

www.icog.es/egeo

www.euskadi.net/112



COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA

riesgo

de deslizamiento del terreno

lo que **usted** debe saber

Reconocimiento, prevención,
control y minimización de impactos



COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA

equipo redactor

Fernando J. Aizpiri
David Guerrero
Virginia Ormaetxea

autoría de imágenes

Las imágenes de esta Guía han sido proporcionadas por Geólogas y Geólogos Colegiados.

Todas las fotografías han sido tomadas en el País Vasco.

Imágenes 1, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 17, 19, 25, 26, 27, 29, 30:

© Fernando J. Aizpiri. www.lurgintza.com

Imágenes 2, 4, 15, 20, 21, 22, 24, 31, 32:

© David Guerrero. www.zulatu.com

Imagen 3:

© Leire Escolar. www.ihobe.net

Imagen 10 y 12:

© Roberto Pinedo. www.fulcrum.es

Imagen 16:

© Emilio Portilla.

Imágenes 18 y 23:

© Rafael Orofino.

Imagen 28 y portada interior:

© Virginia Ormaetxea. www.harrilur.com

Agradecimientos:

Daniel Horna. www.eptisa.com

Rubén Díez. www.sener.com



riesgo de deslizamiento del terreno

lo que **usted** debe saber

Reconocimiento, prevención, control
y minimización de impactos



qué hacer

si su vivienda está
en **riesgo** inminente

EVACÚE INMEDIATAMENTE LA VIVIENDA.

Informe a su comunidad.

Llame al



las principales **señales** de advertencia son:

- Su casa está haciendo ruidos tales como crujidos y chasquidos ocasionales.
- Las paredes y los pisos se están inclinando.
- Repentinamente las puertas y ventanas no encajan en los marcos y es imposible cerrarlas o abrirlas.
- Se están abriendo grietas en la casa de forma activa.
- Están apareciendo grietas en el terreno.
- El agua en los drenajes (cunetas, alcantarillado) circula irregularmente o desaparece.



Imagen 1. Daños producidos en una vivienda afectada por un deslizamiento.

contenido

- 1 ¿A quién va dirigida esta guía?
- 2 Definición
- 3 Efectos de los deslizamientos
- 4 Tipos de deslizamiento
- 5 Causas de los deslizamientos
- 6 Identificación de deslizamientos antes de edificar
- 7 Identificación de deslizamientos durante y después de edificar
- 8 Medidas para reducir la posibilidad de deslizamiento
- 9 Test rápido para evaluar la posibilidad de deslizamiento

¿a quién va dirigida esta guía?

- A quienes disponen en propiedad viviendas o parcelas.
- A quienes se dedican a la promoción y/o construcción de viviendas.
- A quienes prevén adquirir una parcela o una vivienda, especialmente viviendas unifamiliares, bifamiliares o adosados.
- A Proyectistas y profesionales de la Arquitectura.
- A los Ayuntamientos y personas que ocupan cargos técnicos municipales.
- A toda aquella persona que crea usted que pueda estar interesada y a quien le rogamos que haga llegar esta guía.



Imagen 2. Deslizamiento afectando a rellenos en una ladera cercana a la cimentación de un bloque de viviendas.

definición

Los corrimientos, desprendimientos o deslizamientos ocurren cuando masas de roca o de tierras se desplazan a favor de una pendiente bajo la fuerza de la gravedad.

El término deslizamiento incluye un amplio rango de movimientos del terreno, tales como los desprendimientos y desplomes de rocas, los deslizamientos circulares en suelos arcillosos, los flujos de lodo, y los deslizamientos planos o traslacionales.

Los deslizamientos pueden ocurrir en cuestión de segundos o mantenerse en curso durante una semana o incluso más tiempo.

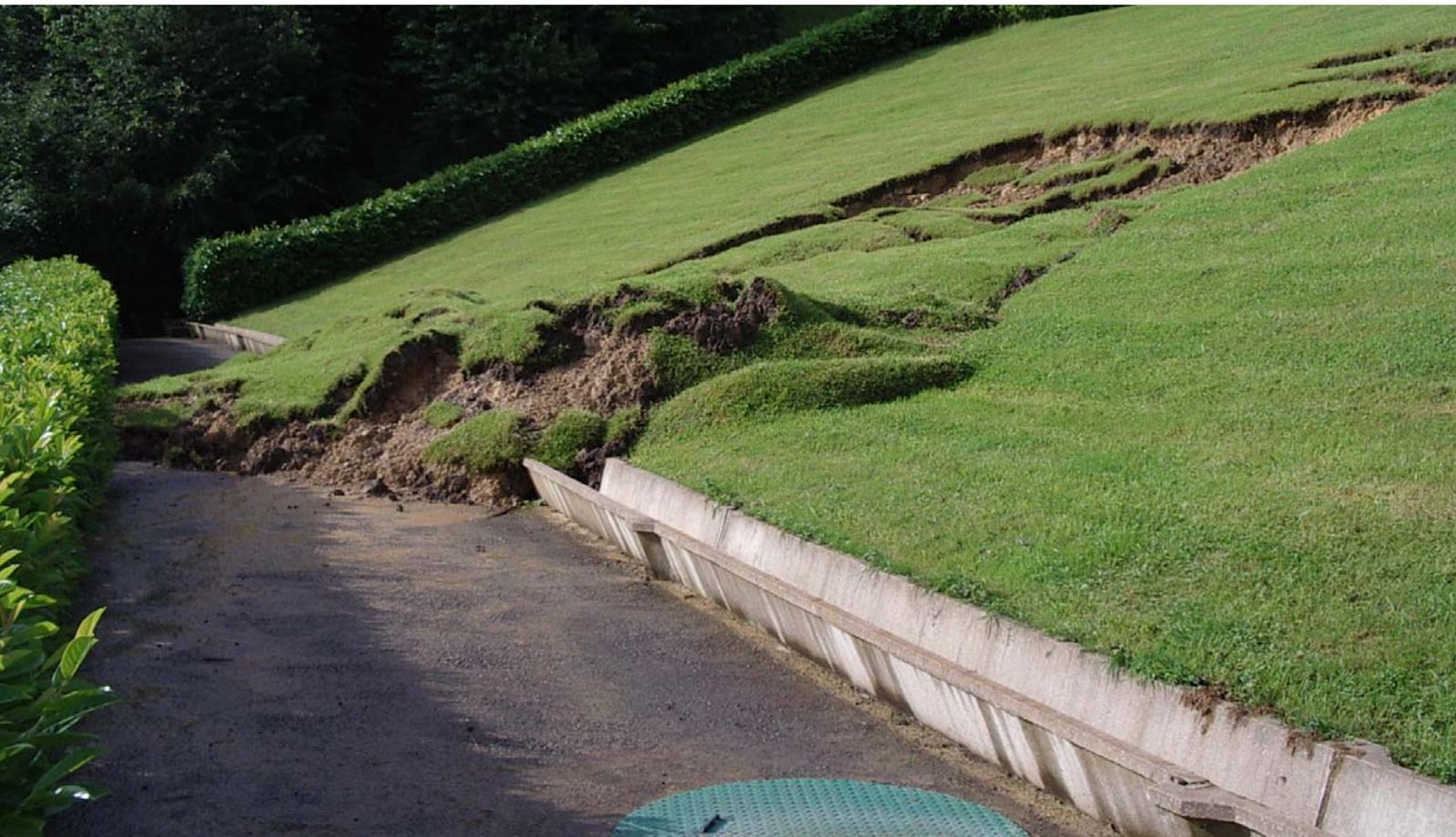


Imagen 3. Deslizamiento de suelos produciendo el taponamiento de un canal de drenaje y bloqueando el paso de una vía.

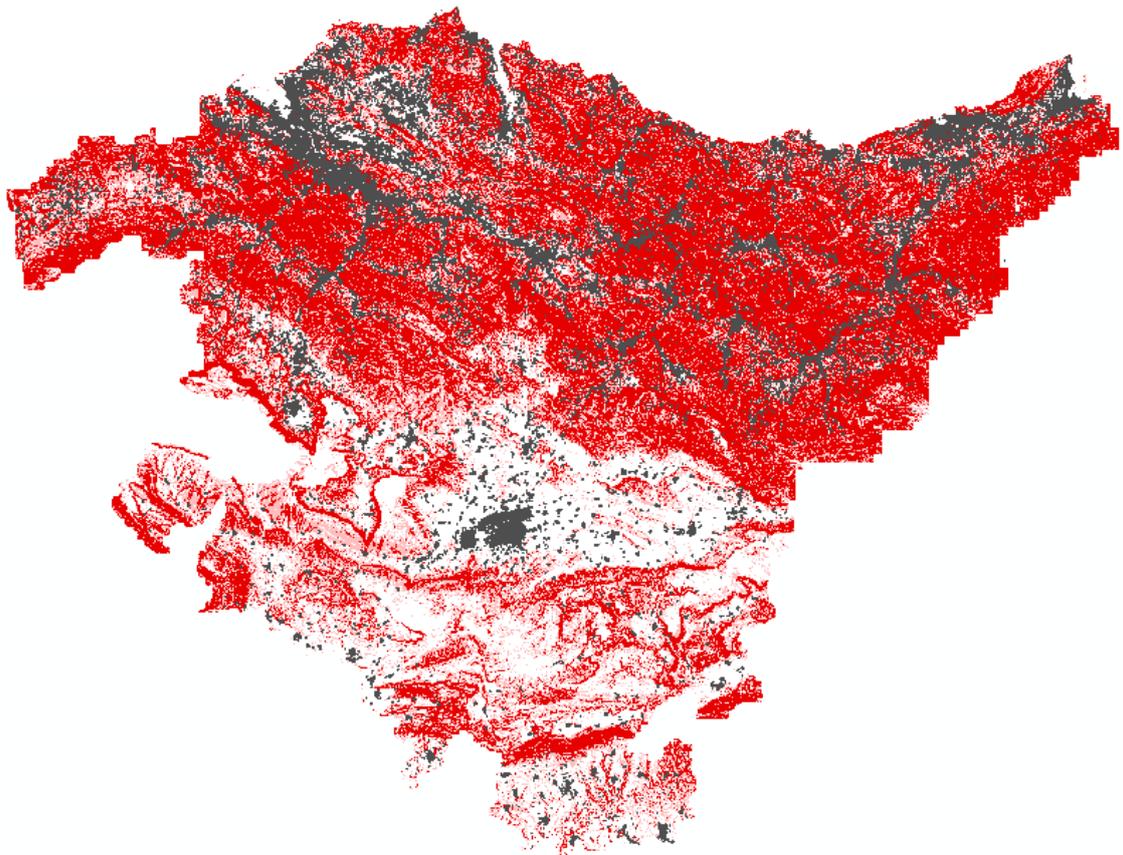


Imagen 4. Mapa de pendientes del País Vasco con las zonas potencialmente más proclives a la génesis de deslizamientos marcadas en rojo (pendiente superior al 15 %). Las edificaciones están marcadas en negro.

efectos de los deslizamientos

Los deslizamientos pueden afectar prácticamente a cualquier lugar del País Vasco debido al relieve y a la climatología.

Según los datos estatales de la aseguradora ASEFA para el periodo 2000-2011, los deslizamientos son la causa de aproximadamente el 30% de los siniestros relacionados con el terreno con daños a edificios.

Según el Instituto Geológico y Minero de España, la previsión estatal de pérdidas por daños de deslizamientos en el periodo 1986-2016 ha sido estimada en más de 4.500 millones de euros.

Los deslizamientos reducen el valor de propiedades y terrenos.

Los daños debidos a deslizamientos o corrimientos de tierras **no están cubiertos por los seguros de vivienda ni por el consorcio de seguros.**

tipos de deslizamientos

PLANOS O TRASLACIONALES

Movimiento pendiente abajo de suelos y/o de rocas que se deslizan sobre un plano formado por un material más débil.

Se origina tanto en terrenos en pendiente relativamente moderada como con altas pendientes, hasta alcanzar una zona horizontal o algún tope resistente.

Se producen principalmente en materiales geológicamente sensibles.

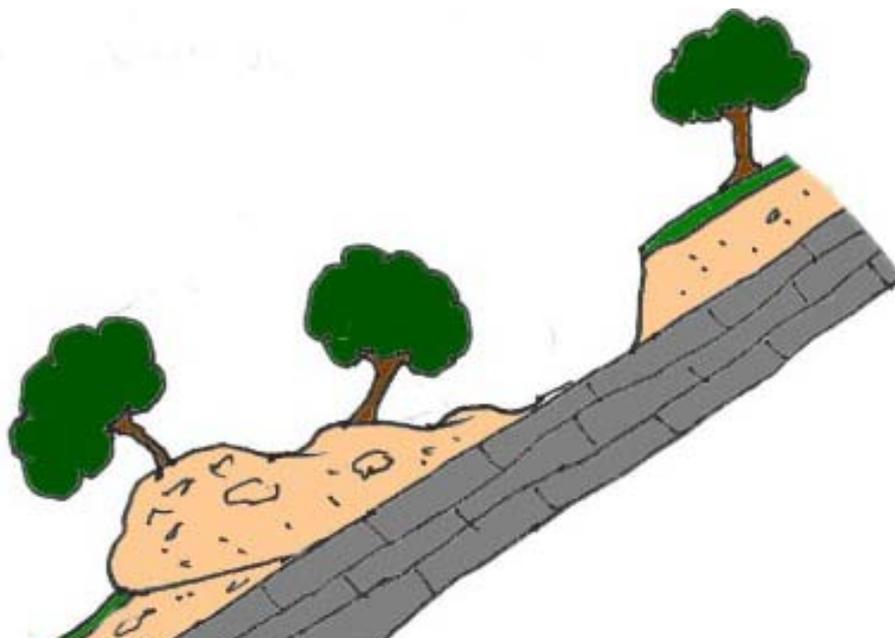


Imagen 5. Esquema de un deslizamiento planar o traslacional.



Imagen 6. Deslizamiento planar de suelos sobre un lecho de roca afectando a una carretera.

tipos de deslizamientos

CIRCULARES O ROTACIONALES

Desplazamiento pendiente abajo de materiales no consolidados como pueden ser suelos o rellenos arcillosos.

El movimiento se produce a lo largo de una superficie de deslizamiento de forma circular y cóncava.

Frecuentemente aparecen grietas de tracción en el terreno antes del deslizamiento. Se origina en taludes de moderada a alta pendiente, afectando a los terrenos adyacentes ladera abajo.

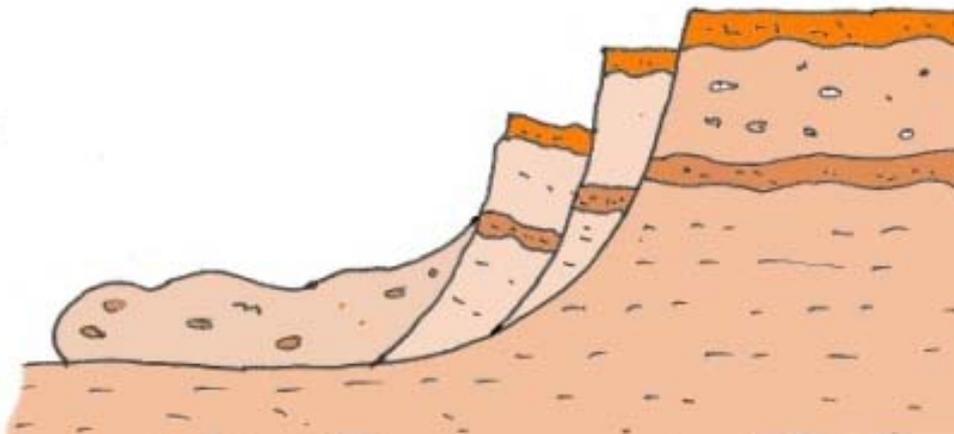


Imagen 7. Esquema de un deslizamiento circular o rotacional.



Imagen 8. Deslizamiento rotacional de suelos. En la imagen superior se observa el escarpe antes de que se produzca el movimiento final.

tipos de deslizamientos

DESPRENDIMIENTOS DE ROCAS

Caída de bloques rocosos en un movimiento rápido casi vertical.

Este proceso implica la caída libre de bloques, los rebotes y/o el rodamiento, pudiendo alcanzar grandes distancias.

Se originan frecuentemente en taludes de roca muy verticales o en los que se alternan estratos de rocas duras y blandas, pudiendo afectar por rebote y/o rodamiento a zonas lejanas al desprendimiento.

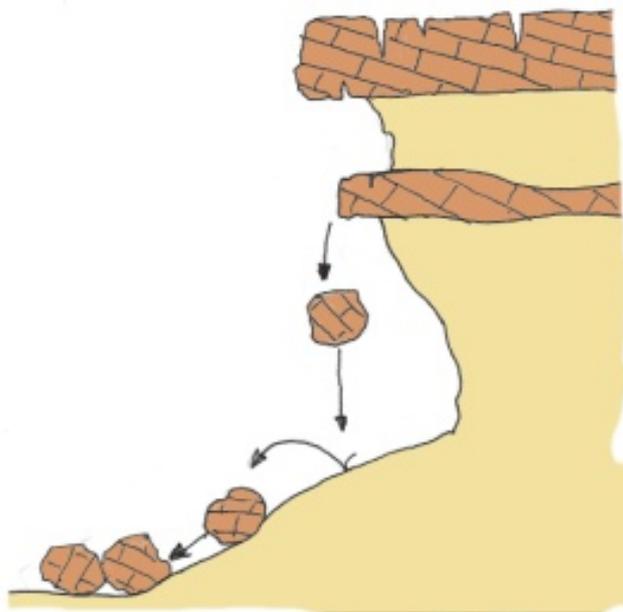


Imagen 9. Esquema de un desprendimiento de rocas.



Imagen 10. Desprendimiento de bloque rocoso que ha rebotado y dañado la barandilla en una zona de tránsito sin riesgo aparente para transeúntes.

tipos de deslizamientos

COLADAS O FLUJOS DE BARRO

Flujo de una masa formada por agua, suelos, rocas y vegetación que se desplaza a favor de la pendiente.

No existe un plano de deslizamiento.

Se origina en terrenos o rellenos con elevada pendiente, alcanzando zonas de menor pendiente o incluso llanas.

El movimiento es rápido.

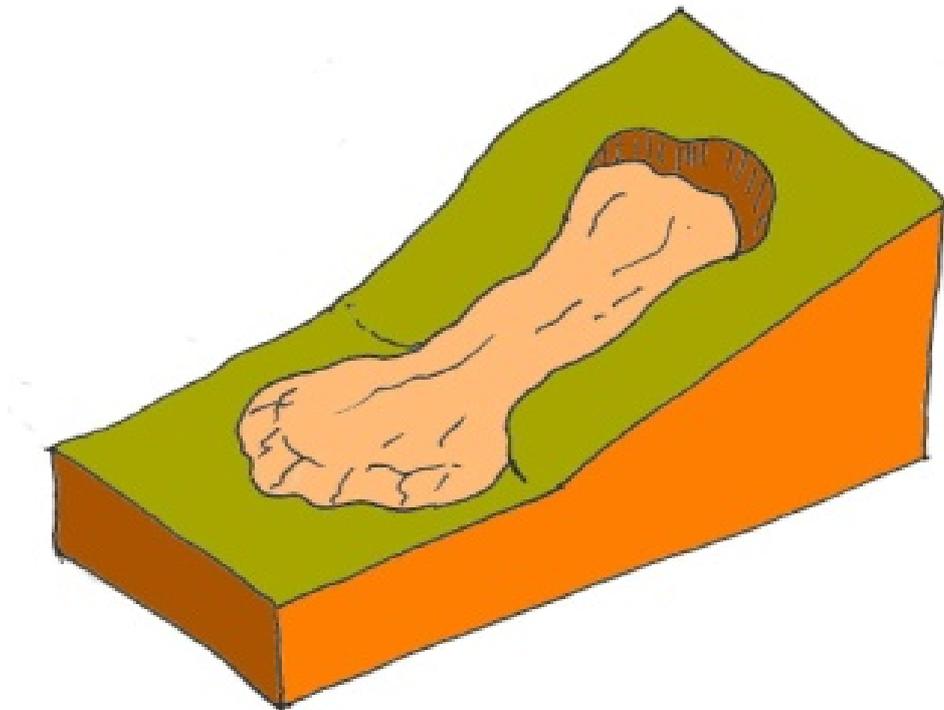


Imagen 11. Esquema de una colada o flujo de barro.



Imagen 12. Flujo de barro dirigiéndose hacia un caserío.

tipos de deslizamientos

AVALANCHAS

Movimiento rápido de una masa de fragmentos rocosos acompañados de fango y vegetación que se desplaza a favor de vaguadas y canales de drenaje.

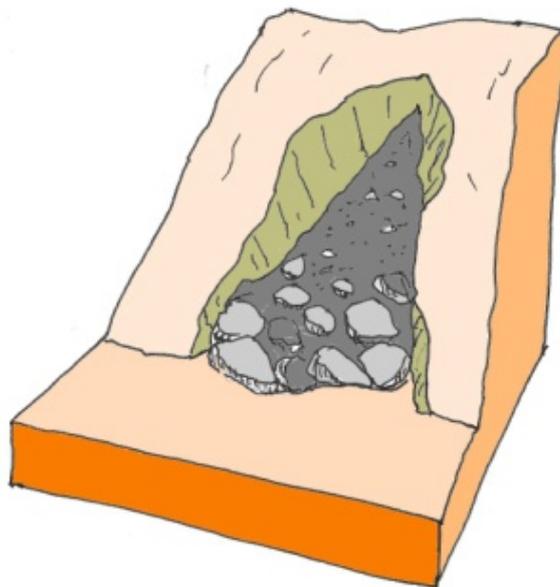


Imagen 13. Esquema de una avalancha.



Imagen 14. Avalancha de rocas afectando a una carretera.

causas de los deslizamientos

Las fuerzas que afectan a los deslizamientos son de dos tipos:

- Fuerzas desestabilizantes (FD) que causan el movimiento del talud
- Fuerzas resistentes (FR) que se oponen al movimiento y estabilizan el talud

Cuando las fuerzas desestabilizantes superan a las fuerzas resistentes suceden los deslizamientos.

Para prevenir los deslizamientos o disminuir sus efectos es necesario aumentar las fuerzas resistentes o disminuir las fuerzas desestabilizantes.

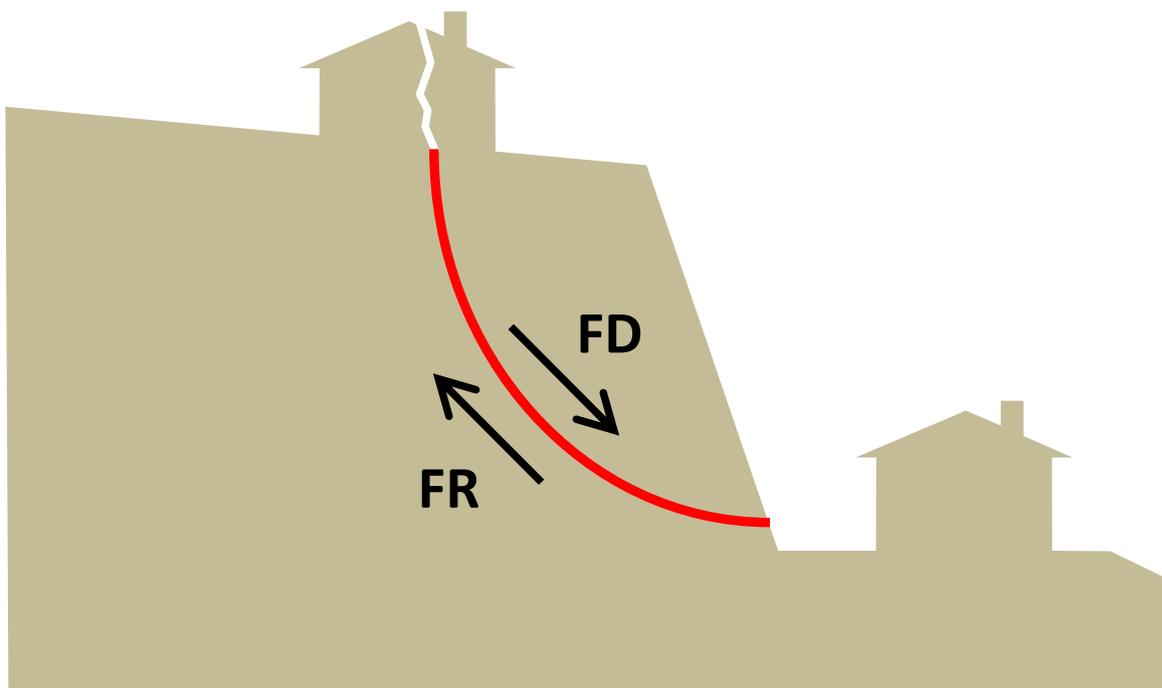


Imagen 15. Esquema de las fuerzas que afectan a los deslizamientos

causas de los deslizamientos

Factores que incrementan las fuerzas desestabilizantes:

- Las pendientes muy acentuadas.
- El aporte de agua al talud procedente del riego, roturas en tuberías de saneamiento o abastecimiento y el mal drenaje de las aguas pluviales.
- Las lluvias intensas y/o la fusión de la nieve cuando se produce de forma rápida.
- El empeoramiento de las propiedades de la roca o del suelo por meteorización.
- Las cargas (por ejemplo, rellenos o acopios de tierra) en la coronación del talud.
- Las excavaciones al pie de los taludes.
- Las vibraciones (por ejemplo, voladuras y obras de pilotajes), los temblores de tierra y las precipitaciones prolongadas pueden también desencadenar deslizamientos en laderas y taludes sensibles.

Factores que aumentan las fuerzas resistentes:

- Favorecer el drenaje y la eliminación de agua de los taludes.
- Aportar material de refuerzo o construir elementos de contención (muros, escolleras, etc.) en la base.
- Introducir elementos resistentes en el terreno, como carriles.
- Revegetar los taludes y laderas.



Imagen 16. Avalancha de rocas originada al excavar el pie de un talud.

identificación de deslizamientos antes de edificar

Las señales más comunes que indican un deslizamiento activo o potencial son:

- La historia:

Las laderas y taludes en los que han sucedido deslizamientos en el pasado tienen una elevada posibilidad de sufrirlos en el futuro.

- La pendiente de los taludes y laderas:

Los problemas suelen suceder en taludes y laderas cuya pendiente supera los 10-15 grados.

- Las características del terreno:

- Los suelos limo-arcillosos son los más susceptibles de sufrir deslizamientos.
- La orientación de las fracturas o de los estratos en las rocas con respecto a la ladera o al talud puede favorecer el deslizamiento a través de esos planos.

- Las formas características del terreno que evidencian el movimiento del suelo son:
 - La presencia de escarpes curvos muy verticales, que señalan normalmente la parte alta de un deslizamiento.
 - La presencia de grietas en el terreno, a veces ocultas por la vegetación.
 - La presencia de montículos y hoyos (terreno con bultos y accidentado, difícil de transitar) a menudo indica la existencia de un antiguo deslizamiento.
 - Los árboles, vallados y postes que se inclinan en distintas direcciones.
 - Los árboles que han enderezado al crecer formando una curva en la parte baja del tronco (árboles con rodillas).
 - La presencia de abultamientos o abombamientos del terreno al pie de los taludes.
 - La aparición de manantiales, encharcamientos o suelos saturados en zonas que han estado siempre secas.
 - La presencia de bloques de roca al pie de taludes o laderas.

identificación de deslizamientos antes de edificar

¿Cómo se ven en el campo?



Imagen 17. Grieta de tracción en la parte superior de una ladera.



Imagen 18. Varios escarpes en la parte alta y media de una ladera.



Imagen 19. Abultamientos en la parte baja de una ladera.

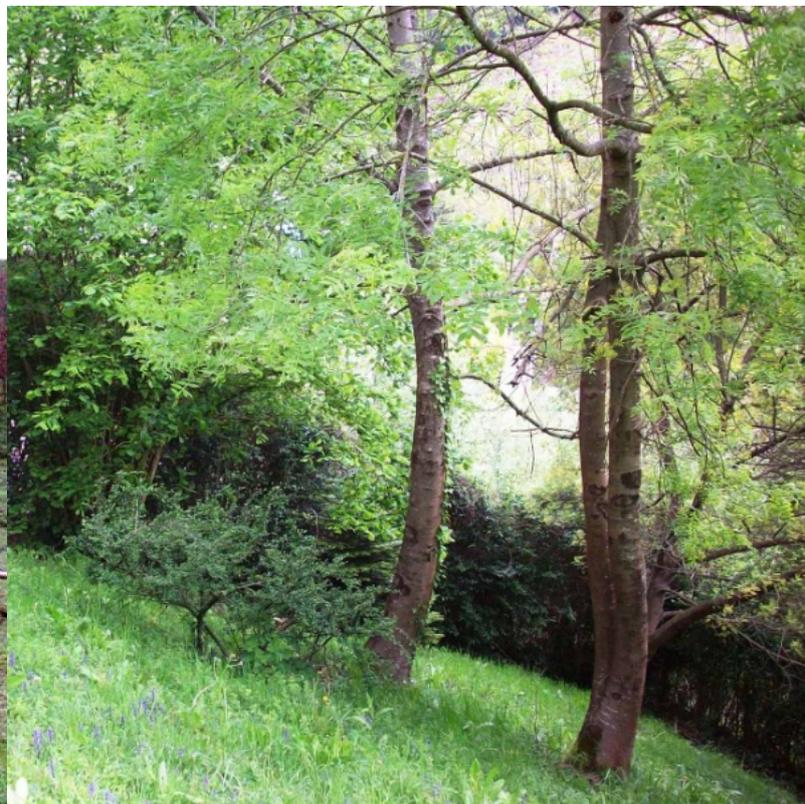


Imagen 20. Árboles con curvatura en la base de sus troncos.

identificación de deslizamientos antes de edificar

¿Cómo se ven en el campo?



Imagen 21. Inclinación de árboles y postes en distintas direcciones.



Imagen 22. Acumulación de bloques de roca y tierra en la base de un talud.



Imagen 23. Terreno con montículos y hoyos.



Imagen 24. Escarpe y grietas de tracción en la parte alta de una ladera.

identificación de deslizamientos antes de edificar

Las zonas propensas a sufrir deslizamientos son:

- Las áreas donde se han producido anteriormente derrumbes.
- Las fuertes pendientes naturales, particularmente en formaciones geológicas susceptibles.
- Los rellenos de tierras de todo tipo.
- Las laderas con riegos intensos.
- Los acantilados o taludes con afloramientos de rocas fracturadas.
- Las pendientes pronunciadas donde la escorrentía superficial se dirige hacia el talud.
- Las áreas deforestadas debido a incendios forestales o a la modificación humana.
- Las laderas o taludes con socavaciones o erosiones en su base.
- Las zonas en que se producen lluvias intensas puntuales o acumuladas.



Imagen 25. Desprendimiento de bloques rocosos afectando a la carretera de acceso a un caserío.

identificación de deslizamientos durante o después de edificar

Las señales más comunes que indican un deslizamiento activo son:

- Daños en las edificaciones:
 - Chimeneas que se inclinan o agrietan.
 - Puertas y/o ventanas que repentinamente son difíciles de abrir o que no encajan al cerrar.
 - Grietas en los muros y fachadas de la vivienda. Frecuentemente las grietas han sido reparadas en varias ocasiones y se han vuelto a abrir.
 - Los muros, aceras o escaleras anexas a la vivienda se separan de ésta, se curvan o incluso comienzan a volcar.
- Daños en los elementos de la urbanización (canalizaciones, vallados, aceras, etc.)
 - Aparecen agrietamientos, hundimientos o levantamientos en el pavimento y aceras. También frecuentemente las grietas han sido reparadas en varias ocasiones y se han vuelto a abrir.

- Las tuberías enterradas (gas, agua, etc.) muestran repentinamente fugas.
- Los árboles, vallados y postes que se inclinan en distintas direcciones.
- La presencia de abultamientos o abombamientos del terreno al pie de los taludes.
- Aparición de manantiales, encharcamientos o suelos saturados en zonas que han estado siempre secas.
- Presencia de bloques de roca al pie de taludes o laderas

Si observa alguna de estas señales en su vivienda o en la zona circundante, su terreno está desplazándose.

Podría tratarse de un deslizamiento originado durante las obras de edificación, de un antiguo deslizamiento que ha comenzado a reactivarse, o de un deslizamiento generado por obras o actuaciones cercanas a su terreno.

identificación de deslizamientos durante o después de edificar

¿Cómo se ven en los edificios y zonas urbanizadas?



Imagen 26. Grietas reparadas en la fachada de una vivienda que han vuelto a abrirse.



Imagen 27. Separación de la solera con respecto al muro de una vivienda.

Imagen 28. Línea del arcén y muro curvados.



Imagen 29. Grietas en una carretera asfaltada. Se aprecia que las grietas han sido reparadas y se han abierto nuevamente.



Imagen 30. Grietas en un pavimento y en un muro de ladrillos.

medidas para reducir la posibilidad de deslizamiento

- Minimice el riego o exceso de agua en los taludes.
- Asegúrese que no hay fugas en las tuberías de abastecimiento y saneamiento.
- Evite excavaciones en la base de los taludes.
- Evite rellenos o aportes de tierras en la coronación de los taludes.
- Construya drenajes, bajantes y cunetas para verter el agua procedente de la escorrentía superficial, hacia la red de pluviales o hacia drenajes naturales.
- Plante vegetación con raíces profundas en los taludes.
- Construya muros de contención en la base de los taludes.

Recuerde: si construye muros para desviar desprendimientos de piedras o deslizamientos de tierra, puede afectar a propiedades vecinas y ser responsable por daños y perjuicios.

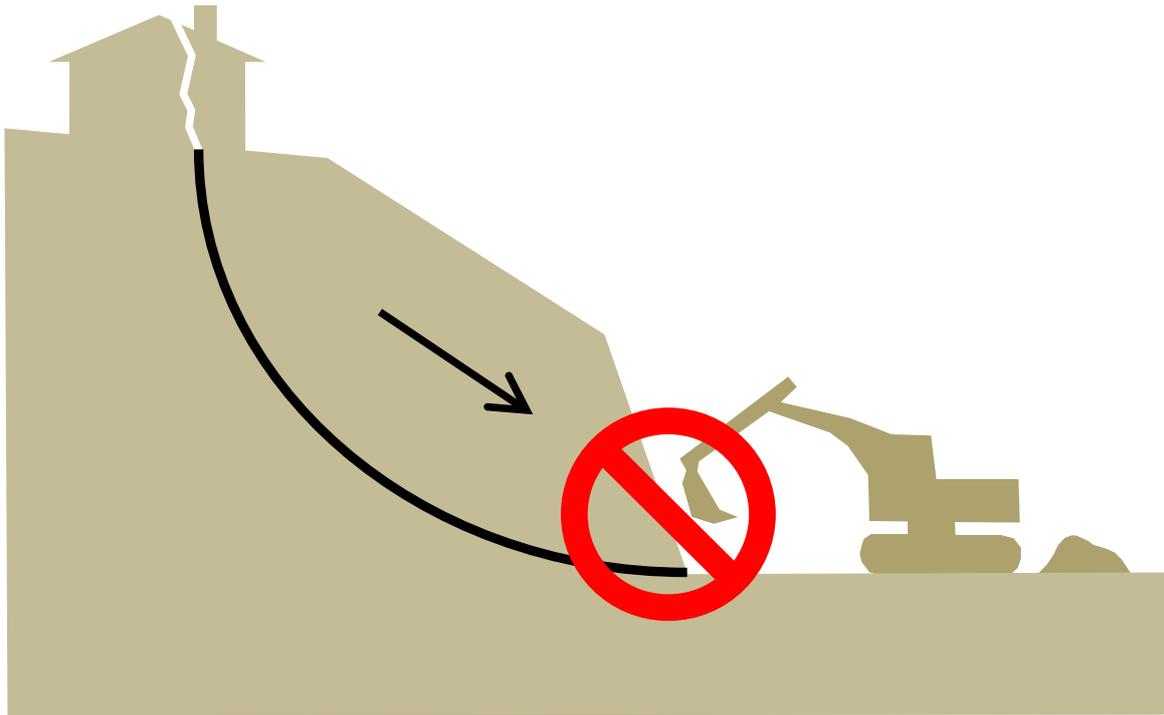


Imagen 31. Se deben evitar excavaciones en la base de laderas o taludes sin una adecuada investigación geológica.

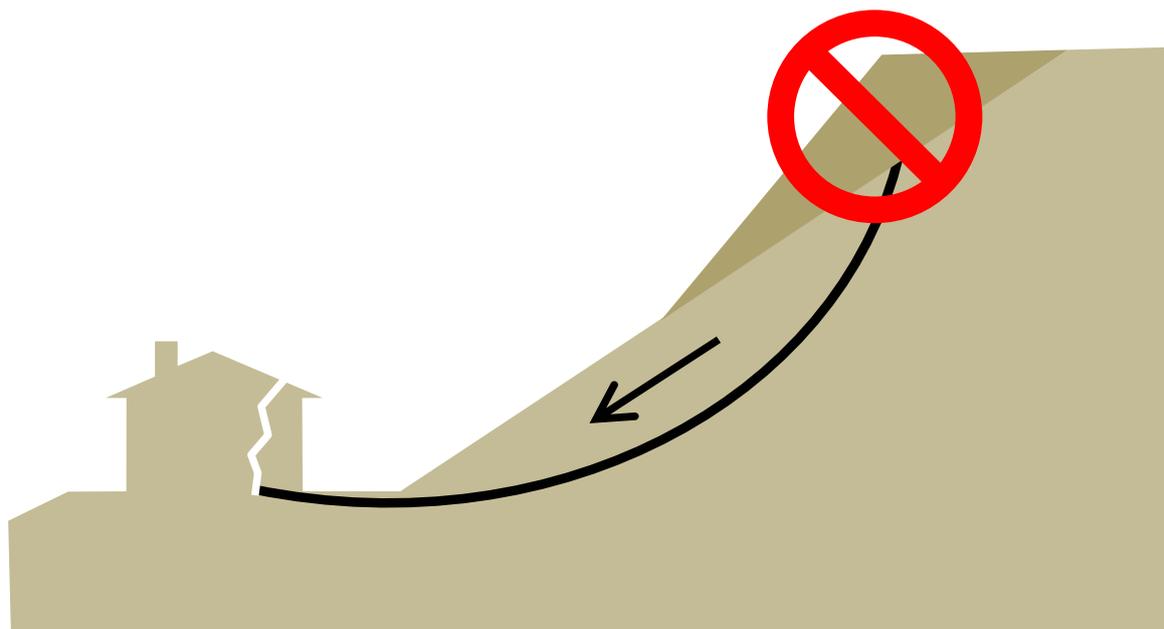


Imagen 32. Se deben evitar rellenos o aportes de tierras en la coronación de laderas o taludes.

test rápido para evaluar la posibilidad de deslizamiento

- ¿Se han producido deslizamientos en el área en el pasado?
- ¿Está su vivienda en un terreno en pendiente, cerca del borde superior de una pendiente o cerca de la base de una pendiente elevada?
- ¿El terreno está compuesto por rellenos de tierras o es un suelo arcilloso?
- ¿Están la casa o el terreno cercanos a la base de un acantilado?
- ¿Aparecen grietas en el suelo?
- ¿Aparecen antiguas escarpaduras en las pendientes?
- ¿Existe alguna surgencia de agua, terreno saturado o encharcamiento cerca?
- ¿Existen árboles, vallas o postes inclinados cerca, o los árboles presentan curvatura en rodilla en su base?
- ¿Hay grietas o grietas reparadas en muros, carreteras, aceras, bordillos, etc?
- ¿Aparecen muros agrietados, inclinados o desplazados?

Si ha marcado afirmativamente más de una cuestión, probablemente su terreno y/o su vivienda se encuentran en riesgo de sufrir un deslizamiento.

RECUERDE: En caso de emergencia, llame al



Si tiene cualquier consulta sobre su terreno o sobre la presente guía, póngase en contacto con una **Geóloga o Geólogo Colegiado** que analizará su caso, valorará el alcance del riesgo y le propondrá las medidas a tomar para garantizar su seguridad y la de su vivienda.

COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS DEL PAÍS VASCO
EUSKADIKO GEOLOGOEN ELKARGO OFIZIALA

944 431 182

paisvasco@icog.es

www.icog.es/egeo