



**Banco  
Interamericano de  
Desarrollo**

Unidad de  
Salvaguardias  
Ambientales

**Evaluación Preliminar de  
Riesgos en los Terrenos:  
Guía de Asistencia para el  
Personal no Especializado**

**Autor:**  
Alexander Wardle, C. Geol, CPG

**Contribuidores:**  
Hilary Hoagland-Grey  
Leila Chennoufi  
Stefanie Brackmann

**NOTA TÉCNICA**  
# IDB-TN-533

**abril 2013**

# **Evaluación Preliminar de Riesgos en los Terrenos:**

**Guía de Asistencia para el  
Personal no Especializado**

**Autor:**  
**Alexander Wardle, C. Geol, CPG**

**Contribuidores:**  
**Hilary Hoagland-Grey**  
**Leila Chennoufi**  
**Stefanie Brackmann**



**Banco Interamericano de Desarrollo**

**2013**

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo

Wardle, Alexander.

Evaluación preliminar de riesgos en los terrenos: guía de asistencia para el personal no especializado /  
Alexander Wardle.

p. cm. — (IDB Technical Note ; 533)

1. Land use. 2. Land settlement. I. Banco Interamericano de Desarrollo. Unidad de Salvaguardias  
Ambientales. II. Title. III. Series.

IDB-TN-533

Códigos JEL: Q15, Q24, R52

Palabras clave: riesgo, evaluación, gestión, evaluación ambiental, terreno

<http://www.iadb.org>

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables.

Copyright © 2013 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

## **Acrónimos**

BGS	Servicio Geológico Británico
USGS	Servicio Geológico de Estados Unidos

## Índice de Contenido

Introducción .....	1
Antes de viajar .....	2
Período transcurrido desde el posible acontecimiento de riesgo .....	2
Laderas .....	3
Agua .....	3
Configuración del terreno .....	4
Riesgos industriales .....	4
Historial y conocimientos de la población local .....	6

## **Introducción**

Este documento fue preparado con el fin de proveer algunos indicadores simples para que el personal no especializado (el asesor) pueda reconocer los terrenos que presentan riesgos para la vivienda o la ocupación de corto plazo, o terrenos donde –antes de usarse– se requieren medidas de mitigación. En él se usan observaciones que normalmente se hacen en el marco de la evaluación ambiental de terrenos, y en estudios de geomorfología y geología aplicada a la ingeniería, a fin de proveer un enfoque simple pero bien estructurado para compilar información que pueda facilitar la adopción de decisiones preliminares sobre uso de la tierra.

La evaluación y gestión adecuadas del riesgo ambiental es un área especializada que requiere considerables conocimientos técnicos, generalmente provistos por un equipo multidisciplinario. Esta guía, si bien no suprime la necesidad de contar con asesoramiento especializado antes de adoptar decisiones finales sobre uso de la tierra, podría ayudar a determinar qué tipo de asesoría se necesita más.

Los riesgos a considerar incluyen los relacionados con el agua, la estabilidad del terreno y la exposición a productos químicos. El agua puede ser un riesgo cuando se producen inundaciones o cuando los desagües son inadecuados, porque en esos casos no se cuenta con agua potable o no pueden evacuarse las aguas residuales. La inestabilidad de terrenos puede deberse a una falta de estabilidad de las laderas –natural o causada por el hombre–, a los terremotos o los volcanes. Las avalanchas, la caída de escombros o los desprendimientos de tierra en terreno montañoso o zonas mineras han tenido efectos devastadores en áreas habitadas, y en muchos casos podrían haberse predecido fácilmente. En general se considera que los riesgos químicos son creados por el hombre, aunque también pueden tener un origen natural (por ejemplo, un alto nivel de arsénico en las aguas subterráneas o los sulfatos en el suelo). La mayoría de estos problemas dejan señales reconocibles en la superficie, o han afectado a la población local. Por consiguiente, es importante que las decisiones sobre uso de la tierra incluyan un diálogo con miembros de la comunidad: “¿Por qué está vacante ese terreno llano?”.

La mayoría de las preguntas que aparecen a continuación pueden responderse con un “sí” o con un “no”. Si la respuesta es “sí”, podría necesitarse asesoramiento de especialistas, o podrían estudiarse otras alternativas. Para facilitar la investigación y la adopción de decisiones, las

preguntas se formularon para alentar a los evaluadores a tomar notas o fotografías del terreno (gracias a la tecnología digital no hay límites para el número de fotografías que se pueden tomar). Si ve algo inusual –o si las preguntas se lo sugieren– tome varias fotografías. Trate de tomar fotografías panorámicas que cubren toda el área, y desde distintos ángulos, a fin de mostrar con claridad el entorno.

## **Antes de viajar**

Use Google Earth, imágenes de satélite y mapas topográficos –nuevos o antiguos– para hacerse una idea del lugar y sus alrededores. Use las imágenes para responder algunas de las preguntas que aparecen en esta guía. Lo ideal es crear un panorama del lugar usando antiguos mapas y fotografías. Utilice las fuentes locales y regionales de información geológica. El Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), el Servicio Geológico Británico (BGS) y muchas otras organizaciones geológicas nacionales poseen importantes bases de datos cartográficos, algunas de ellas en línea. Solicite a las autoridades locales los registros ambientales, de planificación o del uso de tierras que puedan tener. Si están disponibles, use directorios telefónicos –o hasta registros de impuestos– para conocer el historial de uso de un terreno o área en particular. Si puede, imprima mapas topográficos y geológicos para anotar sobre ellos en el terreno. Es posible que pueda identificar riesgos inaceptables en ciertas áreas usando la información disponible en su oficina.

## **Período transcurrido desde el posible acontecimiento de riesgo**

Mientras más reciente –o más frecuente– es el acontecimiento, mejor se observan sus vestigios sobre la superficie.

1. Calcule la antigüedad de la vegetación del terreno: si es inferior a 10 años, eso podría indicar que el acontecimiento de riesgo se produce con frecuencia.
2. Calcule la edad de los edificios: ¿menos de 10 años, más de 50 años o más de 100 años?
3. ¿Están todos los edificios de más de 50 años lejos de las masas de agua, las laderas o los diques?

## **Laderas**

Mientras mayor es el ángulo de una ladera, mayor será el riesgo de inestabilidad en la misma: para construir estructuras estables en laderas con ángulo superior a dos grados podrían requerirse obras de ingeniería. La existencia de laderas empinadas (con ángulo superior a 10 grados) cerca de un área (cuesta arriba o cuesta abajo) indica mayores riesgos, ya sea debido a inundaciones, desprendimientos de tierra, caída de escombros o avalanchas. La tierra situada entre laderas empinadas puede presentar riesgo de inundación repentina, en tanto que los terrenos descampados situados cuesta abajo de un cañón –o un accidente similar del terreno– pueden estar expuestos a inundación repentina y caída de escombros.

1. ¿Es el ángulo de la pendiente superior a dos grados?
2. ¿Existen laderas empinadas cerca del área (situadas a mayor o menor altura)?
3. ¿Existen cañones profundos cuesta arriba del área?
4. ¿Está el área flanqueada por colinas empinadas o por las murallas de un cañón?
5. ¿Existen canales secos cubiertos por grava o piedras?
6. ¿Se ven rocas que parecen estar fuera de lugar?
7. ¿Hay árboles secos o árboles con numerosas ramas dañadas?
8. ¿Hay árboles que crecen con ángulo inclinado o que parecen cambiar de ángulo, siendo que deberían crecer verticalmente?

## **Agua**

El agua estancada, las capas freáticas elevadas y los caudales o ríos que erosionan pueden crear inestabilidad en el terreno e inundaciones, y dificultar la evacuación de aguas (incluidas las aguas servidas). Si el agua subterránea se usa como recurso hídrico, el riesgo de contaminación será elevado.

1. ¿Cuándo fue la última vez que llovió?
2. ¿Hay aguas estancadas (charcas o lagunas)?



3. ¿A qué distancia se encuentra el agua de superficie más cercana?
4. ¿Existen cursos de agua (secos o no secos) en el terreno o cerca de este?
5. ¿Existen numerosos cursos de agua? ¿Se entrecruzan?
6. ¿Cuál es la diferencia de altura entre el terreno y el agua de superficie más cercana? (si es poca la diferencia, podría haber agua subterránea cerca de la superficie, y el riesgo de inundación será mayor; si el terreno está cerca del mar abierto el riesgo de tormentas o tsunamis es mayor).
7. ¿Existen desagües o acequias abiertas que se usan para encauzar aguas residuales o de alcantarillado hacia el terreno en cuestión o a canales que cruzan el terreno?

## **Configuración del terreno**

En general, los terrenos formados por procesos geológicos lentos e ininterrumpidos se caracterizan por una superficie suavemente inclinada. Los cambios repentinos de la topografía indican un movimiento irregular de la tierra (desde el punto de vista geológico), como los causados por erosión producida por aguas en rápido movimiento (incluso si esas aguas ya no corren), derrumbes, terremotos o el hombre.

1. ¿Es llano el terreno, aunque la tierra que lo rodea no lo es?
2. ¿Se observan depresiones, hoyos o lagunas?
3. ¿Existen desniveles abruptos o cortes en la pendiente?
4. ¿Hay rocas o piedras en la superficie o cerca de la superficie?

## **Riesgos industriales**

Los indicios de actividad industrial o minera y la eliminación de desechos indica la presencia de riesgos de contaminación química. En contadas ocasiones, la inspección visual permitirá determinar si la exposición a productos químicos presenta riesgos importantes. Por consiguiente, si se sospecha que la tierra ha sido usada para fines industriales, deberán considerarse – decididamente– estudios y controles de ingeniería más detallados. Los riesgos de origen

industrial también pueden ser físicos: los desechos acumulados, incluso si son incapaces de una reacción química, pueden ser inestables; también podrían producirse incendios subterráneos en minas y basurales, que pueden menoscabar la estabilidad de la superficie del terreno.

1. ¿Las instalaciones industriales (utilizadas o no utilizadas) están situadas en la propiedad o fuera de esta?
2. ¿Es llano el lugar, aunque rodeado por terrenos accidentados, o tiene montículos pero está rodeado por terrenos planos?
3. ¿Existen indicios de chimeneas?
4. ¿Hay indicios de excavaciones que han sido cubiertas (distinto color del suelo, asfalto o cemento emparchado)?
5. ¿Hay áreas con suelos descoloridos o superficie dura?
6. ¿Hay señales de vegetación seca, o espacios donde no crece vegetación?
7. ¿Hay material apilado, incluida tierra?
8. ¿Hay olores inusuales en el aire, el suelo o el agua?
9. ¿Se ve agua de color —estancada o corriente— o con aceite?
10. ¿Hay barriles abandonados, de plástico o metal, en la superficie o enterrados?
11. ¿Hay pilas de neumáticos?
12. ¿Existen instalaciones industriales a menos de un kilómetro y medio del terreno?
13. ¿Existen minas o canteras?
14. Si hay minas y canteras, ¿qué se extrae de ellas?
15. ¿Son peligrosos los minerales que se extraen de la mina?
16. ¿Cómo y dónde se acumulan los desechos de la mina?
17. ¿Están esos desechos a menos de 150 metros del terreno?

18. ¿Están situados esos desechos a una altura superior a la del terreno?
19. ¿Se taparon las minas o canteras?
20. ¿Hay señales de fuego bajo la superficie o de escapes de gas? (humo o vapor que salen del suelo, pedazos de suelo quemado, suelo caliente, “orificios de ventilación del suelo” o “pozos”)

## **Historial y conocimientos de la población local**

Ninguna inspección preliminar permitirá reunir toda la información que se necesita sobre una parcela de tierra; por consiguiente, de ser posible use los conocimientos de quienes viven en la zona. Esa información local puede tener carácter inmediato (si se obtiene mediante entrevistas con residentes antiguos) e indirecto (si se usan los nombres y las historias del lugar).

1. ¿Usa la población del lugar un nombre inusual para referirse al área?
2. ¿Indica ese nombre que en el pasado pueden haberse realizado actividades con riesgo ambiental (“Camino de los Curtidores”) o que ocurrieron hechos peligrosos (“Los Derrumbes”).
3. ¿Están fuera de lugar los nombres de lugares (por ejemplo, un camino nuevo llamado “Los Sauces” en una zona comercial donde no existen sauces).
4. ¿Existen restricciones para el uso de un determinado terreno?
5. ¿Dónde están situados los cementerios de la zona?

¿Qué información pueden proveer los habitantes del lugar?

6. Hágle a los vecinos antiguos del lugar cualquiera de las preguntas contenidas en esta encuesta, pero en particular pregunte lo siguiente:
7. ¿Para qué se usó la tierra?
8. ¿Existían edificios en el terreno anteriormente? De no ser así, ¿por qué no? Si había edificios, ¿por qué no están ahí ahora?

9. ¿Se tienen recuerdos de inundaciones o movimientos de tierra?
10. Si existe un arroyo, ¿cuánto ha subido el nivel del agua?
11. Si hay árboles, ¿cuándo se plantaron?
12. Si no hay árboles, ¿los hubo en el pasado? ¿qué pasó con ellos?
13. ¿Se han cultivado productos alimenticios en el terreno? De no ser así, ¿por qué no? Si se cultivó en el pasado, ¿por qué no se cultiva hoy?
14. ¿Existen pozos en la zona? ¿Es potable el agua? ¿Puede usarse para lavar ropa? ¿Qué sabor tiene? ¿Tiene olor? ¿Cambia de color si se almacena?