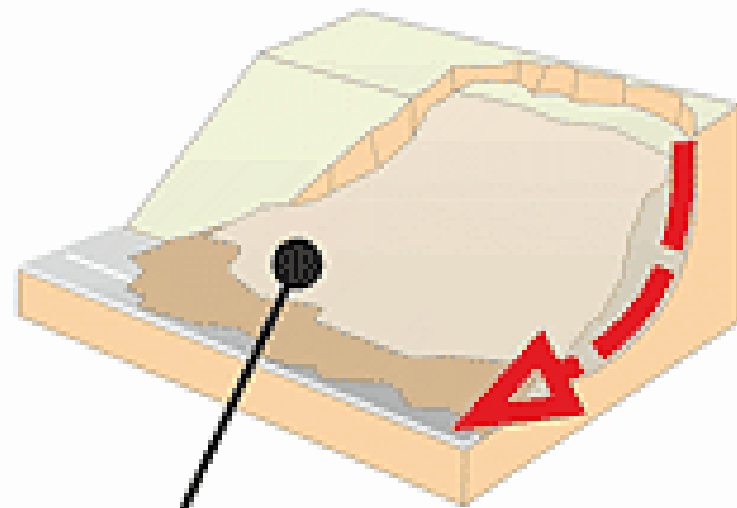
Cofinanciado por
la Unión Europea



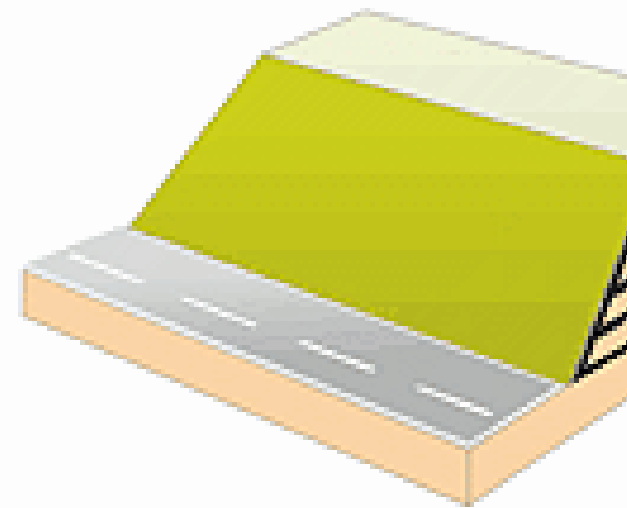
Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Aumentar los efectos pasivos

Reforzando la pendiente



Deslizamientos
de tierra



Refuerzo del talud con
materiales geosintéticos





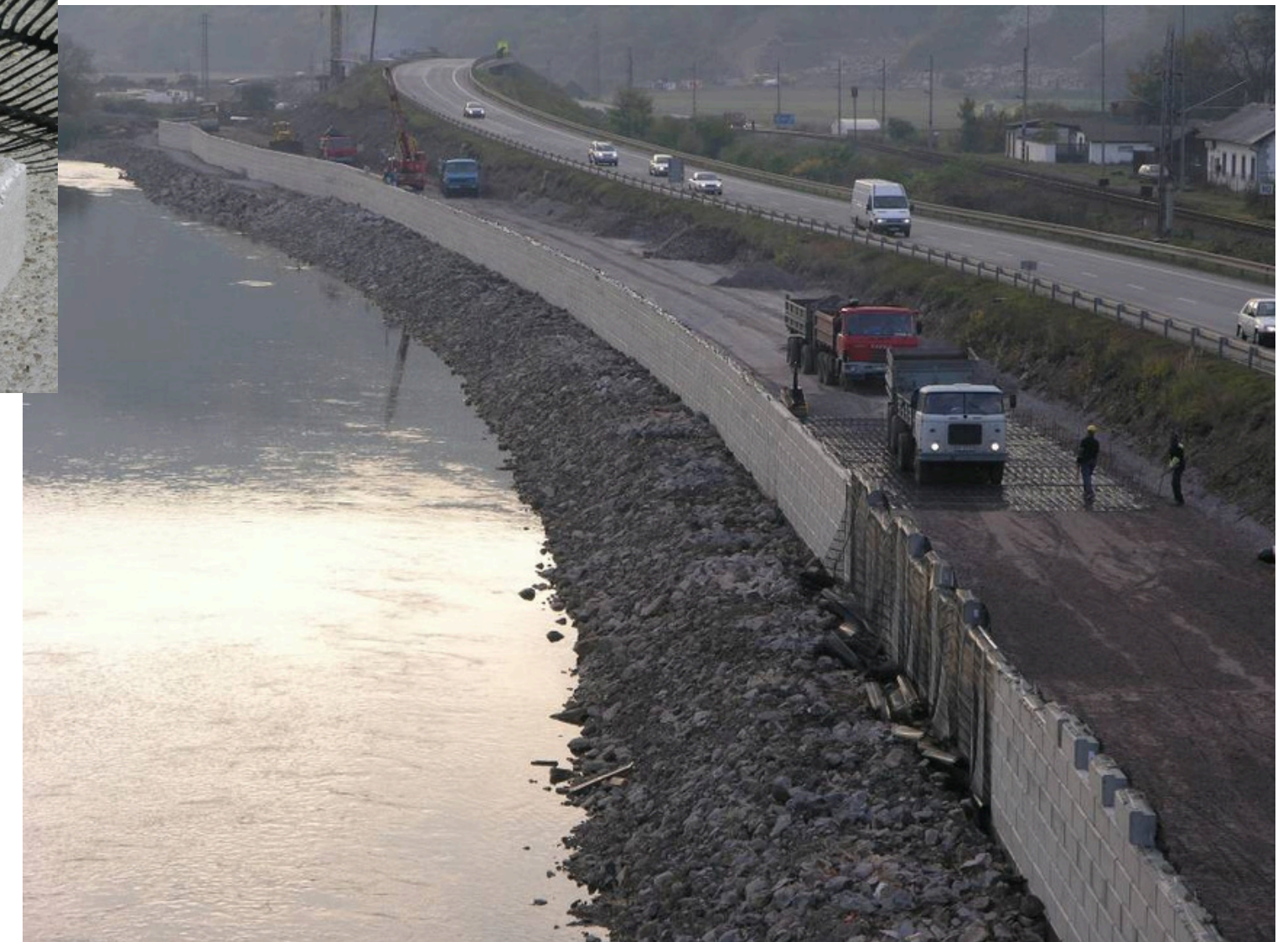
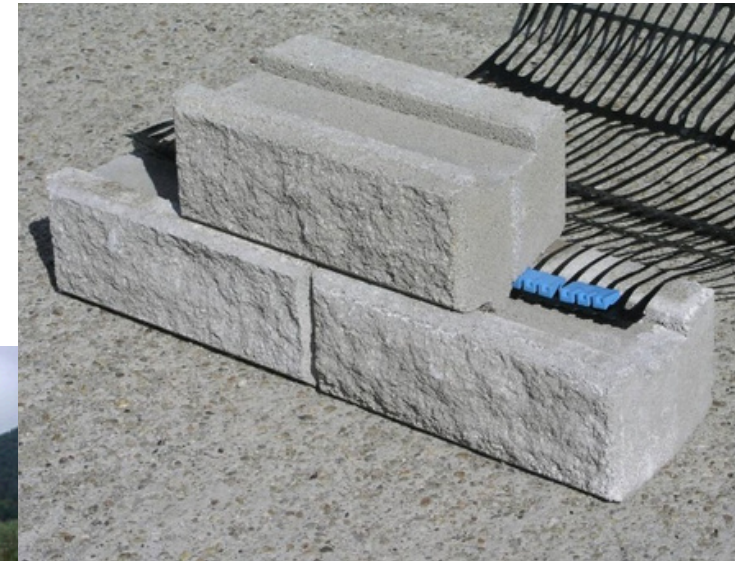
Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Aumentar los efectos pasivos

Reforzando la pendiente





Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

“Las deformaciones de laderas, especialmente los deslizamientos de tierra, representan un fenómeno tan negativo que ocupan el tercer lugar en el mundo, después de los terremotos y las inundaciones”.





Cofinanciado por
la Unión Europea



Proyecto N°: 2022-1-SK01-KA220- VET-000086741

Gracias por su atención



Cofinanciado por
la Unión Europea

Erasmus+ / KA220 VET – Asociaciones de cooperación en
educación y formación profesional Proyecto n.º: 2022-1-
SK01-KA220-VET-000086741



Cambio climático y protección frente a desastres naturales

<https://proffproject.eu/>

SOCIOS:

Universidad Técnica de Kosice, Eslovaquia – (TUCE) www.tuke.sk

IDEC, Peireas, Grecia www.idec.gr

ENTRE, Ltd. Kosice, Eslovaquia <https://entre-sro.sk/entre-ltd/>

Universidad Estatal de Ciencias Aplicadas de Klaipeda, Klaipeda, Lituania – (KVK) www.kvk.lt

Politeknika Txorierri, Derio, España – (PIT) www.politeknikatxorierri.eus

Universidad Nacional y Kapodistriana de Atenas, Grecia – (EKPA) www.elke.uoa.gr

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento son, sin embargo, los de los autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o la Agencia Ejecutiva Europea en el Ámbito Educativo y Cultural (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA se hacen responsables de las mismas.