



DESLIZAMIENTO DE LADERAS

Tema 1: Conceptos Básicos de la inestabilidad de laderas

de FERMÍN MENDOZA RAMÍREZ a Todos: 9:23 AM

¿La reptación es como la licuefacción?

La **reptación**, también conocida como expansiones o desplazamientos laterales, son movimientos extremadamente lentos, que ocurren en pendientes muy suaves, se produce en suelos o regolito (capa de roca suelta y fragmentos minerales que no forman aún un suelo). No se detecta a simple vista, excepto por la inclinación que presentan los árboles o los postes hincados en la ladera.

La **licuación** o **licuefacción de suelos** es un fenómeno geotécnico que se origina en terrenos no cohesivos **saturados** (arena, grava, limo no plástico o la combinación de éstos) que, al estar sujetos a la acción dinámica de sismos (generalmente mayores a magnitud 6), pierden su resistencia por **presiones intersticiales** (incremento de presión de poro), comportándose como un líquido o semilíquido, provocando la expulsión de agua y el consecuente hundimiento. Las manifestaciones notorias son arenas movedizas, volcanes de arena, sismitas (arenas cementadas), grietas y extensión o propagación lateral.

Los ambientes sedimentarios más favorables para la licuefacción son: llanuras, costas, playas, barras arenosas, zonas pantanosas y márgenes de ríos o lagos.

de Helvin Rafael Pérez a Todos: 9:27 AM

¿Es más fácil que se den deslizamiento de laderas en zonas con suelos limosos que arcillosos? o ¿Son de igual de probables dependiendo de otros factores?

Los **limos** son partículas granulares entre 0.0039 mm y 0.0625 mm, cuyos cambios de esfuerzos cortantes producen presiones de poro. Mientras que las **arcillas** son partículas plásticas o coloides proveniente de la descomposición del feldespato, su tamaño es inferior



a 0.0039 mm, tienen una estructura en capas o láminas y su capacidad de intercambio catiónico (capacidad para retener y liberar iones positivos) generalmente, controla su estabilidad y su comportamiento frente al agua.

No se tiene un registro de cuál de estos materiales es más propenso a deslizamientos de laderas; sin embargo, en zonas con alto contenido de estos materiales, suele haber más deslizamientos que en ladera rocosas. En sitios con bloques de roca envueltos en suelos limosos y/o arcillosos suele presentarse un efecto erosivo que ocasiona que dichas masas de suelos y rocas pierdan estabilidad.

de Oswaldo Revueltas Guerrero a Todos: 9:28 AM

Buen día, hasta este punto, como PC, veo que muy importante la "mecánica de suelos" para el inicio de cualquier construcción ¿Es correcto?

Afirmativo. La *mecánica de suelos* es el estudio que definirá las características físicas, mecánicas e hidráulicas del suelo, además del análisis geotécnico correspondiente a los elementos estructurales y la cimentación que se requieren para un sitio de estudio en particular. Por lo que la geotecnia debe ser el primer estudio/inversión que se debe hacer antes de cualquier tipo de edificación o proyecto de constructivo; no obstante, puede llevarse a cabo en cualquier otro momento para corregir anomalías en el comportamiento de cualquier obra civil o inestabilidad de una ladera.

El mapa de Riesgos ¿debe ser independiente por cada riesgo?

Puede ser independiente o también multiriesgos. Esto dependerá de la cantidad de información con la que se cuente y el objetivo que se tenga para el mapa.

Para mayor información consultar:



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

<https://www.gob.mx/cenapred/documentos/metodologia-para-la-elaboracion-de-atlas-por-fenomenos-de-inestabilidad-de-laderas>

de Eusebio Cabrera Torres a Todos: 9:47 AM

¿Cómo se puede mejorar el peligro de inestabilidad de una ladera?

El peligro no se mejora, lo que se puede hacer es reducir la probabilidad de fallas o la reducción de la vulnerabilidad. La formación de capacidades es la clave, por lo que como primer paso se requiere llevar el conocimiento y la gestión del riesgo a todos los niveles, es decir repotenciar el conjunto de habilidades y competencias en todas las instituciones y la población. Asegurarse que todos los tomadores de decisiones con puestos clave o responsabilidades, comprendan cómo funciona la inestabilidad de laderas y dónde deben contribuir en las estrategias para prevención o mitigación.

Un segundo paso sería mejorar la comunicación y los mecanismos de colaboración efectiva, el análisis de peligro nos muestra los posibles escenarios, por lo que permite planificar las medidas de prevención, practicarlas y mejorarlas; en este proceso es preciso contar con personas que tengan los conocimientos y las habilidades requeridas en todos los niveles; de esta manera se evitan permisos de construcción ilícitos, malas prácticas constructivas u organizacionales y los costos ocultos de cualquier procedimiento o proyecto.

de José Gerardo Saldívar Mendoza a todos los panelistas: 9:47 AM

¿Qué medidas deben tomar las empresas que construyen junto a Taludes o Laderas como en el caso de edificios que se pueden observar desde la autopista México-toluca dirección hacia México? Donde prácticamente se puede observar el Talud paralelo al edificio.

En primer lugar deben cumplir con los requisitos contemplados en los Reglamentos de Construcción. Dentro del proyecto constructivo deben estar claramente descrito un sustento técnico que explique el perfil geotécnico, donde se define la probabilidad de

Av. Delfín Madrigal No. 665, Col. Pedregal de Santo Domingo, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México.
Tel: 52+55 1103 6000 extensión 72019 www.gob.mx/cenapred

Avisos de privacidad en <https://www.gob.mx/cenapred/es/documentos/aviso-de-privacidad-del-cenapred>

Página 3 de 8





deslizamientos o hundimientos a través del Factor de Seguridad, además del correcto cálculo y diseño de la estructura u obra geotécnica a realizar, especialmente en cortes y excavaciones. Inclusive en algunas ocasiones se pueden justificar métodos de muestreo y ensayos altamente especializados o medidas de mitigación que requieran trabajos y análisis más exhaustivos.

Al no realizar correctamente el estudio de mecánica de suelos previo a la construcción, pueden existir múltiples escenarios y costos ocultos que continuarán surgiendo por un mal comportamiento de las estructuras, tal es el caso que menciona en su pregunta.

Se puede realizar el estudio de mecánica de suelos y posteriormente decidir, de acuerdo con un análisis costo-beneficio, que medida de mitigación implementar; no obstante, dependiendo el deterioro del corte o los daños ocasionados, los costos pueden incrementarse considerablemente y las acciones ser limitadas.

de Rigoberto Gonzalez Corona a Todos: 9:47 AM

Pregunta... En las canteras o minas se habla de lajares o lajas, en su presentación dice que solo es en casos volcánicos, ¿podría ampliar?

Conceptos asociados a la inestabilidad de laderas:

- **Lahar / Lahares:** término geológico de origen javanés, introducido por Berend George Escher en 1922, el cual hace referencia a un flujo de lodo volcánico, es decir una mezcla de materiales volcánicos (desechos piroclásticos y ceniza) y agua.
- **Jales:** material molido que queda después de que los minerales de interés han sido extraídos de las rocas que los contienen, concentrados en montones denominados presas de jales.

Conceptos relacionados a la extracción de materiales o minería:



- **Lajares:** hace referencia a *rocas sedimentarias* o *metamórficas* que se caracterizan por el predominio de minerales laminares, los cuales mejoran su fragmentación en capas de poco grosor. Entre ellas se encuentran los esquistos metamórficos, la pizarra, las lutitas, la caliza (hermatita, cuarzo, siderita, magnesita) y la arenisca micácea.
- **Laja:** es el adjetivo para una estructura en forma de hojas o planos de roca relativamente dura y lisa. La laja es un trabajo de minería artesanal, ya que se labra de las canteras naturales utilizando barretas, anchadas, picos y mazas.

En el caso de usted refiere es posible que se refieran al movimiento de masas de suelos y rocas en formas de lajas.

de HéctQ.R. a Todos: 9:48 AM

Pregunta... Si ya se identificó un terreno con susceptibilidad... ¿Es correcto que se autoricen construcciones, para darle continuidad a la vulnerabilidad, peligro y riesgo?

Si el terreno ya presenta algún desarrollo urbano, lo mejor es evitar su crecimiento; pero si no hay ningún tipo de urbanización, lo mejor es restringir la zona para que no sea utilizada como área urbano, a menos que se tengan proyectos constructivos bien diseñados y que la empresa que ejecutará la construcción garantice su seguridad y cumpla con todos los requerimientos y las medidas de mitigación a largo plazo.

de Alfonso a Todos: 9:48 AM

para el CENAPRED La Inestabilidad de Laderas es sinónimo de Deslizamiento??

Sí, pero recordemos que la inestabilidad de laderas también incluye dos tipos más que son los caídos de rocas y los flujos de lodo o escombros.



de Nestor Macnaught a Todos: 9:48 AM

¿Por qué se conceptualizó como riesgo la ocurrencia de un deslizamiento si el riesgo suele conceptualizarse como un potencial? ¿No sería más bien eso ya una emergencia o un desastre, una materialización de un riesgo en sí?

Riesgo = peligro (P) x vulnerabilidad (V) x exposición (E)

El riesgo (R), es la posibilidad de que ocurra un evento perjudicial (en este caso el fenómeno de inestabilidad de laderas) y que éste pueda generar daños o pérdidas.

Si en una región donde existen antecedentes de deslizamientos (*peligro*) se comienza un desarrollo urbano, se tendrá población y construcciones (*sistemas vulnerables*) con diferentes grados de **exposición**. Si la primera vez que ocurre el fenómeno no hay pérdidas humanas, solo daños materiales, puede catalogarse como una emergencia; pero si esta condición persiste y no se generan las medidas de prevención y mitigación necesarias, el riesgo puede materializarse y convertirse en un desastre.

de Eusebio Cabrera Torres a Todos: 9:53 AM

¿Cómo prevenir el peligro de inestabilidad de una ladera?

En primer lugar mediante la identificación y modelación correcta del fenómeno, y en segundo lugar, a través de las medidas de mitigación adecuadas para cada tipo de inestabilidad, sin olvidar la concientización y capacitación de la población.

Para mayor información:

<https://www.youtube.com/watch?v=AYOlaiP7c2Y&list=PL2WRWWkWobg99EZ9dYQT6weaLTC2hVInj&index=8>



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

de Oswaldo Revueltas Guerrero a Todos: 9:54 AM

¿Jurídicamente tendremos responsabilidad, si la mecánica de suelos, nos arroja terreno inestable?

Como Protección Civil nuestra obligación es evitar que se construya en lugares con amenazas potenciales o que se continúe el desarrollo urbano en zonas de riesgo, por lo que se emite un dictamen u oficio donde se haga constar que ese sitio se cataloga como zona de riesgo. Esto debe ser sumado al expediente que se genere de ese proyecto de construcción, ya que todas las construcciones están jurídicamente obligados a presentar un permiso de construcción, el cual será autorizado por alguna instancia como Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda, etc, la cual jurídicamente es la responsable de dichas obras. Si se tiene conocimiento que existe una condición de riesgo en algún lugar, es necesario que se emita un oficio o dictamen señalando esa condición y que se indique la necesidad de evacuar, reubicar, prever, reducir o mitigar el riesgo.

de ing. Abel Flores a Todos: 9:54 AM

¿Qué haces cuando hay un asentamiento irregular en una zona recién identificada como susceptible?

En principio no debería haber asentamientos irregulares en ningún lugar, por lo que la mejor opción sería tener las condiciones para reubicarlos; sin embargo, no siempre es posible esta posibilidad. En esos casos, se recomienda ver que uso de suelo tiene el sitio, para conocer si es zona federal o área natural protegida, o incluso un relleno realizado por la misma población, ello permitirá determinar que otras instituciones pueden involucrarse para que de manera coordinada en el marco de la GIR, se propongan y se ejecuten las medidas de mitigación necesarias, ya que la condición de susceptibilidad es latente.



SEGURIDAD
SECRETARÍA DE SEGURIDAD
Y PROTECCIÓN CIUDADANA



CNPC
COORDINACIÓN NACIONAL
DE PROTECCIÓN CIVIL



CENAPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
DE DESASTRES

Los asentamientos irregulares por lo general no tienen escrituras, no obstante que en muchos casos cuentan con servicios públicos. Conocer en qué condiciones se adueñaron, vendieron o adquirieron dichos terrenos también será importante para conocer si existe algún tipo de sanción.

de Patricia Zamora Ortiz a Todos: 9:54 AM

Buenos días, ¿A qué profesionista debemos recurrir para el estudio de mecánica de suelos?

Los profesionales adecuados serían los *ingenieros civiles* con especialidad en Mecánica de Suelos; de igual manera existen empresas dedicadas específicamente a estos estudios; o bien las universidades de todo el país cuentan con la carrera de Ingeniería Civil, y en ocasiones con sus propios institutos, los cuales también son capaces de desarrollar este tipo de análisis.

Para mayor información: <https://twitter.com/LaderasBusters/status/1375183799068295169>