



Modalidad Abierta y a Distancia

Prácticum 1 Levantamiento de Información Básica para la Gestión de Riesgos

Guía didáctica

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Prácticum 1 Levantamiento de Información Básica para la Gestión de Riesgos

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ <i>Gestión de Riesgos y Desastres</i>	IV

Autor:

Ochoa Cueva Pablo Alejandro



Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Prácticum 1 Levantamiento de Información Básica para la Gestión de Riesgos

Guía didáctica

Ochoa Cueva Pablo Alejandro

Universidad Técnica Particular de Loja



4.0, CC BY-NY-SA

Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojainfo@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-284-8



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

28 de Septiembre, 2021

Índice

1. Datos de información.....	7
1.1. Presentación de la asignatura	7
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	7
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	7
1.4. Problemática que aborda la asignatura	7
2. Metodología de aprendizaje.....	8
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....	10
Resultado de aprendizaje 1	10
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	11
Semana 1	11
 Unidad 1. Principales Amenazas Naturales y Fuentes Secundarias de Información para Ecuador	11
1.1. Amenazas naturales.....	11
1.2. Vulcanismo (erupciones volcánicas).....	13
Actividades de aprendizaje recomendadas.....	17
Semana 2	18
1.3. Sismicidad (terremotos).....	18
1.4. Las tormentas, lluvias torrenciales y sus efectos.....	23
Semana 3	26
Actividades de aprendizaje recomendadas.....	29
Semana 4	30
Actividades de aprendizaje recomendadas.....	33
Semana 5	34
1.5. Las sequías	34
Actividades de aprendizaje recomendadas.....	36
Autoevaluación 1.....	38
Resultado de aprendizaje 2	40

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	40
Semana 6	40
Unidad 2. Identificación y documentación de amenazas	41
2.1. Documentación y consideraciones para identificar amenazas.....	41
Semana 7	42
2.2. Algunas herramientas para identificar amenazas.....	43
Actividades de aprendizaje recomendadas.....	46
Semana 8	47
Autoevaluación 2.....	49
Semana 9	51
Unidad 3. Características básicas de las Amenazas Naturales	51
3.1. Ubicación y alcance.....	51
Actividades de aprendizaje recomendadas.....	53
Semana 10	54
3.2. Frecuencia - probabilidad de ocurrencia.....	54
Semana 11	56
3.3. Magnitud o intensidad.....	56
3.4. Gravedad	57
Semana 12	58
3.5. Duración	58
3.6. Previsibilidad.....	58
Autoevaluación 3.....	60
Semana 13	62
Unidad 4. Mapeo de amenazas y variables relacionadas	62
4.1. Mapas de amenazas.....	63

Semana 14	68
4.2. Precipitación	68
4.3. Topografía – Relieve (Pendientes).....	70
Semana 15	73
4.4. Uso del suelo.....	73
4.5. Ecosistemas.....	75
Actividades de aprendizaje recomendadas.....	77
Autoevaluación 4.....	79
Semana 16	81
Actividades de finales del prácticum 1	81
4. Solucionario	82
5. Referencias bibliográficas	87
6. Anexos	90



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Compromiso e implicación social.

1.3. Competencias específicas de la carrera

- Recopila y utiliza información sobre amenazas naturales.
- Identifica zonas donde existen peligros geológicos e hidrometeorológicos.

1.4. Problemática que aborda la asignatura

Una de las tareas clave que tienen los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) es contribuir con la planificación territorial para prevenir y mitigar desastres socio-naturales. De acuerdo con el COOTAD, el Art. 54. Establece las funciones de los GAD entre las que se mencionan a)

Desarrollo sustentable; c) Uso del suelo y urbanístico; e) Plan de desarrollo y ordenamiento territorial; m) Regular y controlar el uso del suelo; n) Consejos de seguridad ciudadana; o) Regular y controlar construcciones; mientras que el Art. 55 establece las competencias exclusivas de los GAD, dentro de las más relacionadas con esta asignatura están: g) construir y mantener infraestructura de salud y educación; j) delimitar regular y controlar uso de playas, riberas y lechos de ríos; l) regular, autorizar y controlar explotación de materiales pétreos y áridos; m) gestionar servicios de prevención de incendios. Una de las mayores deficiencias que se ha visto presente en nuestro país es la falta de formación profesional en el campo de la Gestión de Riesgos y Desastres (GRD). Profesionales que serían clave para contribuir tanto en los GAD como con el ejercicio libre de su profesión, para aportar en la GRD. Específicamente esta asignatura les entrega la posibilidad de recopilar información, para luego poder identificar y caracterizar una amenaza relacionada con los campos de la geomorfología e hidrometeorología.



2. Metodología de aprendizaje

Para estudiar este Prácticum, durante el ciclo académico, se plantea trabajar en el desarrollo de un estudio de caso, el que se describa en relación con el conocimiento local, experiencias previas, o levantamiento de información base, para la Gestión de Riesgos. Para tener un orden e ir midiendo el avance de contenidos, por cada unidad se propondrá una etapa de proyecto y serán revisados sus avances a medio semestre y luego el informe completo deberá ser entregado al final de este. También en el plan docente se describen actividades calificadas, que permiten al estudiante alcanzar el puntaje necesario para aprobar este prácticum 1.

Al ser un componente práctico, se sugiere llevar el método de aprendizaje investigación – acción, en donde usted autónomamente investiga y también participa, por lo que las horas de aprendizaje autónomo (AA), y aprendizaje práctico experimental (APE), son las más importantes.

Para apoyar al estudiante a entender cómo va avanzando en los resultados de aprendizaje de esta asignatura, al final de cada unidad se revisará el avance de la comprensión de los contenidos teóricos con el trabajo práctico. También se proponen autoevaluaciones por cada unidad, con la finalidad de que el estudiante pueda ir midiendo su revisión, lectura e investigación. Finalmente, el informe con la identificación y descripción de amenazas naturales geológicas e hidrometeorológicas de su localidad, será el entregable al término del ciclo académico.

Es conveniente que tome en cuenta, que el proceso de autoaprendizaje es un reto que requiere su esfuerzo y dedicación; por lo tanto, es imperativo que organice su tiempo y lo distribuya convenientemente.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje

- Resultado de aprendizaje 1**
- Recopila y utiliza información sobre amenazas naturales.

Antes de presentar los contenidos de la primera unidad; con este resultado de aprendizaje, usted estará en la capacidad de identificar cuál de las principales amenazas naturales, afectan a su localidad o lugar de residencia. Revisando las amenazas naturales más importantes descritas para Ecuador de forma general, para luego almacenar o sistematizar la información levantada sobre un determinado riesgo natural.

Esta asignatura, le permitirá al estudiante desarrollar destrezas de búsqueda y recopilación de información sobre las principales amenazas naturales que podrían afectar a una localidad específica, o que bien podría ser destacada, dependiendo de su nivel de importancia, a escala más regional o incluso nacional.

El poder identificar con una mayor precisión y con elementos de juicio una amenaza natural, ha sido una de las principales deficiencias y que ahora se les presenta a los profesionales en formación de la carrera gestión de riesgos y desastres para que puedan desenvolverse en su campo profesional, generando el cambio que la sociedad demanda ahora más que nunca.

Los contenidos a desarrollar en esta asignatura son de práctica y están relacionados con materias como: Servicios ecosistémicos y riesgos naturales, y Sistemas de Información Geográfica para análisis de Riesgos. No se cuenta con un texto base específico que aborde todos los contenidos, sino con información de varias fuentes que han servido de referencia para cumplir con los resultados de aprendizaje planteados para esta asignatura.

Por lo que le invitamos a revisar cada una de las fuentes citadas en esta guía didáctica (artículos científicos, documentos, y fuentes de descarga); así como contribuir en la búsqueda y recopilación de más fuentes locales o nacionales, de información que les permita ir alimentando su conocimiento,

así como describir con mayor precisión, lo que se solicita como tarea al final del semestre académico. También sugerimos revisar videos y recursos educativos abiertos REA para poder complementar su formación y alcanzar el resultado de aprendizaje planteado. Concluyendo al final de la materia, con la presentación de un estudio de caso completo en el que se haga la descripción de una amenaza natural, de preferencia dentro del campo geológico o hidrometeorológico.

«El conocimiento no es una vasija que se llena, sino un fuego que se enciende». (Plutarco)

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 1

Unidad 1. Principales Amenazas Naturales y Fuentes Secundarias de Información para Ecuador

1.1. Amenazas naturales

Básicamente la ubicación geográfica del Ecuador; por tanto, condiciones climáticas, oceanográficas, factores geológicos, y/o tectónicos; hacen que este país presente principalmente fenómenos catastróficos geológicos o hidrometeorológicos.

Sumado a esto, algunas actividades antrópicas desordenadas, dedicadas netamente a la explotación de los recursos naturales (deforestación, sobrepastoreo, incendios, urbanización descontrolada, minería, etc.); han magnificado y acelerado las amenazas naturales. Teniendo en cuenta que estos fenómenos naturales forman parte de la dinámica global del planeta, por lo que en sí mismos son inevitables (amenazas). Y somos las personas, con las decisiones que tomamos, las que podemos convertir estas amenazas en situaciones catastróficas (vulnerabilidad) (Lavell, 2001).

De acuerdo con otros puntos de vista, algunas de las actividades antrópicas antes mencionadas son producto de carencias económicas, sociales, políticas e institucionales que agravan y establecen la vulnerabilidad a

los riesgos naturales que han traído altas pérdidas materiales y humanas (Bohórquez, 2013).

También, en ciertos momentos, no han sido los fenómenos naturales directos los que han causado estas pérdidas. Un ejemplo de aquello fue lo que aconteció el 05 de marzo de 1987 en el Nororiente de Ecuador, dos terremotos ($Ms=6,1$ a las 20:54 hora local y $Ms=6,9$ a las 23:10 hora local). Las pérdidas económicas y sociales originadas directamente por las sacudidas de los terremotos fueron pocas, en comparación con los efectos catastróficos producidos por los grandes deslizamientos e inundaciones en el área cercana al volcán El Reventador (Hall, 2011).

1.1.1. *Tipos de Amenazas*

Dependiendo de la fuente de consulta podemos encontrar un sin número de clasificaciones o "variedades" de amenazas, algunas inclusive son muy parecidas o difieren muy poco entre ellas. Sin embargo, por ahora proponemos la descrita por Lavell (2001), por su sencillez y comprensión:

La variedad de amenazas incluye a las propias del mundo natural (por ejemplo: sismos, deslizamientos, huracanes). Las seudo o socio-natural, resultado de la interacción entre el mundo natural (inundación, deslizamiento, erosión y sequía) con el ser humano; que, con sus prácticas como la deforestación, cambio de uso del suelo, u otros procesos sociales, los agrava. Las antropogénicas, producto de actividad humana (explosiones, derrames de vertidos o materiales tóxicos, contaminación de aire, tierra, y agua, etc.)

Luego de estas consideraciones generales, pasamos a poner a su disposición a través del Geoportal de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos del Ecuador, el Atlas de Espacios Geográficos Expuestos a Amenazas Naturales y Antrópicas; mismo que está en su segunda edición y lo puede descargar desde el siguiente enlace.



[Atlas espacios expuestos a amenazas naturales](#)

Una vez descargado este importante insumo para su revisión y estudio, pasamos a describir algunas de estas amenazas que este atlas nos muestra. También iremos incorporando varios recursos que estarán a su

disposición en plataformas web para su revisión, descarga, y posterior análisis.

1.2. Vulcanismo (erupciones volcánicas)

Antes de abordar este tema, conviene revisar el documental que le proponemos a continuación, en el que se hace una descripción de los procesos de movimientos de choques entre las placas tectónicas a escala global, también los efectos que en nuestro caso favorecieron el desarrollo de la cordillera de los Andes.



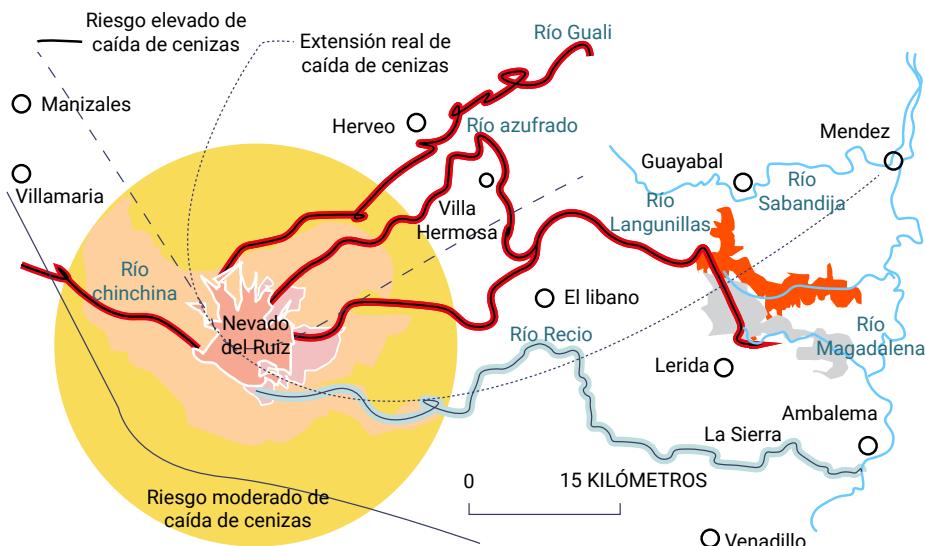
Documental - Volcanes

Como lo explica el documental, la cordillera occidental y oriental de los Andes es producto del choque de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana, y han ido ganando altura con el paso de los años, gracias a las erupciones volcánicas. La fuertes presiones y temperaturas generadoras del magma hacen que este ascienda a través de la corteza terrestre y se manifieste con las características propias del vulcanismo.

Para el Ecuador continental se puede considerar como activos El Reventador, Cotopaxi, El Sumaco, Antisana, Sangay y no se puede dejar de lado la reactivación del Cayambe, Pichincha, Quilindaña y Sincholagua. Para ser considerada como amenaza natural hay que tener presentes las poblaciones de las periferias a estos sitios de erupción, la caída de flujos de piroclastos (cenizas, lapilli, bombas), coladas de lava, actividad sismo volcánica, generación de deslizamientos, obstrucción de cauces fluviales, emisión de gases tóxicos, lluvias ácidas, entre los más importantes o directos; sin embargo, para tener mayor detalle puede revisar los [tipos de erupciones volcánicas](#) de este documento, disponibles en la internet.

Figura 1.

Análisis de la amenaza, y riesgo sobre el tema del vulcanismo (Nevado del Ruiz en Colombia).



Nota. mapa tomado de (Keller & Blodgett, 2007) que fue desarrollado y puesto en circulación antes de la erupción del 13 de noviembre de 1985.

Como describe la figura 1, las erupciones volcánicas tienen el potencial de producir verdaderas catástrofes, principalmente por sus flujos de lodo, flujos de lava, y flujos piroclásticos; sin embargo, también nos proporcionan numerosos beneficios (Keller & Blodgett, 2007). A menudo crean tierra nueva, como en el caso de las islas Galápagos, que son de origen completamente volcánico. También, gran parte de la riqueza de los suelos, principalmente en la región sierra norte del país se han enriquecido por el aporte de las cenizas volcánicas, favoreciendo altas producciones agrícolas en los valles interandinos, así como el afloramiento de alta biodiversidad, descrita en muchas reservas naturales del Ecuador.



Muy bien, es tiempo de empezar con la búsqueda de información relacionada con el tema del vulcanismo, para ello le presentamos a continuación una plataforma del Instituto Geofísico de la EPN, en la cual usted tiene la posibilidad de revisar informes volcánicos (figura 2.).

Por ejemplo: a continuación, le presentamos una imagen de captura de esta plataforma en la cual se hizo la siguiente búsqueda [Tipo: Grupo de

Informes Volcánicos / Tipo de informe: Informe Anual / Volcán: Chimborazo / Año: 2020].

Figura 2.

Informe del volcán Chimborazo del evento del 31 de diciembre del 2020.

The screenshot shows the homepage of the Instituto Geofísico (IG) website. At the top, there is a navigation bar with links to Home, Nosotros, Servicios, Mapas Interactivos, Transparencia, and Contactenos. Below the navigation bar is a banner featuring a photograph of the Chimborazo volcano. Underneath the banner, there are four main sections: VOLCANES, EISIMOS, COMARDO, and REDES. The main content area is titled "BÚSQUEDA DE INFORMES". It contains a search form with fields for "Tipo" (set to "Grupo de Informes Volcán"), "Tipo de informe" (set to "Informe Anual"), and "Volcán" (set to "Chimborazo"). There is also a date range selector for "AÑO", "FECIA", and "RANGO DE FECHAS", with "Año" set to "2020". A "Buscar" button is present. Below the search form, the results are displayed in a table with one row. The row shows a PDF icon, the number "1", the file name "INFORME ANUAL - VOLCAN CHIMBORAZO-2020", the volcano name "Chimborazo", version "1", and the date "2020-12-31 00:00:00". A "Descargar Informe" button is also visible. The bottom of the results table has a pagination bar showing "(1 of 1)" and "10 v".

Nota. captura de pantalla del portal web del Instituto Geofísico.



Información de vulcanismo del Ecuador

Adicionalmente, también se dispone en este *link* de más recursos que le proponemos revisar en las actividades recomendadas para los estudiantes, al finalizar la revisión de contenidos de esta semana. Pero algo que, nos gustaría resaltar de esta plataforma, antes de pasar al siguiente recurso, es el poder contribuir como ciudadanos con reportes como por ejemplo en el tema de la caída de ceniza que le mostramos en la figura 3. Como usted puede revisar en esta plataforma, hay un formulario para el ingreso de información que alimenta la investigación del Instituto Geofísico en este tema.

El alimentar con información primaria a cualquier plataforma, sería un recurso potencial que puede ser de mucha ayuda para analizar las amenazas, vulnerabilidad y la gestión de riesgos. Imagine que todas las plataformas de descarga de información y soporte, en el tema de amenazas naturales y riesgos ya sea desde un GAD local hasta la Secretaría Nacional, pueda alimentarse en tiempo real con formularios sencillos como este, en el que se describa no solo la ubicación, o el tipo de amenaza; sino también, por ejemplo, la percepción de la magnitud o intensidad (fuerte, moderada,

leve); incluso la duración del evento, y como estima sería una proyección en el tiempo. Esto ayudaría mucho para poder estudiar el proceso de un evento, y tener un sistema de respuesta más oportuno frente a futuros eventos.

La figura que le presentamos a continuación es una captura de este tipo de formularios que bien se los podría implementar y adaptar en varios niveles y amenazas.

Figura 3.

Reporte de caída de ceniza volcánica para el usuario, plataforma del IGEPN.

La captura de pantalla muestra la interfaz web del IGEPN para reportar la caída de ceniza. La barra superior incluye logos para Google, Volcanes, Sismos, Comunicado y REDES. El menú izquierdo muestra opciones como 'Vulcanología', 'Búsqueda de Informes', 'Reporte de Caída de Ceniza', 'Red de Observatorios Vulcanológicos (ROVIG)', 'Antisana', 'Cayambe', 'Chiles - Cerro Negro', 'Chimborazo', 'Cotopaxi', 'Culacocha', 'Guagua Pichincha', 'Imbabura', 'Islas Galápagos', 'Atacazo - Ninahualca', 'Purullhua', 'Quilotoa', 'Reverón', 'Sangay', 'Sumaco' y 'Tungurahua'. El formulario principal solicita datos de contacto (Nombre y Apellido, Dirección, Teléfono Celular, Provincia, Distrito, Parroquia, Ubicación adicional), fecha y hora de la salida de ceniza, y observaciones adicionales (Fuente tipo agujero, Banco, Tamaño de la ceniza, Color). Un cuadro de texto para imágenes incluye el código 'f7z54k'. Se indica que el formulario es opcional y que no se comparten datos con terceros.

Nota. captura de pantalla del portal web del IGEPN.

También, otro recurso desde el que podemos disponer de información cartográfica es lo que nos muestra la página del sistema nacional de información de gestión de riesgos de Ecuador. Como podrán revisar, en el contenido de la tabla se dispone de información vectorial de peligro volcánico cobertura general, así como de las rutas de evacuación y puntos de encuentro. Esta información está disponible en el siguiente *link*: [Mapas vectoriales de peligro volcánico, rutas de evacuación y puntos de encuentro](#).

Tabla 1.

Características principales de la información en gestión de riesgos sobre volcanes

Categoría	Contenido	Descripción	Proyección	Año	Formato	Escala	Cobertura	Publicación	Archivo
	Rutas de evacuación Puntos de encuentro	Describe las rutas de evacuación Puntos de encuentro para el volcán Cotopaxi	WGS 1984 - UTM Zona 17S	2015	VECTOR	1:10 000	Cantonal	2017-11-08	
	Peligro volcánica cobertura general	Peligro volcánico cobertura general	WGS 1984 - UTM Zona 17S	2011	VECTOR	No aplica	Nacional	2019-11-21	

Nota. tomada del portal web en gestión de riesgos de Ecuador

Esta información sobre vulcanismo del Ecuador tiene las características que describe la tabla anterior, en la que usted puede revisar tanto la proyección, el año, formato, la escala, cobertura, y fecha de publicación del archivo, y al ser descargado desde este repositorio, obtenemos toda la información dentro de una carpeta comprimida .rar.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- a. Para partir con la descripción inicial de las amenazas naturales que percibe en su área de estudio o residencia, genere una nube de ideas de lo que usted se haya visto afectado o le han comentado sus familiares del tránscurso de la historia local.
- b. En relación con los apuntes sobre la gestión de riesgos descrito por Lavell (2001), y utilizando la secuencia lógica, es decir desde amenazas naturales hasta amenazas antrópicas; revise usted otras clasificaciones, por ejemplo la tabla de fenómenos naturales descrita por Rojas Vilches and Martínez Reyes (2011), y construya una propia y/o más completa sobre éstas.
- c. Ingrese al siguiente *link*, para familiarizarse con la [Red de observatorios vulcanológicos del Ecuador](#); y del listado de volcanes, juntamente con su nivel de alerta (proporcionado por el SNGRE y el IGEPN), extraiga únicamente los que se encuentran bajo 3 estados: en erupción, activos, y potencialmente activos. Luego revise la ubicación de uno de ellos y determine en función a su estado, el riesgo potencial que representa para alguna población cercana al mismo.



1.3. Sismicidad (terremotos)

Al igual que en el vulcanismo, la sismicidad en el Ecuador tiene su origen por la interacción de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana; el estar ubicado en el denominado cinturón de fuego del Pacífico, donde se generan el 80% de los sismos a nivel mundial.

$$M = \log_{10} A + 3 \log_{10}(8\Delta t) - 2.92 = \log_{10} \left(\frac{A \cdot \Delta t^3}{1.62} \right)$$

En sismología, se utiliza la escala de magnitud de Richter que es una escala logarítmica arbitraria que asigna un número para cuantificar la energía que libera un terremoto, y también es conocida como escala de magnitud de intensidad mundialmente aceptada:

Donde:

M = Magnitud arbitraria pero constante de terremotos que liberan la misma energía.

A = Amplitud de las ondas sísmicas en milímetros, según lo registre el sismograma.

Δt = Tiempo en segundos desde el inicio de las ondas primarias (P) al de las secundarias (S).

La magnitud de Richter está basada en una escala logarítmica que permite clasificar a los sismos en una escala entre 0 y 10; y en la que cada grado entero de la escala representa un incremento de diez veces en la amplitud de la traza de la onda sísmica (Ayala-Carcedo & Olcina Cantos, 2002).

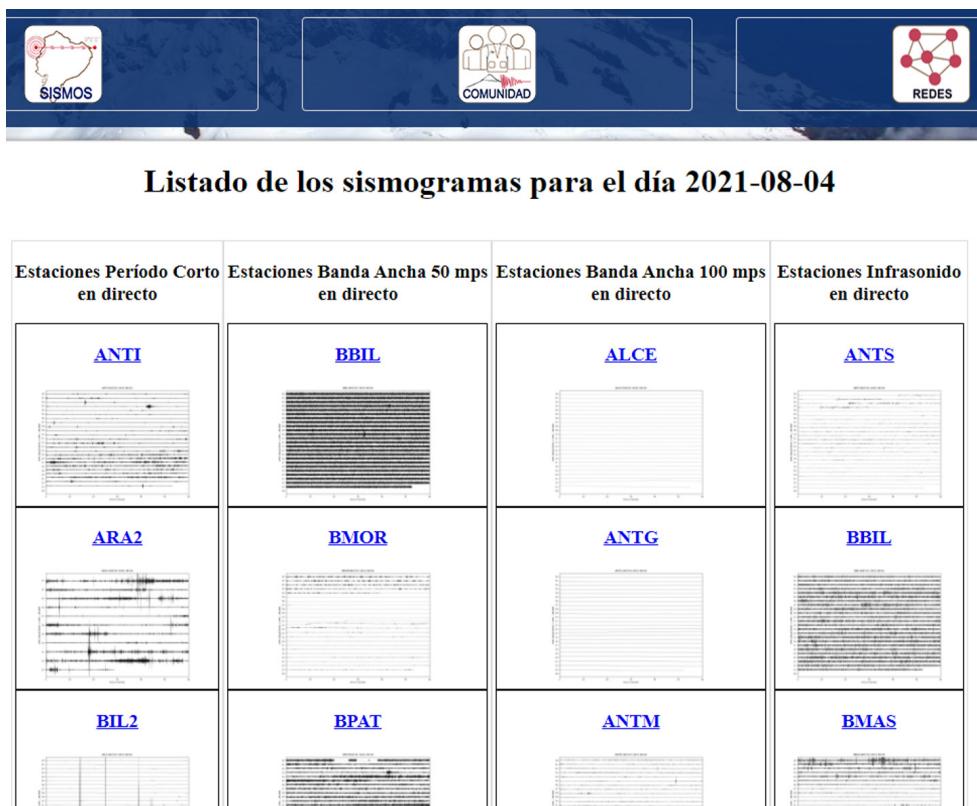
Para tener un mayor detalle sobre la escala de Richter puede ampliar su lectura ingresando al siguiente *link*: Concepto de escala de Richter; y como pudo revisar, esta escala recibe este nombre en honor al sismólogo estadounidense Charles Francis Richter (1900-1985); quien lo inventó junto al alemán Beno Gutenberg (1889-1960).



Para la búsqueda de información relacionada con el tema de la sismicidad, puede usted acceder a la plataforma del Instituto Geofísico de la EPN, en la cual tiene la posibilidad de recabar mucha información, desde cartográfica (mapas), informes sísmicos, sismogramas, espectrogramas, entre otros. Algo interesante, similar a lo que comentamos para los volcanes, es que igualmente en esta plataforma tenemos un formulario rápido para el reporte desde el usuario, con la pregunta ¿Sintió el sismo? Por ahora le mostramos un listado de sismogramas en la figura 4., y la descarga de un sismograma del día en la figura 5.

Figura 4.

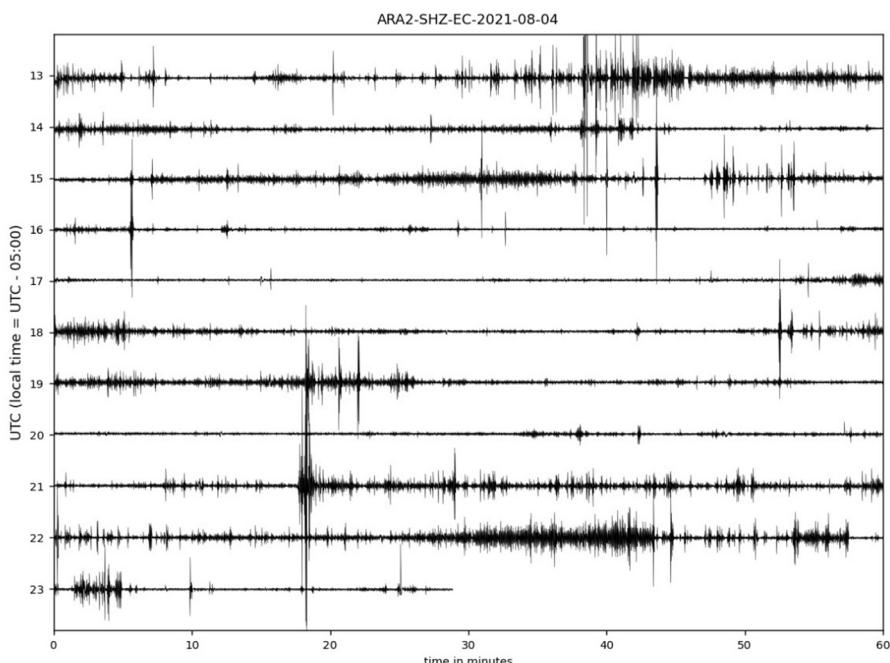
Listado de los sismogramas (información diaria y en directo).



Nota. información disponible en el portal web del IGEPN

Figura 5.

Descarga del sismograma ARA2 del 08 de agosto de 2021.



Nota. información disponible en el portal web del IGEPN



Información de los Sismos en el Ecuador IG - EPN

Si usted ya accedió al *link* antes expuesto, podrá encontrar mucha información técnica de ayuda para entender este fenómeno natural. Por ejemplo, si en el apartado de informes hacemos la siguiente búsqueda: [Tipo: Grupo de Informes Sísmicos / Tipo de informe: IG Al Instante / Año: 2021]; usted podrá visualizar la imagen que le presentamos a continuación en la figura 6., que es parte de un informe de un enjambre sísmico.

Figura 6.

Captura de parte del informe de un enjambre sísmico frente a las costas de Manabí (25-6-2021).

IGA Instante Informativo Nº 2021-018

Quito, viernes 25 de junio de 2021

ACTUALIZACIÓN ENJAMBRE SÍSMICO FRENTE A LAS COSTAS DE MANABÍ. Hasta el momento se han registrado 223 eventos en el enjambre sísmico que empezó el 1 de junio del 2021. En la Figura 1 se resalta en color rojo los sismos que han ocurrido en las últimas 24 horas: 2 eventos; el sismo de mayor magnitud se registró a la 01:51 TL de hoy, con una magnitud de 3.6 MLv.

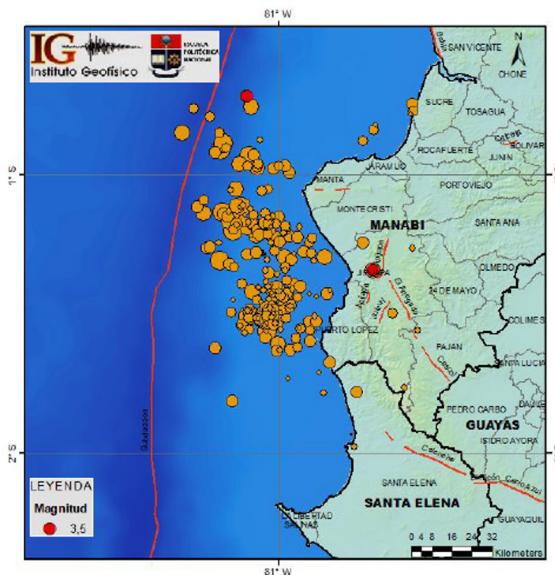


Figura 1. Mapa de Localización.

El Instituto Geofísico se encuentra monitoreando y cualquier novedad será informada.

RUIZ M, VIRACUCHA E
Instituto Geofísico
Escuela Politécnica Nacional

Nota. captura de un informe tomado del portal web del Instituto Geofísico - EPN

Como podrá revisar en esta captura del informe (figura 6.), el Instituto Geofísico, describe la MLv: que es la Magnitud local calculada en la componente vertical, usando una corrección para adecuarla a la ML estándar de Richter (1935).

Por otra parte, también el Servicio nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias del Gobierno de Ecuador, en su página web describe informes técnicos de los sismos que han tenido el mayor impacto

o repercusión para la población, como es el caso del terremoto de magnitud 7.8 grados, suscitado en Muisne el 16 de abril del 2016; y que afectó considerablemente a la provincia de Manabí (figura 7), con daños estructurales de gran consideración en Pedernales.

Figura 7.

Fotografía del daño por el terremoto del 16 de abril de 2016, en infraestructuras de Portoviejo.



Nota. Tomada de: [enlace web](#)



Informes de situación de terremotos en Ecuador

Como podrá revisar al descargar el informe, al que hacemos referencia anteriormente. Este terremoto marcó un hito en cuanto al trabajo de la Secretaría de Gestión de Riesgos; para este evento se generaron múltiples informes horarios, y dependiendo de la magnitud de los eventos se continúa con esa política de informes horarios.

Por su parte la UTPL también ha desarrollado, dentro de sus actividades de Vinculación con la Sociedad, y la iniciativa Smart-Land, el [Observatorio Sísmico UTPL \(OSSE\)](#) al cual podemos visitar y nos brinda la posibilidad de revisar boletines, infografías, y resultados de sus análisis de trabajo al formar parte de la Red Nacional de Sismógrafos (RENSIG). Dentro de sus actividades como observatorio están los análisis de: magnitudes de aceleración, períodos de oscilación, intensidad y magnitud de sismos, y peligro y riesgos sísmicos.

También, algo que están desarrollando, es la Plataforma de Visualización Análisis e Interpretación Sísmica del Ecuador (OpenPvaise), que es un *dashboard* de Power BI, que tiene como objetivo; transformar los datos sísmicos en información y posteriormente en conocimiento. Por su naturaleza de recursos abiertos (Open-source), esta plataforma puede ser utilizada por todos los miembros de la sociedad: estudiantes, investigadores, docentes, entidades gubernamentales, tomadores de decisiones o personas naturales interesadas en conocer la actividad sísmica de una región o fuente sísmica en específico del Ecuador.

1.4. Las tormentas, lluvias torrenciales y sus efectos

Las tormentas son un fenómeno meteorológico violento relacionado con el desarrollo vertical de nubes (*Cumulonimbus*), que comúnmente se presenta con descargas eléctricas, fuerte precipitación (lluvia y/o granizo), y ráfagas de viento. Aunque científicamente, se asocia a las tormentas únicamente con la nubosidad capaz de producir relámpagos (luz), y truenos (audible).

Figura 8.

Fotografía de la tormenta sobre la ciudad de Loja del 17 de marzo de 2021.



Nota. Autoría propia. Alejo Miranda| shutterstock.com

Las tormentas pueden llegar hasta la tropopausa (aproximadamente 10 km de altura), y el ciclo de actividad de una tormenta típica presenta tres fases: inicial de formación, intermedia de madurez, y final de decaimiento, que dura de una a dos horas (figura 8). Las lluvias torrenciales y de corta duración, conocidas también como chubascos son las principales causantes de las inundaciones, erosión hídrica, y movimientos en masa.

A continuación, detallaremos el estudio de cada una de estas amenazas naturales; iniciaremos con las inundaciones.

1.4.1. Inundaciones

Además de las condiciones climatológicas locales antes descritas, las inundaciones de llanuras aluviales se desarrollan o magnifican por la conjugación de factores geomorfológicos e hidrogeológicos de la superficie. Pero actividades antrópicas principalmente la deforestación y urbanización desordenada; amplifican los efectos hidrológicos en las cuencas; por la pérdida de su capacidad de regulación y amortiguamiento con la presencia de lluvias torrenciales y de larga duración.

Variables ya descritas como, la intensidad de la lluvia y pendiente del terreno serían claves para estudiar este riesgo natural y recurrente en un río. Pero variables indirectas como el tamaño de las partículas de suelo, porosidad, o densidad aparente; pueden ayudar a estimar la infiltración del agua en el suelo y tiempos de concentración de las crecidas de ríos. Las inundaciones se pueden producir por desbordamiento de los ríos, por cambios en la ubicación del cauce principal, o por ascenso del nivel freático del agua subterránea (Molina, Vanacker, Rosas, Ochoa-Tocachi, & Buytaert, 2021).

También vale aclarar que, la mayoría de los problemas de inundaciones en poblaciones del Ecuador, se debe a la invasión misma por sus pobladores al lecho mayor o fajas marginales del cauce de los ríos. En la figura 9, se puede ver un caso que ilustra este particular, es el lecho antiguo del río Malacatos en la ciudad de Loja, que actualmente es la calle 18 de noviembre; este río fue “encauzado” con muros para ampliar el área urbana y “disminuir sus efectos en las crecidas”.

Figura 9.

Fotografía de las inundaciones en la ciudad de Loja del 17 de marzo de 2021.



Nota. Autoría propia.



Para acceder a información relacionada con los temas descritos anteriormente usted puede hacer una búsqueda en la Biblioteca del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), en el que puede revisar mapas históricos de precipitación e inundaciones; también puede acceder a los anuarios meteorológicos e hidrológicos con información actualizada hasta el 2016.



Biblioteca del servicio meteorológico del Ecuador

La información del *link* antes puntualizado está escrita en formato PDF, pero también podemos descargar geoinformación hidrometeorológica de mapas, en los formatos JPG, PDF, y SHP; en temas como áreas de inundaciones, isoyetas, isotermas, entre otros recursos, desde el siguiente link [Geoinformación - hidrometeorológica INAMHI](#).

Como aporte la UTPL con su iniciativa Smart-Land de Vinculación con la Sociedad ha respaldado la iniciativa de sus docentes-investigadores para poner en marcha un [Observatorio del Clima](#), que entre sus actividades está la generación de boletines, infografías, artículos científicos, e

informes climáticos, así como la posibilidad de revisar datos en tiempo real de algunas de sus estaciones meteorológicas ubicadas en la Región 7; sumando entre sus herramientas Tecnológicas de Información y Comunicación (12 estaciones meteorológicas de UTPL, 40 estaciones del INAMHI y 30 del Gobierno Provincial de Loja; radar meteorológico GUAXX, y LOXX, sensores, y visor en plataforma web). Las variables climáticas en las que colecta la información son: precipitación, humedad relativa, temperatura, viento, radiación solar, y presión atmosférica.

También, en el sistema nacional de información de gestión de riesgos de Ecuador, usted puede descargar información específica relacionada con inundaciones [Información gestión de riesgos \(Inundaciones\)](#); misma que está de acuerdo con las características que la tabla 2., que a continuación se muestra.

Tabla 2.

Características de la información en gestión de riesgos sobre inundaciones.

Categoría	Contenido	Descripción	Proyección	Año	Formato	Escala	Cobertura	Publicación	Archivo
Zonas susceptibles a inundaciones	Susceptibilidad a inundación	WGS 1984 - UTM Zona 17S	2015	VECTOR	1: 25000	Nacional	2019-11-21		

Nota. tomada del portal web en gestión de riesgos de Ecuador

Si revisamos la tabla anterior, veremos una descripción de las características de los datos del archivo disponible para ser descargado desde este repositorio.



Semana 3

Tormentas, lluvias y sus efectos (continuación)

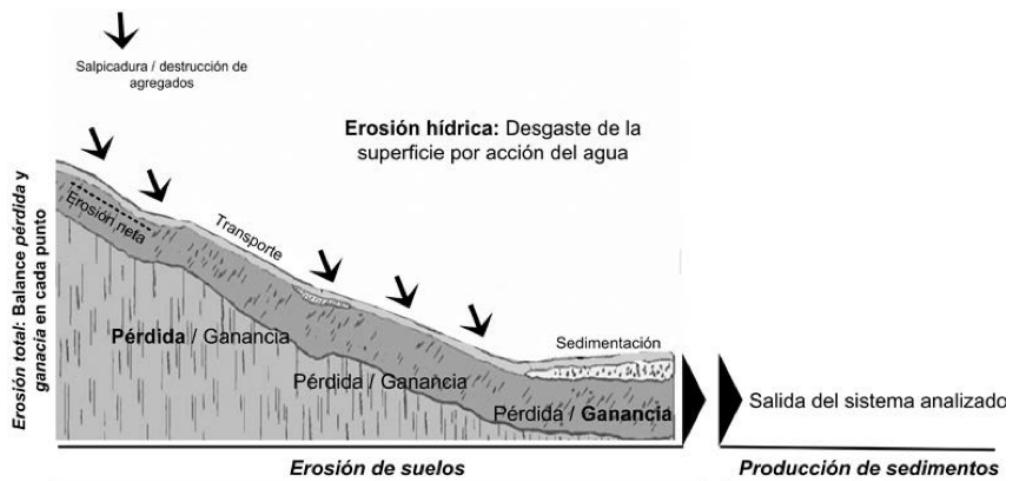
1.4.2. Erosión hídrica

La erosión hídrica es un proceso que presenta tres fases básicas: desagregación, transporte y depósito o sedimentación de materiales del suelo, debido a la acción de la lluvia y la escorrentía superficial (Hudson, 1982). Dependiendo de los autores se podrían distinguir básicamente tres tipos de erosión hídrica, primero por escorrentía superficial, luego por regueros o surcos, y finalmente las cárcavas. Aunque otros incorporan la erosión del impacto de la gota de lluvia, conocida como erosión por salpicadura (figura 10; ya que es considerado como el primer y más

importante proceso erosivo). Y también la consideran a la erosión fluvial, cuando los ríos o torrentes crecen vertical (profundizando el cauce) y horizontalmente con erosión de bancos aluviales del cauce.

Figura 10.

Procesos de erosión - sedimentación en una ladera teórica.



Nota. esquema tomado de (Chagas & Ignacio, 2018)

- **Factores relacionados con la erosión hídrica**

Los dos factores que directamente se relacionan con la erosión hídrica son la energía de la lluvia y la capacidad del suelo para resistir a esta lluvia. Es decir, **Erosividad** (conocida como la capacidad potencial de la lluvia para erosionar). Para estimar los valores de este factor, deberíamos contar con información meteorológica de precipitación de preferencia horaria. **Erodibilidad** (definida como la vulnerabilidad del suelo frente a la erosión, dependiendo de las condiciones pluviométricas antes mencionadas).

También hay otros factores muy importantes a ser considerados como lo es el **relieve** que incluye al **porcentaje o grado de la pendiente**, así como el **largo o longitud de la pendiente**, estos factores presentes en la naturaleza tienen una fuerte relación en el riesgo potencial de erosionar un suelo. Luego se integran en los procesos erosivos el **tipo de cubierta vegetal y el manejo que se le dé a esta cobertura**. En estos dos últimos factores es donde directamente puede influir o manipular el ser humano.

Cada uno de estos factores antes descritos, pueden estimar un cierto riesgo o vulnerabilidad; y dependerá de la disponibilidad de la información, para que el análisis sea más completo. Por ejemplo, en un estudio se podría analizar inicialmente el factor topográfico (LS) más las condiciones del suelo (K), con aquello se determinaría la susceptibilidad del suelo de ser erosionado. Si luego a este resultado, le adicionamos el factor de cobertura vegetal (C), se estimaría la sensibilidad del sitio a la erosión; y finalmente, si a este resultado se le incluye el factor climático o erosividad de la lluvia (R), obtendríamos el riesgo de erosión del suelo (Ochoa et al., 2016).

Lo ideal sería, adaptar un modelo que sea validado en campo, de acuerdo con nuestras condiciones locales. En la semana trece se presenta un estudio de caso que detalla el procedimiento propuesto para una cuenca hidrográfica del sur de Ecuador.



Para acceder a información de teledetección, datos meteorológicos y climáticos, información clave para determinar la erosividad (R); y adicionalmente el factor de cobertura vegetal que hemos revisado como elementos claves para estudiar el tema de esta semana (erosión). Usted puede acceder al *link* que le presentamos a continuación, en el que hay un repositorio con distintas fuentes de sensores remotos (Landsat, MODIS, UCGS, AVHRR, CFSR, CHIRPS, NOAA, entre otras); que difieren una de la otra en su precisión, así como en la resolución espacial o el intervalo de tiempo de la disponibilidad de los datos.



[Climate Engine Repositorio de bases de datos](#)

Al revisar el repositorio de bases de datos del *link* antes descrito le recuerdo que debe tener presente el tipo de imágenes que desea descargar, así como los índices posibles de aplicar; cada imagen requiere un tipo de análisis diferente; por tanto, los objetivos de su estudio direccionalarán al recurso que usted deba descargar.

Por otra parte, que en la biblioteca del INAMHI, que revisamos como un recurso de los contenidos de la semana anterior, tenemos los mapas históricos de precipitación, que también pueden servir de referencia en el caso de requerir información hidrometeorológica.

También podemos descargar información de otras fuentes oficiales en las que están disponibles los elementos con los que se podría determinar un factor; por ejemplo, para el factor topográfico se puede trabajar desde los modelos digitales del terreno MDT o también conocidos como modelos digitales de elevación MDE, estos los podemos descargar de la página del sistema nacional de información SNI en el *link* a continuación:



Sistema nacional de información (coberturas)

En la parte final de esta página, encontrarán información que está escrita en formato ráster con diferente tamaño de píxel o resolución (30, 50 y 90 metros).

En cuanto a los MDT o MDE, el Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS), también tiene disponible esta información en el *link* que le presentamos a continuación.



Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS)

Para poder sacarle un mayor provecho a la información que el SIGTIERRAS pone a disposición de la comunidad, le proponemos la siguiente actividad de aprendizaje.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- a. Ingrese al portal de descargas del SIGTIERRAS, en el vínculo que le presentamos anteriormente; y revise el video tutorial demostrativo, es muy descriptivo en cuanto a los procesos a seguir para obtener la información cartográfica que necesitamos.
- b. Luego en relación con la amenaza natural que eligió para la Práctica Fase 1, siga los pasos y recomendaciones del video tutorial y descargue el MDT del sitio y su zona de influencia. Esta información será de utilidad para la entrega del informe final de este Prácticum.



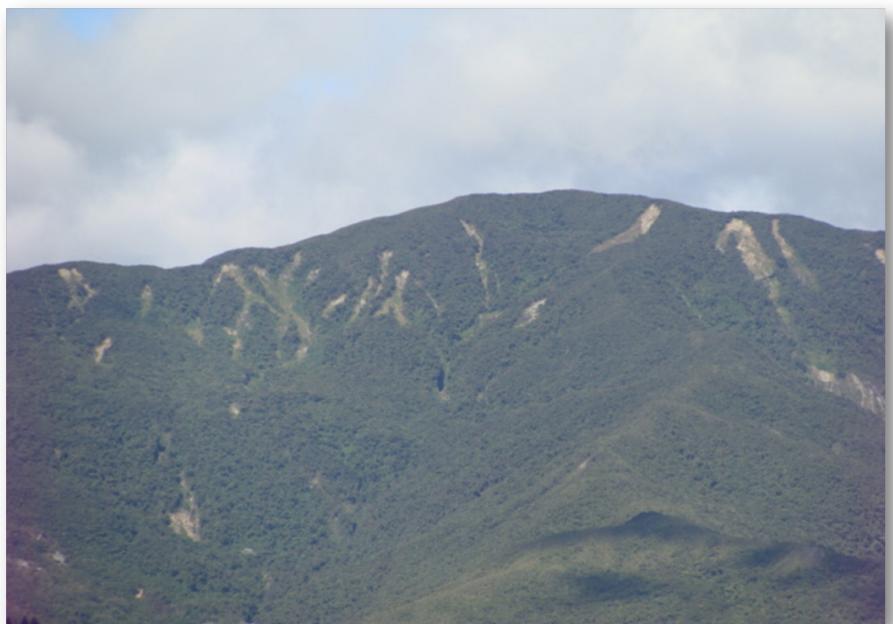
Tormentas, lluvias y sus efectos (continuación)

1.4.3. Movimientos en masa (deslizamientos)

Los movimientos en masa, son la inestabilidad de un bloque de suelo o roca, que se mueve pendiente abajo como una sola unidad por efecto de la fuerza de la gravedad (Holden, 2005). Para estudiar este tipo de movimientos en masa, se deben tener en cuenta algunas variables presentes en la naturaleza como son las de tipo geológicas (litología, estructura, hidrología), geomorfológicas (relieve, pendientes), climáticas (intensidad, volumen de lluvias y duración), y la actividad sísmica. Aunque también es necesario tener en cuenta, cada vez con más frecuencia, algunas actividades humanas que degradan el ambiente como: deforestación, sobrepastoreo, minería, urbanización desordenada, etc.

Figura 11.

Fotografía con deslizamientos producto de fuertes lluvias de abril del 2011, en Parque Nacional Podocarpus - Loja.



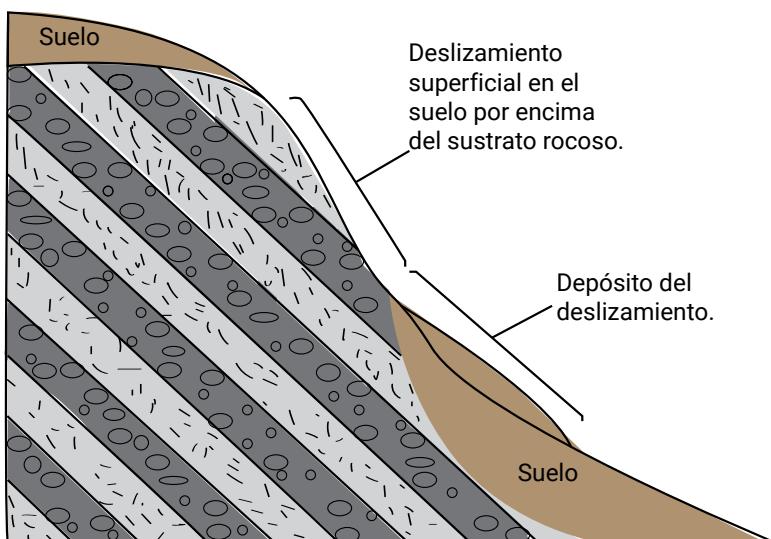
Nota. Autoría propia. Emiliano Barbieri| shutterstock.com

Sin embargo, como describe la imagen 11; se pueden producir también deslizamientos en sitios con cobertura vegetal natural, como es en caso de este sitio que es parte del Parque Nacional Podocarpus. En este caso la fuerte temporada invernal y las tormentas puntuales en la parte alta de la cuenca Zamora Huayco, favorecieron el desprendimiento de material en la estribación occidental de la cordillera real de los Andes del sur de Ecuador. Los principales movimientos en masa para los Andes tropicales incluyen los derrumbes, desprendimiento de rocas, y flujos de lodo.

En la figura 12; que le presentamos a continuación se describe una sección transversal muy común de los deslizamientos de suelo superficiales, que están presentes en diferentes tamaños a lo largo de toda la cordillera de los Andes, y que es la forma en cómo se han venido formando los suelos.

Figura 12.

Esquema de un deslizamiento típico como un proceso de formación del suelo andino.



Nota. tomada de (Keller & Blodgett, 2007)



Para acceder a la información relacionada con el tema de movimientos en masa, en el sistema nacional de información de gestión de riesgos de Ecuador, usted puede descargar información específica relacionada con movimientos en masa [Información gestión de riesgos \(Movimientos en Masa\)](#); misma que está de acuerdo con las características que la tabla 3., que a continuación describe.

Tabla 3.

Características de la información en gestión de riesgos sobre movimientos en masa.

Categoría	Contenido	Descripción	Proyección	Año	Formato	Escala	Cobertura	Publicación	Archivo
	Susceptibilidad por Movimientos en masa	Modelación susceptibilidad a mov. masa	WGS 1984 - UTM Zona 17S	2011	RASTER	1: 50000	Provincial	2019-11-21	

Nota. tomada del portal web en gestión de riesgos de Ecuador

Luego de revisar la tabla anterior, usted puede descargar la información, con las características básicas de los datos del archivo disponible en este repositorio. Por ejemplo, en este caso el formato ráster en el que se encuentra la información, y la cobertura de los datos, que para este caso es provincial.

Le recuerdo que usted también puede hacer búsqueda en bases de datos globales, como es el caso del repositorio que a continuación le ponemos a su consideración, y que es un servicio de la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA por sus siglas en inglés), en el que puede descargar información histórica de precipitación y más información meteorológica que puede revisarse los diferentes temas revisados en esta unidad.

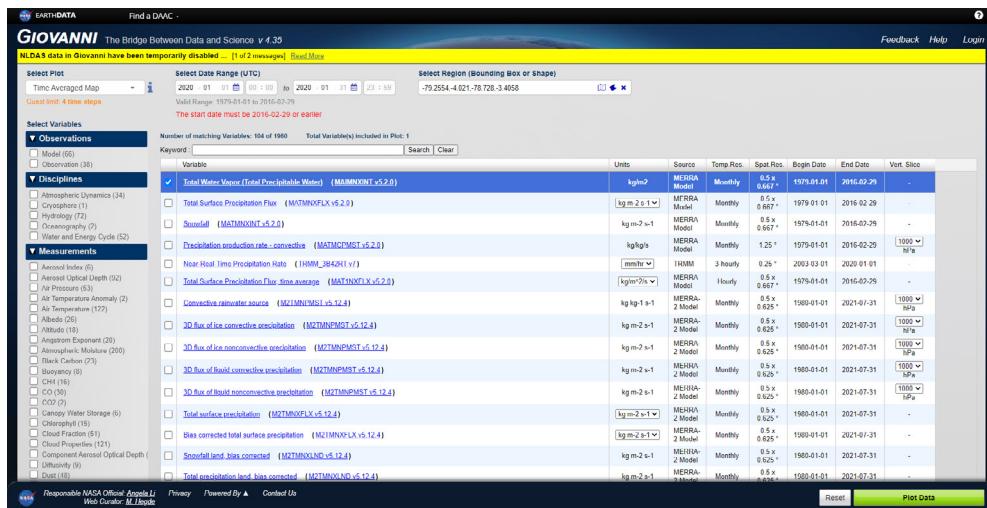


[Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio \(NASA\)](#)

La información del *link* anterior se la puede descargar para trabajar en un SIG en los formatos GeoTIFF, KMZ y PNG.

Figura 13.

Imagen del portal web de la NASA para descargar información meteorológica.



Nota. captura de pantalla del portal web de información proporcionada por la NASA.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- Ingrese al portal de descargas de la NASA en el vínculo que le presentamos anteriormente, y tal como describe la figura 13. Inicie registrándose o creando una cuenta en esta plataforma.
- En el menú principal que se encuentra al margen izquierdo seleccione “**Measurements**”; luego seleccionamos “**Precipitation**”, donde se despliegan todos los servidores o plataformas que tienen la variable elegida. Seleccionamos el servidor del cual queremos obtener información.
- Finalmente, se indica la fecha de inicio y fin en la que deseamos la información; por ejemplo, en el caso de la figura 13, se puso del 01-01-2020 al 02-01-2020, para el sector de coordenadas: -79.2554,-4.021,-78.728,-3.4058. Y descargue la información dando un clic sobre “**Plot Data**”.

Como hemos visto, estas últimas semanas se ha revisado los efectos que tienen las lluvias torrenciales (tormentas – aguaceros), ya sean estos: inundaciones, erosión o movimientos en masa. Y podrían disminuir sus efectos si se conserva y recupera la cobertura vegetal natural del suelo; pero ¿cuál

amenaza natural se podría presentar por la ausencia de lluvias? es lo que veremos la semana próxima.



Semana 5

Amenazas naturales por ausencia de lluvias

1.5. Las sequías

Por sequía se entiende a un fenómeno natural que se produce cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas productivos del suelo.

Figura 14.

Fotografía de un sitio de la costa ecuatoriana con baja disponibilidad de agua, en un suelo destinado previamente a la producción.



Nota. Autoría propia. Wisista C| shutterstock.com

En el Ecuador las sequías, no son un fenómeno que se presente sistemáticamente produciendo problemas a la población local. Afortunadamente para nuestro país al estar ubicado en la zona tórrida tiene balances hídricos positivos, al igual que la disponibilidad de humedad en el suelo; pero no debemos descuidar el avance de las áreas desérticas que viene desde la costa norte del Perú (figura 14).

Principalmente, las sequías se presentan en el Ecuador en relación con el fenómeno denominado "La Niña". También este equilibrio entre el suelo y la cobertura vegetal se puede ver afectado por, la prolongación de las temporadas normales de las estaciones secas que, si bien no alcanza a una condición de sequía, si disminuye la productividad del suelo, aparición de plagas y enfermedades al sector agropecuario, aumenta la susceptibilidad a la desertificación, entre otros.

Las provincias del Ecuador más afectadas por procesos de desertificación y sequía son: Manabí, Chimborazo, y Loja; teniendo sitios con promedios anuales inferiores a los 600 mm de precipitación.

Por "mitigación de los efectos de la sequía" se entiende a las actividades relativas con el pronóstico de sequía y encaminadas a disminuir la vulnerabilidad tanto de la sociedad como de los sistemas naturales, a la sequía (UNCCD, 2009).



Como lo hemos visto las semanas pasadas, podemos revisar la presencia o ausencia de precipitación, así como la temperatura, y así poder estimar la evapotranspiración en cualquier localidad del país, a través de la información que describen las plataformas oficiales nacionales como el INAMHI; o internacionales como la NASA.

Un material que consideramos interesante para descargar y estudiar, si en el caso es su interés profundizar en el estudio de la sequía es el Atlas de Sequías de América Latina y el Caribe, disponible en línea como parte de las publicaciones del INAMHI: [Atlas de sequías AL y C](#); mismo que se encuentra en formato PDF.

Por otra parte en el sistema nacional de información de gestión de riesgos de Ecuador, usted puede descargar información específica relacionada con

las sequías [Información gestión de riesgos \(Sequías\)](#); misma que está de acuerdo con las características que la tabla 4. a continuación muestra.

Tabla 4.

Características de la información en gestión de riesgos sobre sequías.

Categoría	Contenido	Descripción	Proyección	Año	Formato	Escala	Cobertura	Publicación	Archivo
	Susceptibilidad por Sequías	Modelación de susceptibilidad a sequías	WGS 1984 - UTM Zona 17S	2015	VECTOR	1: 25000	Provincial	2019-11-21	

Nota. tomada del portal web en gestión de riesgos de Ecuador

La tabla antes descrita, muestra por ejemplo el formato en el cual se encuentra la información, así como la escala con un nivel de detalle muy bueno, también podríamos resaltar el año de información en que la fuente es del (2015), y que luego del análisis hasta su publicación casi a finales del 2019.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Como usted conoce de una administración de gobierno a otra, cambian algunos matices como los nombres de las secretarías, fusión de ministerios, o transferencia de funciones. Sin embargo, el marco legal se mantiene y respeta hasta en el caso que fuera necesario se haga alguna reforma con respecto al tema; por ello, es conveniente revisarlo para identificar posibles falencias o necesidad de reformas.

- Para esta actividad, le invito a revisar el material disponible para descarga abierta por el INAMHI, denominado Atlas de Sequías de América Latina y el Caribe, publicado por la UNESCO y CAZALAC en el 2018. Revise con mayor detalle, el flujograma que se encuentra en la página 96 que hace referencia con el esquema institucional de la sequía en el Ecuador (figura15), y construya una síntesis de revisión del marco legal, relacionado específicamente con sequías.

"A pesar de que aún existe una organización gubernamental estructurada para la emisión de alertas y gestión del riesgo ante eventos extremos, en Ecuador se carece de una propuesta institucionalizada para implementar redes de monitoreo o programas específicos para el estudio de sequía (meteorológica, agrícola e hidrológica), a fin de establecer medidas de protección, adaptación, mitigación y restauración, pues por sus características, la sequía es de lento

y/o progresivo desarrollo, acompañado con efectos secundarios sociales, económicos y ambientales (Nuñez Cobo & Verbist, 2018)"

En el recurso que precede, se presenta información sobre la sequía en el Ecuador. Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en el siguiente recurso educativo:

[**Esquema institucional de la sequía en el Ecuador**](#)

Continuemos con el aprendizaje mediante su participación en la autoevaluación que se describe a continuación:



Autoevaluación 1

Elija la opción correcta en el listado de preguntas que le presentamos a continuación:

1. ¿Cuáles son las amenazas relacionadas con las erupciones volcánicas?
 - a. Pliniana o vesuviano, vulcaniana y estromboliana.
 - b. Los flujos de lava, flujos de lodo, y flujos piroclásticos.
 - c. Compuestos de estratovolcanes, calderas en escudo, domos de lava, conos de ceniza y escoria
2. Las amenazas volcánicas derivan de dos clases de erupciones:
 - a. Erupciones explosivas y efusivas.
 - b. Hidro volcánicas, peleano, hawaiana.
 - c. Convergentes, divergentes y transcurrentes.
3. ¿Cuáles son los tipos más comunes de inundaciones?
 - a. Inundaciones costeras, inundaciones por precipitación e inundaciones fluviales.
 - b. Inundaciones de agua superficial e inundaciones freáticas.
 - c. Inundaciones repentinas e inundaciones programadas.
4. ¿Cuál no es un agente de la erosión hídrica?
 - a. Energía cinética de la gota de lluvia.
 - b. Escorrentía superficial.
 - c. Cultivos en terrazas.
5. ¿Cuáles son los principales tipos de movimientos en masa?
 - a. Desprendimientos y volcamientos, deslizamientos, flujos y reptaciones.
 - b. Propagación lateral, hundimientos, reptación, movimientos complejos.
 - c. Avenidas torrenciales y avalanchas.

6. ¿Cuáles son los principales tipos de sequía?
- Sequía permanente y sequía estacional.
 - Meteorológica, hidrológica, agrícola y socioeconómica.
 - Sequía impredecible y sequía invisible.
7. A los enunciados que le presentamos a continuación responda con la letra V si son verdaderos, y con la letra F si son falsos:
- () Los hundimientos de tierra ocurren en suelos inundados, terraplenes, aluviones y en otros materiales propensos a asentarse.
 - () La erosión hídrica es el proceso por el cual se produce el desprendimiento, transporte y depósito de las partículas de suelo.
 - () Las inundaciones costeras son el desbordamiento del agua desde zonas libres hacia las costas.
 - () La sequía es una anomalía climatológica en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de lo habitual en un área geográfica específica.
 - () Los flujos y las dispersiones laterales son algunas de las amenazas geológicas más destructivas.
 - () Los derrumbes ocurren a causa de temblores de tierra en áreas con topografía plana y con estabilidad.
 - () Las amenazas naturales son producto de la intervención humana en ciertas amenazas geofísicas e hidrometeorológicas.

[Ir al solucionario](#)

Resultado de aprendizaje 2

- Identifica zonas donde existen peligros geológicos e hidrometeorológicos

Antes de continuar presentando los contenidos de la tercera unidad; con este resultado de aprendizaje, usted estará en la capacidad de mediante la sistematización de información colectada; ya sea por el ejercicio de observación o el diagnóstico, identificar las amenazas naturales (geológicas o hidrometeorológicas), que podrían afectar a su localidad, lugar de residencia, o a una mayor escala regional o nacional.

Estimado estudiante, una de las tareas de un gestor de riesgos es conocer la información básica relacionada con su campo profesional, partiendo desde la descripción general de las principales amenazas naturales que afectan al sitio donde vive, trabaja, y al país en general. Posteriormente desarrollar el levantamiento o recopilación de información básica. Haciendo una recopilación de información, así como con una serie de actividades que faciliten una descripción inicial de las posibles amenazas naturales. Para finalmente, luego de algunos procesos de análisis de riesgos con la ayuda de los SIG, y herramientas propuestas en cada una de las materias; poder describir o identificación con precisión los sitios propios para la gestión de riesgos.

Por tanto, el estudio en este Prácticum tiene por objeto hacer una aproximación al ambiente en el cuál usted se va a relacionar, así como despertar la curiosidad por investigar cuáles son las amenazas naturales que podrían requerir una mayor dedicación, para su posterior profundización y análisis en los ciclos superiores de estudio, en los siguientes niveles de Prácticum propuestos en la carrera Gestión de Riesgos y Desastres.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 6

Unidad 2. Identificación y documentación de amenazas

El propósito de estudiar estas dos primeras unidades es, que usted pueda hacer la entrega de la práctica – Fase 1 y vaya armando la tarea final del proyecto. Al finalizar esta unidad estaremos en la posibilidad de generar una lista en relación con los tipos de amenazas propuestas en la primera unidad de esta guía, esta podría ser la primera consideración para tener en cuenta.

Figura 15.

Fotografía de un laboratorio de geomática para el estudio de amenazas.



Nota. Wang Singl shutterstock.com

El conocimiento del peligro deriva de estudios que caracterizan el comportamiento de amenazas naturales (figura 15). Para ello, la recopilación de antecedentes de eventos pasados y las evidencias en terreno, permiten tener una idea de la peligrosidad de un fenómeno natural (Arenas, Lagos, & Hidalgo, 2010).

2.1. Documentación y consideraciones para identificar amenazas

Es indispensable documentar las amenazas y sus características básicas, para planificar una gestión adecuada de las mismas.

Para generar una lista de amenazas podríamos partir desde enlistarlas en una plantilla simple, en la que escuetamente vayamos enumerando en

una columna cada una de las que usted ha identificado, adicionalmente podríamos añadir columnas por ejemplo en relación con el "tipo de amenaza", que construyó en la Actividad de aprendizaje recomendada de la semana 1. Así mismo, para ampliar la información en esta tabla podría incluir información muy general de la amenaza (para que registre o documente la información en específico que disponga inicialmente). Siempre de la experiencia previa: revisión de literatura (evidencias, noticias, etc.), observación directa en campo, y capacidad de percepción del evaluador; se podrá tener un listado más amplio de amenazas naturales posibles.

Un ejemplo de una posible plantilla para enlistar las amenazas se ha propuesto como Anexo 1.

[Anexo 1 Plantilla 1 Listado de Amenazas Prácticum 1](#)

Como podrá darse cuenta esta plantilla es muy básica, pero luego de un análisis más completo, se le podría ir adicionando más columnas; y eso le sugerimos, lo haga al revisar la siguiente unidad de estudio.

Recuerde que usted puede ser el mejor profesional, y aun así no determinar todas las amenazas posibles, ya que algunas pueden ser impredecibles, como es el caso de los terremotos. También, en algunos casos conviene hacer una consulta a expertos para poder contar con información que, por nuestra percepción o campo profesional no identifiquemos; y este punto lo abordaremos la semana próxima.



Semana 7

Identificación de amenazas

Para esta sección de la segunda unidad, se presentan algunas alternativas posibles de ser usadas para identificar amenazas, y que se las debería aplicar dependiendo de las circunstancias y exclusivamente en el caso de no haber podido identificarla con un proceso de recopilación de información básica disponible en las fuentes entregadas o por los GAD de su localidad.

2.2. Algunas herramientas para identificar amenazas

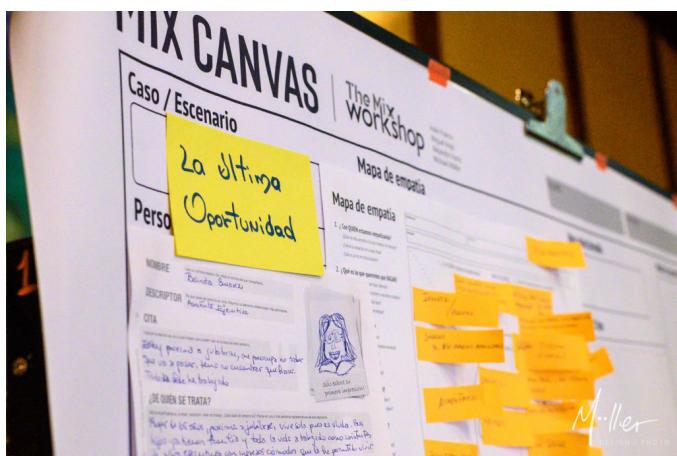
Según como sea el alcance, o la escala de nuestro análisis se podría usar una herramienta distinta; por ejemplo, las encuestas se suelen usar para cuando se requiere información de poblaciones muy grandes, mientras que las consultas con expertos se podrían hacer con matrices o con entrevistas a pocas personas. En cualquier caso, si se va a aplicar cualquier herramienta para levantar información, es conveniente hacerlo en grupos multidisciplinarios, o a diferentes actores involucrados con el tema en estudio.

Dependiendo de las fuentes bibliográficas se podrían aplicar distintos métodos o herramientas para poder describir amenazas o riesgos; por ejemplo: talleres, entrevistas y encuestas, consulta a expertos, lista de control o verificación, análisis de hipótesis, análisis causa-efecto, análisis FODA, diagramas de flujo, análisis de campo de fuerzas, diagrama de afinidad, entre otras más que usted podría incluir.

A continuación, pasamos a describir algunas de estas herramientas que pueden ser de ayuda para identificar las amenazas.

Figura 16.

Descripción de un taller participativo - multidisciplinario.



Nota. Tomada de: [enlace web](#)

2.2.1. Talleres

Estos son espacios en los que se convoca por parte del profesional encargado del proceso de identificar las amenazas, y se invita de forma abierta a la comunidad interesada en participar del mismo. Por ejemplo, dependerá de la escala del estudio si es barrial, comunal, parroquial, así sucesivamente, de forma ascendente en la escala administrativa del País.

Es aconsejable partir haciendo una explicación de los objetivos del taller y lo que se pretende hacer con la información recibida por la comunidad, así mismo, se puede hacer una presentación de un ejemplo de un estudio de caso o trabajo desarrollado en otra localidad (figura 16).

De igual forma, explicar la metodología de trabajo, así como las matrices o esquemas con los que se va a trabajar en toda la jornada. Por ejemplo, para romper el hielo y partir con la intervención de la comunidad se puede usar la lluvia de ideas, luego el moderador va construyendo esquemas, mapas conceptuales, o diagramas de relación con las ideas iniciales propuestas.

En la sección de [Anexos se ha colocado la plantilla 2: agenda para un taller de identificación de amenazas](#), propuesta por Buchtik (2015), que usted podría adaptarla de acuerdo con su requerimiento. La idea de esta propuesta es poder contar con un producto final que sea la identificación y registro de las amenazas descritas por los participantes de este taller.

[Anexo 2 plantilla 2 agenda para un taller de identificación](#)

2.2.2. Entrevistas y encuestas

En la **entrevista**, se puede hablar detalladamente de un tema con el entrevistado. O se puede generar reuniones con grupos pequeños y se les cuestiona sobre las amenazas que ellos consideran existen en el sitio de estudio. Los canales para llevar las entrevistas pueden ser personalmente, vía telefónica, por correo electrónico, entre otros. La pregunta objetivo es: para usted, ¿cuáles son las amenazas naturales que afectan a su localidad (cantón, provincia, región, país)? Luego, se pueden generar preguntas en torno al tema, por ejemplo ¿cuáles han sido los elementos que te hacen determinar la presencia de esa amenaza?, o ¿cuál sería la vulnerabilidad o riesgo que podría provocar cada amenaza descrita por él?

Es conveniente llevar estas entrevistas con actores clave de la comunidad, mismos que no asistieron al taller convocado, o cuando los recursos no permitan el desarrollo de este.

En cambio, las **encuestas** en sí se basan en cuestionarios de preguntas preestablecidas, que se envía para que lo desarrolle un grupo determinado de personas. De preferencia estas encuestas deben presentar las opciones de respuesta a elegir, lo que facilita la tabulación de los datos. Aunque, también puede haber respuestas abiertas. Ahora más que nunca se está prefiriendo trabajar con encuestas en línea, lo que resulta muy favorable al momento de analizar los datos, ya que se evita tipear manualmente las respuestas.

Tener muy presente que, en relación con la calidad de la encuesta, está la calidad de los resultados esperados.

El programa [Survey System](#) es el sistema de procesamiento de datos más completo disponible para trabajar con cualquier clase de cuestionario. El programa se adapta a las necesidades de personas con mínima experiencia como para los profesionales más exigentes. Survey System fue diseñado para todo tipo de estudio, su versión 9.0 refleja la experiencia de 20 años y ha sido el insumo de miles de profesionales. Este programa puede ingresar los datos, editar inconsistencias de respuestas, revisar ortografía, calcular distintas estadísticas y determinar el **tamaño de muestra necesario para un estudio**.

2.2.3. Consulta a expertos

La consulta a expertos se la hace a personas especialistas en un tema, que conocen mucho de la amenaza que queremos determinar o estudiar. En este caso, si se va a optar por esta herramienta, la primera tarea es enlistar a las personas que sería clave hacer la consulta. Si se cuenta con el conocimiento relevante de esas personas, contamos con una ayuda clave para la identificación de amenazas, que resultan imperceptibles a nuestra experiencia o conocimiento. Una de las desventajas de esta herramienta es la disponibilidad del experto, ya sea en tiempo o en sus honorarios para contratarlo.

La **técnica Delphi** puede ser interesante de aplicar en la consulta a expertos, ya que se puede conseguir un consenso entre muchos expertos en el tema, y al ser anónima se elimina el interés en las personas como tal, y se centra

más en la identificación de las amenazas; dejando así de lado los prejuicios en cuanto a la libertad de criterios. Es una buena técnica para trabajar a distancia en el caso que el experto no pueda reunirse. Aunque en sus desventajas está el tiempo que puede llevar su desarrollo en cuanto a las idas y venidas de criterios anónimos, y la interpretación indispensable que requieren los mismos (Buchtik, 2015).

2.2.4. Listas de control o verificación

También es conocido como "*Checklist*" por su nominación en el idioma inglés, y de acuerdo con el criterio de algunos expertos es conveniente tener una lista de control de referencia, ya sea de estudios similares o anteriores que le sirvan de guía para no partir de cero. En este sentido, pongo a su consideración para su descarga, revisión y estudio, el documento denominado: [Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo: Lista de preguntas de verificación](#) (Keipi, Castro, & Bastidas, 2005).

Como habrá visto esta es una serie de informes de buenas prácticas del BID, que hace referencia a la importancia o necesidad de contar con una lista de verificación.



Actividades de aprendizaje recomendadas

- a. Revise la **lista de preguntas de verificación** propuesta por el BID para proyectos de desarrollo, que se encuentra en las páginas 31 y 32 (Keipi et al., 2005). Principalmente en los componentes I Antecedentes, II Marco de referencia y en III Preguntas específicas el punto A (El Programa). Y analice como podría aplicar o adaptarlo a la lista inicial de amenazas naturales (Plantilla 1 de Anexos). Las preguntas de este "*Checklist*" pueden ser un aporte adicional al informe por entregar de la práctica en la Fase 1.

[Anexo 1 Plantilla 1 Listado de Amenazas Prácticum 1](#)

- b. Complete la enumeración en la primera columna del orden que se debe seguir en los pasos del método Delphi, descritos en la segunda columna.

	informar a expertos su papel
	tabular respuestas y analizar
1	definir el tema
	definir expertos
	distribuir cuestionario
2	hacer cuestionario



Semana 8

Como lo describe la Actividad de Aprendizaje del plan docente de este Prácticum 1 usted deberá:

Estrategia:

Revisar la información de la Unidad 1 de la guía didáctica (las principales amenazas naturales geológicas e hidrometeorológicas que afectan al Ecuador) y elegir una de ellas, para desarrollarla como estudio de caso. Para esta primera fase, usted deberá a) identificar la amenaza (de preferencia deberá estar ubicada cerca a su lugar de residencia, para poder darle seguimiento en todas las fases y etapas que le proponemos), y b) contextualizar la misma; para contextualizar la amenaza revise la Unidad 2 que le presenta algunas herramientas que le podrían ser de utilidad en este proceso. Aplique como mínimo dos de ellas (encuestas, consulta a expertos, información geográfica, etc.); para levantar la información.

También en la sección de [Anexos](#) se le ha presentado una plantilla para [enlistar las amenazas naturales](#), que usted la debe trabajar, en relación con las especificaciones de esta; por ejemplo, el tipo de amenaza para tener al final una sumatoria por cada categoría.

[Anexo 1 Plantilla 1 Listado de Amenazas Prácticum 1](#)

Entrega de Práctica – Fase 1.



Deberá entregar esta Fase 1 de la actividad práctica en un solo documento de Word, en el *link* habilitado en la plataforma del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). No olvide ingresar al final de este las referencias de todos los recursos utilizados para el desarrollo de su práctica, siguiendo las normas APA 7ma edición.

A continuación, le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación:



Autoevaluación 2

A los enunciados que le presentamos a continuación responda con la letra V si son verdaderos, y con la letra F si son falsos:

1. () Un taller se usa con frecuencia en organizaciones que desean identificar riesgos que afectan a toda la organización, y no riesgos en una determinada área.
2. () La encuesta es una de las técnicas para levantar información a través de un cuestionario que se elabora al momento de hacer la entrevista.
3. () El objetivo principal de realizar una encuesta es aplicarla con el mayor número de personas dentro de una entidad, desde los niveles inferiores hasta la alta dirección.
4. () La entrevista, es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes del problema propuesto.
5. () La entrevista es un método que va de abajo hacia arriba, empieza con una entrevista a los niveles inferiores y luego a un alto ejecutivo, director o gerente de la organización.
6. () Al análisis FODA también se lo conoce como matriz de Leopold, por quien la propuso, y es una herramienta de análisis interno para determinar lo que requiere mejorarse y mitigar los riesgos.
7. () La lista de chequeo es un formato de control que se crea para registrar actividades y controlar el cumplimiento de una serie de requisitos, o recolectar datos ordenados sistemáticamente.
8. () El método delta o de consulta a expertos es una técnica de comunicación estructurada, desarrollada como un método sistemático de recolección de datos para un grupo de nativos de la zona.

9. () El último de los pasos que se debe seguir al aplicar el método Delphi es la distribución del cuestionario a los expertos.
10. () El primer paso a seguir para levantar información sobre amenazas naturales con una lista de chequeo es, definir los focos de peligro.

[Ir al solucionario](#)

"La naturaleza nos ha dado las semillas del conocimiento, no el conocimiento mismo"

Séneca.

¡Felicitaciones!, hasta aquí lleva el 50% de avance en la revisión de los contenidos propuestos, para adquirir los resultados de aprendizaje previstos en el prácticum 1.



Semana 9

Unidad 3. Características básicas de las Amenazas Naturales

Antes de pasar a describir las características básicas de las amenazas naturales, bien vale recordar su definición de acuerdo con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR por sus siglas en inglés). **Amenaza natural** es un fenómeno natural que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (UNISDR, 2009).

Dentro del proceso metodológico para evaluar riesgos, se debe partir haciendo una revisión de características que son necesarias describir al momento para iniciar con la caracterización y clasificación de una amenaza natural. Dentro de esos criterios pueden estar, su ubicación o localización, alcance, probabilidad de frecuencia u ocurrencia, intensidad o gravedad, duración, previsibilidad, entre otras (Rojas Vilches & Martínez Reyes, 2011).

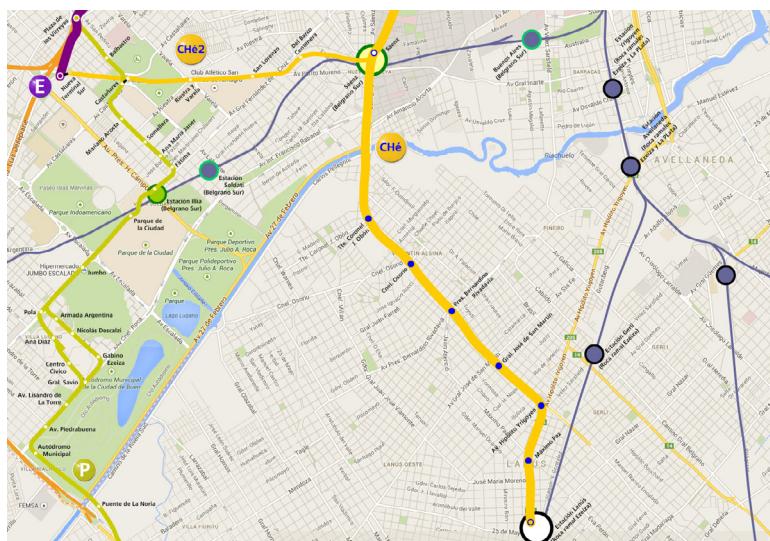
3.1. Ubicación y alcance

La ubicación del Ecuador en una zona de subducción y sobre el denominado cinturón de fuego del Pacífico, genera naturalmente espacios dinámicos y muchas veces extremadamente frágiles, en los cuales la tarea de la ocupación sustentable del suelo se hace cada vez más difícil; por ejemplo, el poblamiento en la cordillera de los Andes que atraviesa el país de Norte a Sur, y en particular, de los suelos fluviales y litorales; los cuales se convierten en distintos momentos en una amenaza para la vida humana y sus construcciones (Nuñez Cobo & Verbist, 2018).

Es importante ubicar y analizar las amenazas presentes en el área de un determinado proyecto, teniéndose en cuenta que su influencia puede extenderse mucho más allá de su punto de origen (figura 17). El conocer sistemáticamente las zonas vulnerables sumado a la legislación con incidencia territorial existente, podría ser la mejor opción para gestionar y reducir el riesgo de desastres, ya que las decisiones en torno al desarrollo territorial y a la localización del equipamiento, de la infraestructura, y otras áreas urbanas pueden ser debidamente respaldadas y apoyadas por los marcos jurídicos y normativos existentes (Camus, Arenas, Lagos, & Romero, 2016).

Figura 17.

Representación espacial de la ubicación de una línea férrea y una amenaza natural.



Nota. Tomada de: [enlace web](#)

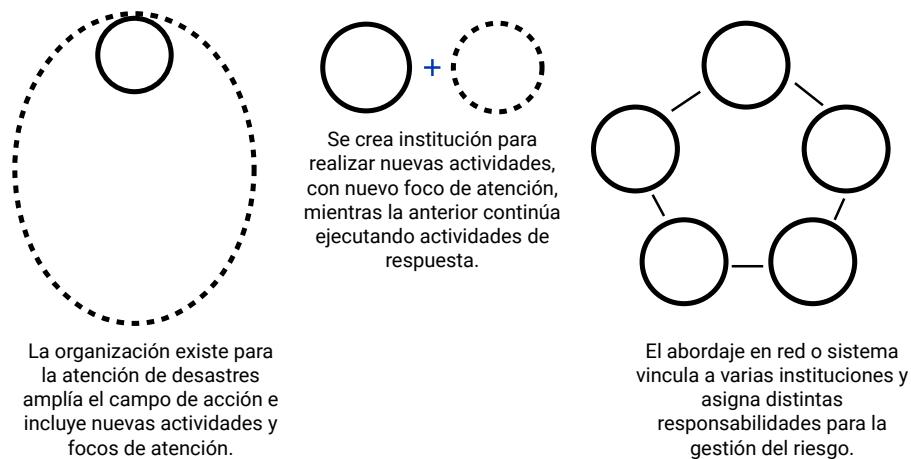
Para revisar las principales características básicas de las amenazas naturales, el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias de Ecuador, le presenta algunos documentos dentro de su "Caja de herramientas-Riesgos". Por ejemplo, el documento denominado: [Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial \(PDOT\)](#). En el que usted podrá revisar los alcances de la gestión del riesgo de desastres en los PDOT en la Sección I; así como en la Sección II, incluye la identificación y análisis de la amenaza, y las características de las amenazas que estamos revisando en la tercera unidad de este Prácticum 1.

Según Buchtik (2015), al aplicar la herramienta de análisis de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) para identificar los riesgos potenciales en proyectos, contamos con la descripción del 100% del alcance. También en cuanto al alcance, el nivel de información de la normativa relacionada con el uso del suelo a escala local podría presentar casuísticamente que para ciertos municipios se pueda describir el análisis de un único riesgo (COOTAD); mientras que se debe realizar un análisis de una amplia temática de riesgos en otras ciudades (Ley de Seguridad Pública y del Estado).

Para conocer el alcance en las funciones o competencias de los sistemas de gestión de desastres en América Latina y el Caribe, en el que principalmente se distinguen tres enfoques generales, como ilustra la figura 18 descrita por (Keipi et al., 2005); le proponemos la siguiente actividad de aprendizaje.

Figura 18.

Enfoques de sistemas de gestión de desastres en América Latina y el Caribe



Nota. tomada de (Keipi et al., 2005)



Actividades de aprendizaje recomendadas

De acuerdo con la información descrita por Keipi et al. (2005), algunos países como Chile y Colombia, incrementaron el alcance de la gestión de desastres expandiendo las responsabilidades, de instituciones de respuesta previamente existentes. En cambio, México fortaleció y reforzó su red de instituciones claves.

- a. Revise el esquema que presenta la Figura 19, y haga un análisis de:
1. ¿cuál es alcance sobre la gestión de riesgos que actualmente aplica el Ecuador?
 2. ¿Por qué lo considera usted así?



Semana 10

Frecuencia - probabilidad de ocurrencia

El conocer las características de una amenaza (duración, frecuencia, magnitud, intensidad); junto con la percepción de la población sobre esta amenaza, nos permitiría evaluar la respuesta de población (Aneas de Castro, 2000).

3.2. Frecuencia - probabilidad de ocurrencia

Para contextos técnicos, se describen las amenazas naturales de forma cuantitativa mediante la probable frecuencia de ocurrencia, con los diferentes grados de intensidad o gravedad. Hay que tener en cuenta que estas posibles frecuencias de ocurrencia dependen de la degradación del ambiente, y hay que recordar que los tipos de degradación inducida por el ser humano es variable y pueden incluir el uso indebido del suelo, incendios forestales y deforestación, destrucción del manglar, entre otros.

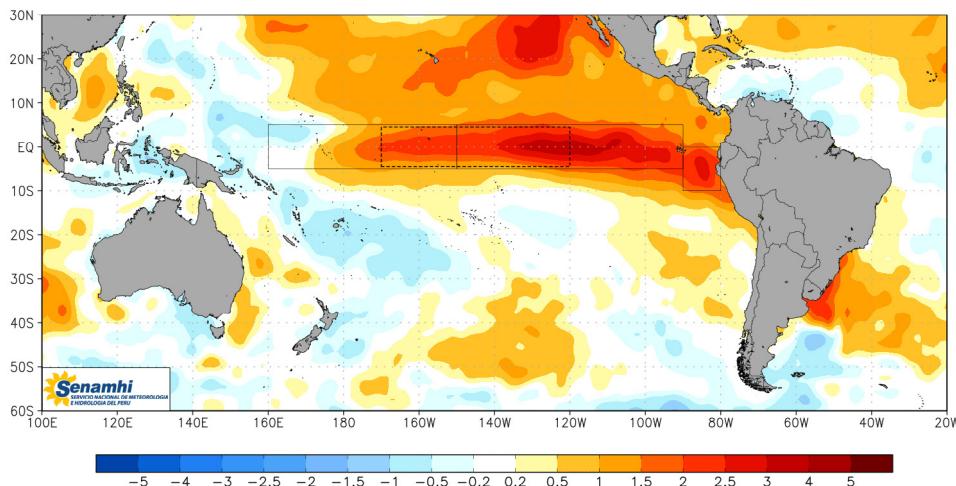
En cuanto a la ocurrencia de eventos relativos a ciertas amenazas geofísicas e hidrometeorológicas como deslizamientos, inundaciones, erosión y sequías que resultan de las interacciones del suelo con factores ambientales como, la presencia o ausencia de lluvias torrenciales y tormentas.

Por ejemplo, uno de los fenómenos naturales que tienen cierta frecuencia de ocurrencia es el denominado ENOS (El Niño Oscilación del Sur), que es una interacción compleja del Océano Pacífico tropical y la atmósfera global que tiene como resultado episodios cíclicos de cambios en los patrones oceánicos y meteorológicos (figura 19). Y a su vez pueden causar efectos negativos en el hábitat marino costero, abundantes precipitaciones con efectos de inundaciones en las regiones Costa e Interandina, y sequías o cambios en los patrones de tormentas en la Amazonía. Aunque se ha

reportado que el cambio climático y el calentamiento global han afectado la frecuencia e intensidad de los últimos fenómenos ENOS (Lacambra, Lozano, Alonso, & Fontalvo, 2003).

Figura 19.

Representación espacial de El Niño Oscilación del Sur (ENOS).



Nota. Tomada de: [enlace web](#)

El ENOS es definido por el CIIFEN-Centro Internacional de Investigación del fenómeno El niño, como un fenómeno oceánico-atmosférico que consiste en la interacción del enfriamiento y del calentamiento anormal de las aguas superficiales del océano Pacífico tropical con la atmósfera circundante. El ENOS consta, entre otros, de dos fenómenos oceánicos principales: el calentamiento atípico de las aguas tropicales del océano Pacífico, llamado popularmente fenómeno de El Niño, y, por otro lado, el enfriamiento atípico de las mismas aguas, fenómeno conocido como La Niña (UNCCD, 2009).

Probabilidad de ocurrencia es, la medida de posibilidad de que un evento se produzca, y puede ser descrita, medida o determinada; y se representa de forma cualitativa o cuantitativa de términos de la probabilidad o frecuencia (ISO/IEC, 2009)



Magnitud o intensidad

3.3. Magnitud o intensidad

Se conoce como intensidad, a la medida cuantitativa y cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio específico. Por lo general se suele utilizar este término, en la mayoría de las amenazas naturales, incluso los efectos derivados de ellas; por ejemplo, la intensidad de las lluvias cuando estas son súbitas, constantes o de un volumen considerable, estas a su vez pueden provocar inundaciones, erosión, o movimientos en masa.

En temas de intensidad se establecen criterios o rangos con características específicas; por ejemplo, si elegimos un rango de 1 a 5, donde 1 podría ser muy leve y 5 muy grave (teniendo en cuenta los efectos que se produjeron en determinada localidad), ya sean económicos, ambientales, damnificados, y/o pérdidas de vidas humanas. Por tanto, se considerarían de intensidad leve o muy leve todos aquellos eventos reportados para los cuales no hay efectos.

Tabla 5.

Calificación de la intensidad de riesgos, relacionada con erosión hídrica.

		Rangos del factor topográfico				
Rangos del factor - K		Muy bajo 0 - 5	Bajo 5 - 10	Medio 10 - 20	Alto 20 - 40	Muy alto > 40
Bajo	0.01 - 0.02	1	Mb	Mb	B	M
Medio	0.02 - 0.04	2	Mb	B	M	A
Alto	> 0.04	3	B	M	A	Ma

Nota. Adaptada de: (Ochoa et al., 2016)

En intensidad también es importante tener presente que, en ciertos sectores como la construcción, los distintos materiales usados para las edificaciones, pueden responder de manera desigual a un mismo sismo de intensidad mayor, por lo que en este caso, la homogeneización de sectores no sería un método recomendado (Rojas Vilches & Martínez Reyes, 2011).

Un evento físico de la magnitud o intensidad que sea, no puede causar un daño social si no hay elementos de la sociedad expuestos a sus efectos (Lavell, 2001). Por tanto, no puede existir una amenaza sin la existencia de una sociedad vulnerable, y viceversa.

3.4. Gravedad

En cuanto al tema de gravedad de un evento, es importante tener presente otro aspecto, que corresponde con el peso de los indicadores que son parte del proceso de evaluación de la vulnerabilidad específica, siguiendo el mismo ejemplo de la vulnerabilidad física; por ejemplo, para inundación fluvial es importante el número de pisos con que cuenta la vivienda, para poder disminuir las pérdidas materiales, pero antes que se presenten los daños es importante evaluar el nivel de amenaza, por ejemplo como lo que describe la Tabla 6. en la que la ubicación, topografía y características del suelo determinarían la gravedad de la amenaza.

Tabla 6.

Criterios para categorizar la gravedad de amenaza por inundación.

Nivel de Amenaza	Ubicación geográfica	Geomorfología	Pendiente	Cobertura	Tipo de suelo
BAJA	Paisaje de montaña	Terrazas bajas y medias	12 a 25 %	Bosque primario	Texturas gruesas
MEDIA	Llanura Baja	Llanura de inundación y terrazas bajas	5 a 12 %	Árboles dispersos	Texturas medianas
ALTA	Llanura baja	bacines, depresiones y valles indiferenciados	0 a 5 %	Escasa vegetación	Texturas finas

Nota. tomada de [SNGRE, 2019](#)

Por ejemplo, la gravedad en el riesgo de deslizamiento es catalogado como alta como consecuencia de la estructura morfológica y la litología, y acentuada por factores como la vegetación (presente / ausente) o la humedad del suelo (sequía / precipitaciones). En el riesgo de inundaciones en cambio, se relaciona la gravedad con las precipitaciones de fuerte intensidad horaria; siendo sus consecuencias acentuadas por las fuertes pendientes de las cuencas receptoras. Por otra parte el riesgo sísmico recibe un tratamiento menos detallado, por ejemplo se podría únicamente revisar el mapa nacional de riesgo sísmico y detallar para cierta localidad su gravedad dependiendo con lo que éste describa (Ayala-Carcedo & Olcina Cantos, 2002).

También la gravedad en cuanto a la amenaza podría acentuarse dependiendo de la ubicación; por ejemplo, la existencia de áreas con riesgo de desertificación o sequía se encuentren cerca de la Reserva de Biósfera Bosque Seco, Ecuador; sin duda la atención debería ser mayor, ya que repercute negativamente no solo en los aspectos ambientales, sino también sociales, culturales y económicos.



Semana 12

3.5. Duración

En cuanto a este tema; por ejemplo, las lluvias de larga duración y con fuerte intensidad, han sido el origen de muchas inundaciones en los valles aluviales, erosión hídrica, y gran parte de los movimientos en masa. Si bien, estas tres amenazas naturales suelen surgir al mismo tiempo, sus mecanismos de formación y sus impactos son diferentes (Molina et al., 2021).

Para el caso antes expuesto, la duración de un evento meteorológico como las tormentas puede ser corta, pero con una gran intensidad. Y que puede traer consigo fuertes repercusiones a las poblaciones que podrían ser afectadas por el evento, ya sea como: inundaciones, erosión y movimientos en masa o deslizamientos. Pero, por otra parte, la ausencia de lluvias en este caso, puede ser de larga duración trayendo consigo la sequía, posiblemente con mayor intensidad de afectación a las poblaciones en las que se presente.

3.6. Previsibilidad

Desde la perspectiva de la prevención, y basándose en el rápido desarrollo tecnológico que han experimentado las sociedades en las últimas décadas, cada vez son mayores los esfuerzos por desarrollar tecnologías útiles para la prevención y mitigación de desastres.

Los riesgos influenciados por el ser humano, a diferencia de las amenazas naturales, son previsibles y prevenibles a través de acciones planificadas; conscientes del impacto negativo de la transformación social sobre el ambiente. Un ejemplo de medidas preventivas para fenómenos

hidrometeorológicos es el caso de Cuba, a pesar de que esta isla sea altamente vulnerable por su ubicación, las medidas tomadas han logrado disminuir considerablemente el impacto de dichos fenómenos (Campos Vargas, Toscana Aparicio, Monroy Gaytán, & Reyes López, 2011).

La previsibilidad ayuda para la construcción del plan de gestión de riesgos y desastres, que es el instrumento que define los objetivos, programas, acciones, responsables y presupuestos, mediante los cuales se ejecutan los procesos de conocimiento, reducción, y manejo del riesgo; en el marco de la planificación del territorio (Peña López et al., 2017). Por otra parte, la prevención de riesgos está más relacionada con medidas y acciones de intervención restrictivas o prospectivas, dispuestas con anticipación para evitar que se genere un riesgo.

Para finalizar esta unidad de estudio le invito a resolver el cuestionario de autoevaluación sugerido a continuación para reforzar el aprendizaje.



Autoevaluación 3

A los enunciados que le presentamos a continuación responda con la letra V si son verdaderos, y con la letra F si son falsos:

1. () La amenaza natural de acuerdo con la UNISDR son los fenómenos naturales que surgen de la interacción de estos, con los recursos ambientales explotados en exceso o degradados.
2. () Para gestionar el riesgo es necesario ubicar y analizar las amenazas presentes en el área de un proyecto, teniendo en cuenta su influencia que puede ir más allá de su punto de origen.
3. () El ubicar sistemáticamente las amenazas y vulnerabilidad sumado a la legislación con incidencia territorial, podría ser la mejor opción para gestionar y reducir el riesgo de desastres.
4. () Evaluar el riesgo de desastres implica tener un enfoque cualitativo o cuantitativo para determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres.
5. () En contextos técnicos no se puede describir las amenazas naturales mediante la probable frecuencia de ocurrencia, con sus diferentes grados de intensidad o gravedad.
6. () El ENOS se produce por la disminución de la temperatura del mar en aproximadamente un grado centígrado.
7. () La intensidad y magnitud conviene establecerla por categorías o rangos, dependiendo del grado de afectación que podría presentar específicamente cada amenaza natural.
8. () En cuanto al tema de gravedad se deben utilizar los mismos criterios (alta, media o baja); indistintamente del peligro que representa y de los factores que la acentúan.

9. () La permeabilidad del suelo y la topografía no se deben considerar como parámetros esenciales para definir la susceptibilidad de una zona inundable.
10. () Los riesgos influenciados por el ser humano son previsibles y prevenibles a través de acciones planificadas, conscientes del impacto negativo de la transformación social sobre el ambiente.

[Ir al solucionario](#)



Unidad 4. Mapeo de amenazas y variables relacionadas

En muchos países del mundo tanto instituciones públicas como privadas han encontrado en la cartografía y la geo-tecnología, una buena herramienta para el conocimiento de fenómenos perturbadores, y para la prevención y mitigación de riesgos y desastres. Lo cual se ve respaldado por el número creciente de mapas sobre las amenazas naturales y riesgos que se han presentado en los años recientes (Campos Vargas et al., 2011).

En este tema los Sistemas de Información Geográfica (SIG), han tenido impactos positivos, debido a que tanto las amenazas naturales como las variables que generan vulnerabilidad, las poblaciones, el tipo de riesgo y desastre, entre otros; se pueden describir espacialmente.

Los SIG han permitido la captura, sistematización, análisis, modelaje cartográfico y en 3D, síntesis, representación, y la rápida y constante actualización en tiempo real de los datos georreferenciados. Así como diversidad de análisis multivariados, evaluación multicriterio, facilitando la evaluación de los riesgos desde distintas escalas y simulación de escenarios incorporando ambientes virtuales.

Cada vez se ponen a la vanguardia de los SIG, software libre y de código abierto para distintas plataformas; como es el caso del [QGIS](#), que maneja datos en formato ráster y vectorial de distintas bases de datos, y que ustedes lo manejarán a mayor detalle en la asignatura Sistemas de Información Geográfica para análisis de riesgos.

Riesgo=

Amenaza
(o peligro)

x

Vulnerabilidad



Es importante tener presente este esquema que nos ubica en cuanto a los resultados de aprendizaje que tenemos previstos alcanzar con el Prácticum 1, que son netamente amenazas naturales, geológicas, e hidrometeorológicas. Claro está que hay múltiples esquemas, pero son parecidos o llevan un enfoque similar al que le traemos para recordárselo aquí.

Una amenaza es una posible ocurrencia de un suceso de origen natural, que se manifiesta en un lugar específico y con una duración determinada. Mientras que vulnerabilidad se concibe como un factor de un sujeto, objeto o sistema expuesto a una amenaza, que corresponde a su disposición a ser dañado (Ayala-Carcedo & Olcina Cantos, 2002).

4.1. Mapas de amenazas

Para poder conocer a detalle las causas detonantes del riesgo, es importante estudiar con cuidado la amenaza, teniendo en cuenta que esta depende del evento detonante, de su grado de susceptibilidad y de su energía potencial que la caracteriza, por lo que es necesario una descripción exhaustiva de las particularidades de cada amenaza natural (Mesías Rosas, 2017). Teniendo en cuenta algunas de las características básicas de éstas, que fueron descritas en la Unidad 3; como: determinación de la probabilidad de ocurrencia o frecuencia, caracterizar su intensidad, incluyendo la previsibilidad o incertidumbre.

4.1.1. Requisitos para elaborar mapas de amenazas

La elaboración de mapas de amenazas requiere profundidad en el estudio de las particularidades geomorfológicas e hidrometeorológicas del área de influencia de las diferentes amenazas; por lo que Mesías Rosas (2017) recomienda contar con profesionales expertos en el estudio de cada tipo de evento natural, y que interactúen con otros profesionales; conformando así equipos multidisciplinarios.

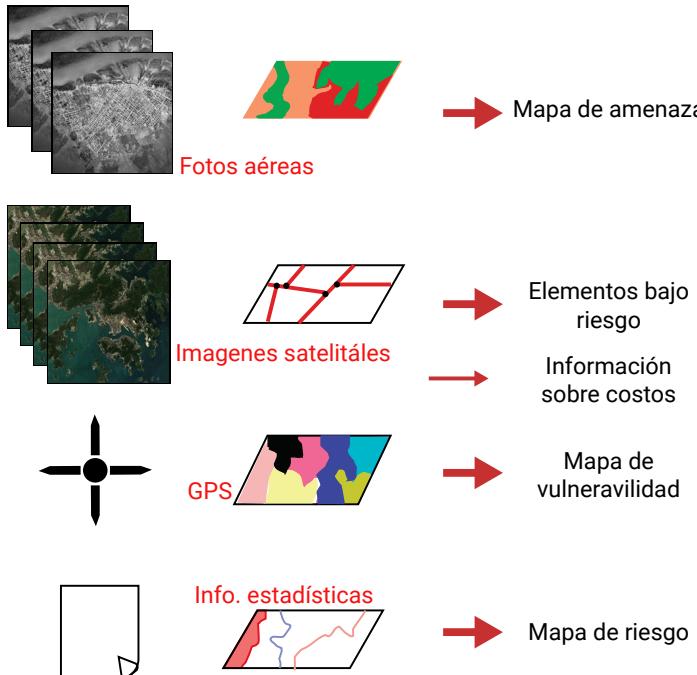
Como bien se resalta en el esquema anterior, las poblaciones que presentan mayor vulnerabilidad a las amenazas naturales son las que tienen mayor densidad poblacional, o concentración urbana, o sitios donde se cuente con infraestructura estratégica. También sitios o ecosistemas de alta biodiversidad o que ésta sea endémica, para los que se debería hacer una descripción exhaustiva con estudios de microlocalización (Mesías Rosas, 2017).

Si relacionamos el esquema anterior con el esquema de la figura 20, que le presentamos a continuación, es necesario tener presente que el éxito para la descripción adecuada de un riesgo dependerá mucho de la determinación desde la amenaza natural. Es por ello, que le presentaremos al final de esta semana, un ejemplo con un estudio de caso local

relacionado específicamente con los contenidos de la semana 3 de esta guía didáctica.

Figura 20.

Insumos para elaborar mapas de riesgos.



Nota. Willem Tims| shutterstock.com

4.1.2. Criterios para zonificación de amenazas

Para planificar un territorio bajo una óptica “riesgo-sustentable”, se deben conocer los peligros naturales del lugar (amenazas) y las condiciones de vulnerabilidad de los asentamientos humanos existentes o potenciales. Lo anterior se realiza mediante zonificaciones, expresadas en mapas y validadas entre los distintos actores que confluyen con sus intereses en lugares amenazados por las inestabilidades propias del sistema natural (Arenas et al., 2010).

Donde se ha manifestado un tipo de peligro natural, es esperable que se vuelva a presentar, y es por eso que en la unidad 3 revisamos algunas características como la recurrencia e intensidad. Un ejemplo de aquello es la recurrencia que se presenten las amenazas hidrometeorológicas (deslizamientos e inundaciones), que tienen un impacto local y de menor magnitud. Mientras que las amenazas geológicas son menos recurrentes

(terremotos), pero pueden traer consigo mayor intensidad, severidad o impacto.

Es así que se pueden construir distintos escenarios para un mismo tipo de evento natural, dependiendo ya sea de su magnitud, intensidad y recurrencia. Por lo que surgen dos enfoques para zonificar amenazas naturales, el probabilístico y el determinístico.

- El *enfoque probabilístico* evalúa todos los posibles escenarios, justamente evaluando su probabilidad de ocurrencia, en función del tiempo.
- El *enfoque determinístico*, se concentra en el peor escenario creíble que puede afectar a una localidad o sitio específico.

Los resultados de estos estudios se "especializan" en mapas de amenazas, que son uno de los recursos base para analizar la vulnerabilidad, y posteriormente el riesgo. Claro está, que no cualquier mapa podría ser útil; todo depende de la información que este tenga y de la escala de análisis.

También, para interpretar y construir mapas, es conveniente saber la escala en la cual sería recomendable trabajar; para hacer una representación determinada de la amenaza o peligro. Para ello hay un recurso interesante que se encuentra disponible en la internet que podría considerar para tener una visión más acertada sobre este tema.



Guía técnica para interpretación y análisis de amenazas y riesgos

Lo interesante de esta guía técnica es que la terminología que utiliza es de fácil comprensión y hace referencia específica al tema de mapas para las siguientes amenazas naturales (deslizamientos, inundaciones, sismos y erupciones volcánicas), con enfoque en la gestión del riesgo de desastres para la planificación y gestión del territorio, es así como surgen términos como la prospectiva que no es más que la construcción o proyección de un posible escenario futuro.

Visión prospectiva del riesgo.

La gestión prospectiva, atiende la preocupación en la creación de un probable riesgo futuro; y al igual que la gestión correctiva, lidia con

decisiones que por ejemplo pueden afectar relaciones entre comunidades y los ecosistemas circundantes, pero con la diferencia de que trabaja en evitar procesos y decisiones actuales que podrían potencialmente desencadenar condiciones de peligro en el futuro. También intenta anticiparse a situaciones de cambio social o ambiental cuyas características se sospechan, pero que aún no se conocen con certeza.

En planificación territorial un mapa de amenazas naturales debe ser lo más completo posible, diferenciando la magnitud de la peligrosidad, y permitiendo así proponer medidas de mitigación ante posibles impactos para áreas urbanizadas o por construirse. Por ejemplo, algunos mapas grafican a un fenómeno natural de forma homogénea, no destacándose la magnitud de la amenaza, sobreestimando en este caso el peligro.

En cuanto a los recursos disponibles para ser analizados a escala nacional, el geo-portal del instituto geográfico militar IGM, que le presentamos a continuación podría ser una alternativa, ya que cuenta con información completa con pretratamiento. Sin embargo, este catálogo de datos no resulta muy intuitivo, y probablemente se requiera de mayor experiencia o paciencia para la búsqueda y selección de los archivos.



Geo-portal del instituto geográfico militar IGM

Como verán de acuerdo con este portal se cuenta hasta la fecha con 76983 conjunto de datos, servicios y mapas que están a su disposición dependiendo del análisis posterior que se deseé llevar.

Descripción de un estudio de caso.

Como ha sido resaltado por algunos documentos que se citan en esta guía, así como la propuesta de la actividad de este Prácticum 1. Es necesario que centremos nuestra atención hacia una de las **amenazas naturales** que están presentes en su área de estudio. Para este estudio de caso le presentamos a la “erosión”, una amenaza que de acuerdo con algunos autores es considerada como natural, mientras que otros la consideran como socio-natural.

El estudio del cual hemos tomado este ejemplo, lo pueden descargar directamente desde la [Biblioteca Virtual de la UTPL](#); ingresando con el mismo usuario y contraseña que usan para ingresar a su EVA. Como

podrán ver en la figura 21, ahí se encuentran un sinúmero de repositorios y fuentes de información, a las que ustedes pueden acceder libremente. Una de ellas es ScienceDirect en la que se encuentran los artículos de la editorial Elsevier. De igual forma si desean conocer más sobre el manejo de esta u otras fuentes, se cuenta con un "Tutorial de uso", para cada una de ellas.

Figura 21.

Bases de datos de la biblioteca virtual UTPL como insumos de consulta o referencia para elaborar mapas de amenazas, vulnerabilidad o riesgos.

La captura de pantalla muestra la página principal de la Biblioteca Virtual de la UTPL. La barra superior incluye el logo de la universidad, idiomas (Español), redes sociales y un buscador. Los contenidos principales están organizados en seis cuadrantes:

- Proquest**: Ofrece revistas especializadas, publicaciones comerciales por área temática, como salud y medicina, negocios, ciencias sociales, artes y humanidades, ciencia y tecnología.
- Recursos Educativos Abiertos**: Compilación de documentos o material multimedia en educación: la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la investigación.
- ScienceDirect**: Contiene revistas y libros electrónicos en ciencias físicas e ingeniería, ciencias de la vida, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanidades.
- Scimago Journal & Country Rank**: Portal de evaluación de publicaciones científicas basándose en el recuento de citas obtenidas de la Base de Datos Scopus.
- Scopus**: Contiene base de datos bibliográfica de resúmenes, patentes y revistas en ciencias, tecnología, medicina, ciencias sociales, artes y humanidades.
- Springer**: Editorial global de libros electrónicos y publicaciones científicas revisadas por pares en ciencia, tecnología y medicina.

Cada cuadrante tiene un botón "Tutorial de Uso" y otro "Ingresé aquí".

Nota. captura de pantalla tomada de [Biblioteca Virtual de la UTPL](#)

Hay muchos estudios en estas fuentes de información, sobre esta amenaza natural de erosión hídrica del suelo; sin embargo, le presentamos este, no por ser el mejor, sino porque tenemos los derechos de autor para poderlo usar con fines académicos como es este caso.



Efectos del clima, cobertura del suelo y topografía sobre el riesgo de erosión del suelo en una cuenca semiárida de los Andes

De igual forma, iremos presentando por partes este estudio de caso, con el ánimo de exemplificar los temas que se abordan en esta unidad de estudio. Para entender la metodología que se llevó en el mismo, le presentamos el diagrama en el recurso.

Diagrama metodológico

Algo por recordar en el recurso educativo, es que podemos marcar diferencias entre una amenaza natural, en la que se describen básicamente las condiciones presentes de forma natural, y que no las podemos cambiar o modificar (tres primeras filas de la segunda columna). Por ejemplo, algunas condiciones geológicas e hidrometeorológicas (precipitación o lluvia, tipos de suelo, y también se incluyen aquí las características topográficas).

Aunque esta fila (Topografía o relieve) puede ser también catalogada como vulnerabilidad; ya que, con el uso de prácticas de manejo y conservación de suelo, como son las obras mecánicas (terrazas, zanjas, canales, entre otras); se modifica el micro relieve del suelo disminuyendo su vulnerabilidad y con esto el riesgo de erosión.



Semana 14

4.2. Precipitación

La precipitación es uno de los elementos clave dentro del ciclo hidrológico, y gracias a ella se regulan y desarrollan muchos ecosistemas y ha sido posible la vida en el planeta. Sin embargo, ésta también puede causar daño a la población en su propiedad privada, o incluso en la pérdida de vidas humanas.

Como ya fue descrito en la primera unidad de esta guía, algunas amenazas naturales que se presentan en Ecuador tienen que ver con la presencia de fuertes precipitaciones como es el caso específico de las inundaciones, movimientos en masa y la erosión. Particularmente el Ecuador, al estar ubicado en la zona de convergencia intertropical es afectado por las corrientes marinas, ENOS, y la humedad de la cuenca amazónica; lo que hace que estas amenazas se encuentren latentes principalmente en la temporada de lluvias.

Otra de las amenazas naturales al campo agrícola – productivo, son las heladas y granizadas; y a pesar de que se presentan con menor frecuencia, o dependiendo de ciertas condiciones meteorológicas, sus daños podrían ser muy severos. Las granizadas que son la caída de granizo, que es un tipo de precipitación de partículas irregulares de hielo, y se forma de tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobre enfriadas, es decir, aún líquidas, pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$), y pueden presentarse tanto en verano como en invierno (Peña López et al., 2017).

Por otra parte, tanto la presencia como la ausencia de precipitaciones puede generar una amenaza natural, la ausencia de las mismas en este caso provoca las sequías. Tanto a las amenazas provocadas por la presencia, como a las que se generan por ausencia de lluvias, se les podría asignar una probabilidad de ocurrencia basándose en las precipitaciones históricas de una localidad específica de estudio.

De ahí surge un término relacionado en el análisis del peligro y es el de “período de retorno”, o “intervalo de recurrencia” de una determinada amenaza. Medir el período de retorno corresponde a determinar el tiempo promedio en que se produce un evento de las mismas características en un espacio definido. De ahí que el pronóstico, según Cardona (1993), se realiza de acuerdo con: el estudio del mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de los eventos en el tiempo. El concepto pronóstico no se debe confundir con el de predicción, este último se realiza en el corto plazo para generar certidumbre de la ocurrencia de eventos, siendo utilizado por los sistemas de alerta temprana (Rojas Vilches & Martínez Reyes, 2011).

Para ejemplificar este tema de precipitación, continuaremos revisando el estudio de caso propuesto. En este estudio de caso se irán ilustrando las variables que están catalogadas como amenazas naturales, descritas en el Diagrama metodológico.



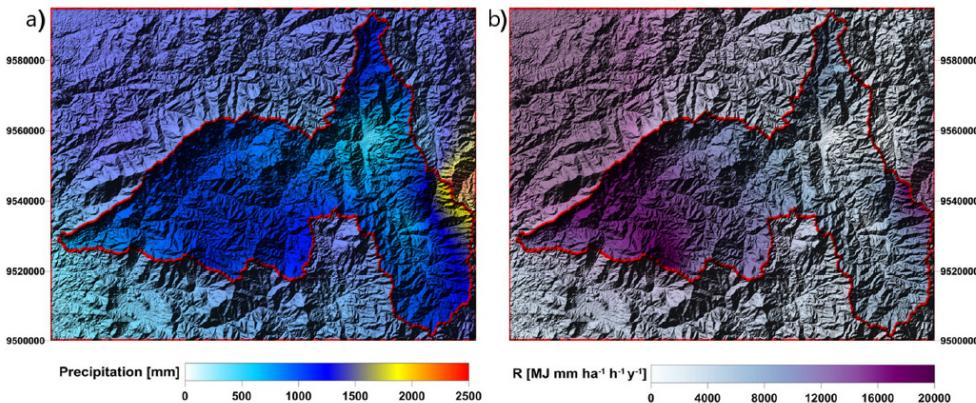
Estudio de caso, cuenca hidrográfica Catamayo

La figura 22 muestra los mapas de las condiciones hidrometeorológicas, específicamente la erosividad, en relación con los datos de precipitación de 24 estaciones meteorológicas del INAMHI, distribuidas dentro y en el perímetro de toda esta cuenca de estudio (Catamayo). Los datos

disponibles fueron los promedios mensuales y el promedio anual, con los que se trabajó; por lo que la alternativa para poder estimar la erosividad, fue usar el Índice de Fournier Modificado (IFM) propuesto por Arnoldus (1977).

Figura 22.

Mapa de amenaza a erosión hídrica, relacionada con la precipitación (a), y la erosividad anual (b), de la cuenca Catamayo.



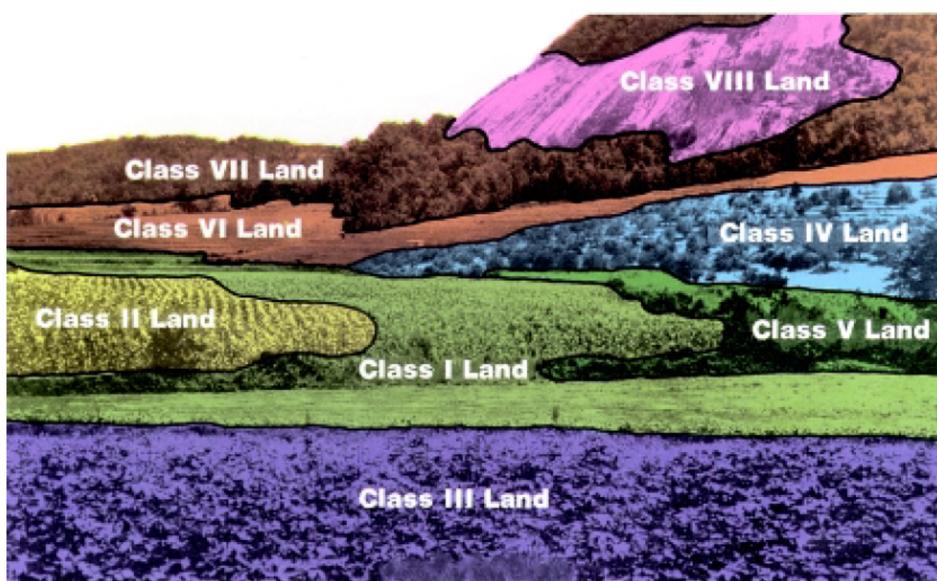
Nota. tomado de (Ochoa et al., 2016)

4.3. Topografía – Relieve (Pendientes)

Las pendientes son un elemento clave, que bien se podría utilizar como un criterio de planificación de uso y ordenamiento del suelo. Por ejemplo, para delimitar la capacidad o aptitud de uso agrícola de la tierra, la figura 23, que le presentamos a continuación, y a su vez ha sido descrita en el estudio denominado: *"Desde la superficie hacia abajo: Una introducción a los estudios de suelos para uso agronómico"* (por su traducción al español); publicada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Figura 23.

Paisaje con las clases delimitadas de capacidad de uso de la tierra



Nota. tomada de (Broderson, 1991)

Esta figura ilustra las ocho clases de capacidad de uso de la tierra, si se desea utilizarla en el campo agro-productivo. Como podrán revisar en la misma, únicamente las clases I, II y III podrían permitirse para la producción agrícola; mientras que las clases IV, V y VI podrían darse un uso de suelo con buena cobertura; por ejemplo, pastizales y agrosilvopasturas. Mientras que las clases más altas VII y VIII, deberían mantenerse inalteradas o destinarse para recreación y conservación. En este caso la principal limitante que se considera según la ilustración es la pendiente del terreno para su uso, claro está que también existen otros elementos que se consideran y que tienen que ver con las características mismas del suelo (fertilidad, humedad, profundidad, entre otras).

Para exemplificar el tema de amenazas relacionadas con la topografía o relieve del suelo, continuaremos revisando el estudio de caso propuesto. Si revisamos las variables de la segunda columna de la figura presentada en el recurso. Se encuentran catalogadas a las condiciones del suelo, así como su topografía dentro de las amenazas naturales.

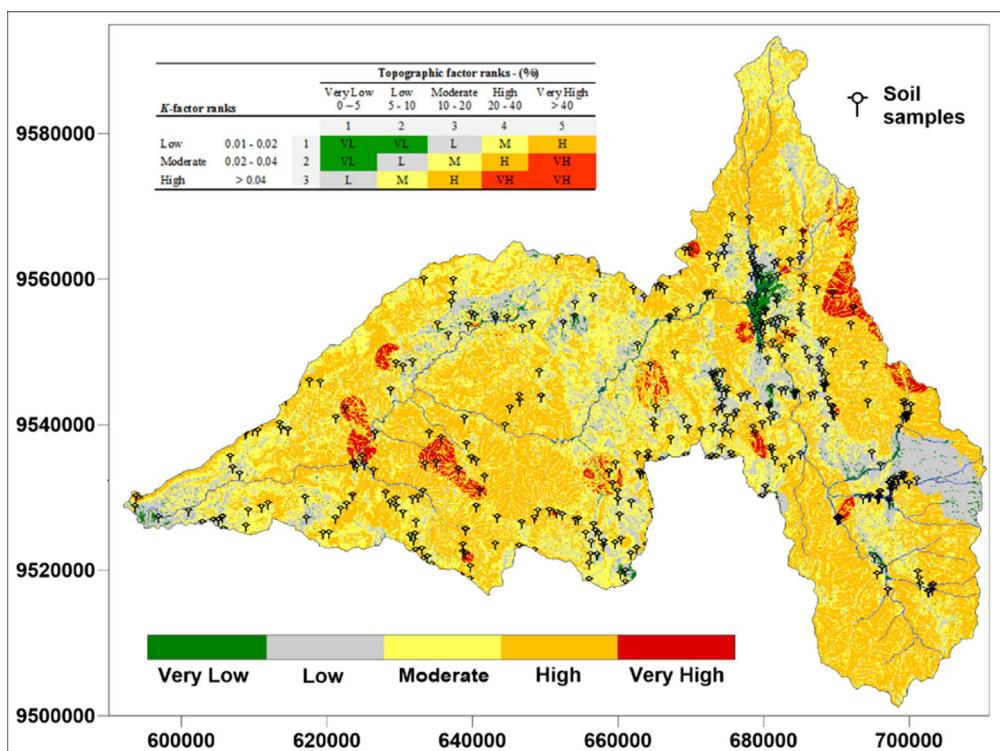


Estudio de caso, cuenca hidrográfica Catamayo

La figura 24 muestra el mapa relacionado con la amenaza a erosión del suelo, misma que relaciona las características geológicas del suelo de la cuenca Catamayo. Es decir la erodibilidad o factor K (características del tipo de suelo, método indirecto descrito por Wischmeier and Smith (1978); con el factor topográfico LS (largo y grado de la pendiente; aplicando ecuaciones al MDE de 100m de tamaño de cuadrícula). Para este análisis de relación fue usada la tabla 3.1, que se presentó en esta guía de Prácticum 1.

Figura 24.

Mapa de amenaza a erosión hídrica en relación con las condiciones del suelo y su relieve.



Nota. tomado de (Ochoa et al., 2016)

Hasta aquí, se han descrito estos dos mapas relacionados con la amenaza natural erosión, y que fueron estudiados para la cuenca específica de estudio. Pero en la siguiente semana revisaremos el tema: uso del suelo, que es muy importante en el estudio de caso que lo estamos poniendo como referencia; pero adicionalmente está relacionado con la vulnerabilidad de acuerdo con el esquema de Diagrama metodológico.



4.4. Uso del suelo

La pérdida del suelo por una inapropiada utilización de este recurso es un problema a nivel mundial, con importantes efectos adversos muchas veces irreversibles. Algunas amenazas geológicas e hidrometeorológicas están relacionadas con el uso del suelo, como son: deslizamientos, erosión, inundaciones, desertificación y sequías. En Ecuador es posible estudiar este tema a profundidad gracias a la disponibilidad de cartografía como el potencial uso de los suelos y el uso actual de la tierra (SIGTIERRAS).

A partir de la década de 1980, conforme se acumuló más información sobre desastres, especialmente en países desarrollados, se planteó el paradigma que establece que los desastres son resultado de las características de la sociedad impactada, es decir, de sus condiciones sociales, demográficas, económicas, políticas y culturales previas al desastre. Y esto se visualiza en la ubicación de sus asentamientos humanos en zonas no aptas para urbanización, como barrancos, suelos pantanosos, cauces de ríos; por desconocimiento del peligro, o debido a su capacidad económica limitada (Campos Vargas et al., 2011).

Por ejemplo, en el *link* que le presentamos a continuación usted dispone de información referente al mapa de órdenes de suelo y mapa de conflictos de uso de tierras. Las características naturales de la tierra le otorgan una aptitud o capacidad para sustentar las actividades productivas que realiza el hombre. Sin embargo, muchas veces el uso que se le da a la tierra no es compatible con esta capacidad, generándose un conflicto de uso.



[Mapa de Orden y Conflictos de uso del suelo \(SIGTIERRAS\)](#)

Una información interesante ahí descrita es, que el 28% del área nacional continental se encuentra parcial o intensamente intervenida en actividades agro-productivas. De este porcentaje, las tierras adecuadamente utilizadas representan un 24%, las subutilizadas el 16% y aquellas sobre utilizadas, el 59%. También, uno de los grandes errores que aún se comete comúnmente, es el de tomar el mapa de amenazas como el insumo último sobre el que se

toman las decisiones; por ejemplo, para definir y normalizar el **uso del suelo** (Mesías Rosas, 2017).

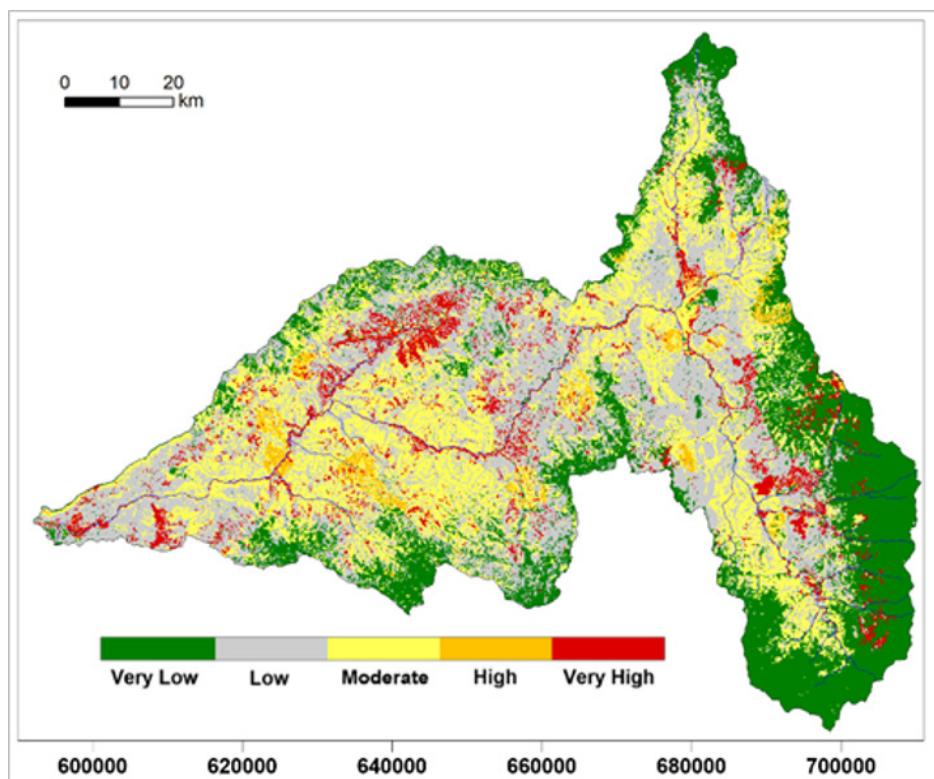
Para finalizar con la ilustración en mapas de los temas vistos en la Unidad 4, en este caso el uso del suelo y los ecosistemas, revisaremos el mapa de cobertura y uso del suelo de la cuenca hidrográfica Catamayo. Teniendo en cuenta siempre el diagrama metodológico de variables que describe la segunda columna de la Diagrama metodológico. Para este caso al uso del suelo y sus condiciones de manejo se las cataloga como vulnerabilidad, es decir un paso más luego de determinar amenazas naturales. Y de acuerdo con algunos criterios esta es considerada como vulnerabilidad porque es susceptible de ser modificada por la intervención humana, con lo cual puede cambiarse la predisposición a afrontar cierta amenaza.



Estudio de caso, cuenca hidrográfica Catamayo

Figura 25.

Mapa de vulnerabilidad a la erosión hídrica en relación con el uso del suelo.



Nota. tomado de (Ochoa et al., 2016)

4.5. Ecosistemas

A pesar de que muchos riesgos naturales que pueden cobrar vidas humanas y destruyen propiedades, también proporcionan importantes beneficios, las denominadas a veces funciones de servicio ecosistémico. Por ejemplo, muchos desbordamientos de grandes ríos a escala global, como el caso del Mississippi proporciona nutrientes a su llanura de inundación, creando suelos fértilles (Keller & Blodgett, 2007). Otro ejemplo de formaciones naturales formadas desde una amenaza natural, son los lagos que se han aparecido luego de movimientos en masa o deslizamientos que fueron descritos en la primera unidad de esta guía. Si esta represa permanece estable, dota de un recurso estético y es un reservorio de agua para ser usado aguas abajo.

En la página del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) está disponible toda la información relacionada con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP, Patrimonio forestal del Estado, entre otras más; como lo pueden ver en el apartado "Demarcación" de la imagen 26.

Figura 26.

Repositorio de descarga del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador.



Nota. captura de pantalla del portal web del MAATE

En este portal web del MAATE como podrán revisar en el *link* que le presentamos a continuación, es intuitiva, y la información está disponible a diferentes niveles. Lo que destaca de esta información de los polígonos que describen los límites de todas estas áreas; lo que podrían facilitar el análisis con los conflictos de uso del suelo que lo revisamos en el apartado 4.2. Esta información puede ser usada directamente luego de su descarga del siguiente *link*, haciendo clic sobre el ícono de color amarillo con una 



Información interactiva de capas del MAATE

Como pudieron darse cuenta al acceder a esta fuente de información básica. Los recursos que reposan en el MAATE son diversos, e incluyen también las demarcaciones y unidades hidrográficas desde el nivel 1 hasta el 7.

También dentro del apartado "Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques" se encuentra información que puede ser muy útil para la gestión de riesgos como, por ejemplo: los Ecosistemas, Régimen de inundación, Cobertura de la tierra temporal, así como Deforestación desde 1990 hasta 2018. Finalmente, en el apartado de "Hidrografía y Oceanografía" se encuentra información relacionada con el déficit y exceso hídrico que bien podría ser usado para análisis se sequía, erosión, o inundaciones, dependiendo de la escala de análisis que se deseé presentar.

El precautelar los servicios que nos brindan los ecosistemas es uno de los temas más importantes para tener en cuenta al momento en que planificamos el territorio. Y el tener reservas naturales con múltiples ecosistemas es parte del patrimonio de un estado, por lo que se debe intentar proteger los recursos y servicios que nos brindan. Para ello solamente como un ejemplo de gestión de estos ecosistemas se pueden establecer criterios de cercanías a centros poblados u otros usos de suelo como el productivo, que lo vimos en el apartado anterior. Un criterio que se puede usar por ejemplo para destinar espacios es su importancia en cuanto a la dotación de recursos, o que estos sean considerados ecosistemas frágiles o endémicos.

Si recordamos nuevamente el tema de las pendientes que están en la figura 26 se podría considerar este criterio también para destinar territorios que no sean aptos para ser productivos. En cuanto a la gestión de las reservas naturales, también podemos considerar algunas propuestas como por

ejemplo la accesibilidad en los senderos, como lo muestra García and Rogel (2004) en la tabla 7.

Tabla 7.

Criterios de vulnerabilidad a deslizamiento de senderos, en función de la pendiente.

Pendientes	Valoración
zona llana < 3 %	0
pendiente suave 3% - 10%	0
pendiente moderna 10% - 30%	-1
pendiente fuerte 30% - 60%	-3
pendiente muy fuerte > 60%	-5

Nota. tomada de (García & Rogel, 2004)

De acuerdo con esta tabla 7 en una ruta turística con un largo de 50 metros, los valores que estén por encima del 10% de pendiente, son más vulnerables de ser afectados por desprendimientos o micro deslizamientos; por tanto, al superar este límite la valoración de accesibilidad la califican como negativa.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Entrega de práctica – Fase 2.

Actividad 2: Realice una revisión general de la tercera unidad descrita en esta guía e incluya a lo que ha desarrollado como práctica de la fase 1. Para poder hacer la entrega de este apartado utilice la [Plantilla 3: Para descripción de las características básicas de las amenazas y priorización de estas \(Fase 2\); que se encuentra en anexos.](#)

[Anexo 3 Plantilla 3 Para descripción de las características](#)

La forma de uso y aplicación de esta plantilla, consiste en hacer una descripción de las características básicas de las 3 amenazas naturales que pueden afectar a una población o proyecto específico. Como un ejemplo, podríamos tener una amenaza de alta probabilidad, magnitud y duración de las amenazas naturales erosión hídrica y movimientos en masa, producto de las constantes lluvias en el sector de Paute – Mazar. Pero también podrían presentarse amenazas como terremotos, al estar el Ecuador en una

zona de alto riesgo sísmico. Ahí ya tenemos 3 amenazas, la constatación "in situ" y con consulta a la comunidad nos podrá ayudar a hacer una evaluación más acertada en los criterios de las amenazas. Al final de esta plantilla 3 también tenemos una matriz de valoración que podría ayudarnos a ordenar y elegir a cuál de estas amenazas deberíamos prestar mayor atención y gestión. El ejemplo descrito no se podrá utilizar para presentarlo como práctica.

La fecha de entrega de la Fase 2, está en relación con lo descrito en el plan docente de este prácticum 1; y podría variar en relación con lo acordado en el taller 2 con los estudiantes.

Lo invito a que lea detenidamente los temas tratados en la presente unidad y realice la autoevaluación.



Autoevaluación 4

A los enunciados que le presentamos a continuación responda con la letra V si son verdaderos, y con la letra F si son falsos:

1. () La ayuda de los SIG ha favorecido para la espacialización geográfica tanto de amenazas, como de las poblaciones en vulnerabilidad y riesgo.
2. () Amenaza o peligro, vulnerabilidad y riesgo son términos que significan lo mismo, por lo que los podemos utilizar sin condiciones al momento de abordar la gestión de riesgos.
3. () La población que presenta mayor vulnerabilidad a las amenazas naturales, es la que tiene mayor densidad poblacional, o concentración urbana, o donde se tenga infraestructura clave.
4. () En sitios o ecosistemas de alta biodiversidad o que sea endémica, se debería hacer una descripción exhaustiva con estudios de microlocalización.
5. () Donde se ha manifestado un tipo de peligro natural, es muy improbable que se vuelva a presentar otro, es por eso que más bien se debe pensar en posibles amenazas en sitios diferentes.
6. () En la zonificación de amenazas naturales, el enfoque probabilístico evalúa todos los posibles escenarios, justamente evaluando su probabilidad de ocurrencia, en función del tiempo.
7. () La precipitación es uno de los elementos clave dentro del ciclo hidrológico, y gracias a ella se regulan y desarrollan muchos ecosistemas y ha sido posible la vida en el planeta.

8. () Las pendientes se podrían utilizar como un criterio de planificación de uso y ordenamiento del suelo; por ejemplo, al delimitar la capacidad de la tierra o aptitud de uso agrícola.
9. () Ecuador no dispone de información para estudiar el uso del suelo, por la falta de disponibilidad de información satelital para el análisis de uso actual y potencial de la tierra.
10. () El precautelar los servicios que nos brindan los ecosistemas es uno de los temas más importantes a tener en cuenta al momento de planificar el territorio.

[Ir al solucionario](#)



Actividades de finales del prácticum 1

Informe final de práctica



Para presentar este informe final de prácticas, usted debe sistematizar los contenidos que están descritos en las unidades revisadas en esta guía didáctica; mismos que están orientados para el logro de los resultados de aprendizaje de este prácticum 1.

Se deberá ver reflejado en el mismo el proceso que se fue llevando en este Prácticum 1, desde la idea inicial con lo entregado en la Fase 1, luego las características de evaluación y descripción de criterios de la Fase 2.

Finalmente, el informe final del estudio de caso deberá contener una **introducción** general de la amenaza natural, partiendo desde el contexto global, nacional y local. Descripción del área de estudio, con una imagen que ilustre la problemática en análisis, la **metodología** que decidió usar para caracterizar y describir la amenaza, y en resultados a más de las plantillas sugeridas, podría incluir otras tablas de resumen del análisis de la amenaza. Todo este informe deberá seguir las **consideraciones generales para la entrega del informe final se encuentra al final** del apartado de anexos y que será parte de la rúbrica de evaluación de este.

Anexo 4 Consideraciones generales para el informe final

“El ingenio de los hombres se aviva al ver mucho y al leer mucho.”

Miguel de Cervantes

¡Felicitaciones! hasta aquí hemos completado la revisión de los contenidos propuestos, para este prácticum 1.



4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Las principales amenazas en las erupciones volcánicas son las descritas en el literal b, aunque también se presentan pequeños movimientos producto de las erupciones.
2	a	La erupción volcánica más violenta es la explosiva, producto de todo el gas comprimido. Y la efusiva es una erupción volcánica caracterizada porque la lava mana hacia el suelo en oposición a la fragmentación por las erupciones explosivas.
3	a	Para hacer un plan ante inundaciones se debe conocer los tipos de inundaciones, porque cada uno impacta de manera diferente, en términos de: cómo ocurre, cómo se pronostica, el daño que causa y el tipo de protección que se necesita.
4	c	En este caso el cultivar mediante sistemas de terrazas es una técnica para evitar la erosión y conservación del suelo.
5	a	Los movimientos en masa se pueden clasificar en deslizamientos rotacionales y translacionales, flujos de lodo (barro), vuelcos y desprendimientos, avalanchas, movimientos laterales y reptaciones.
6	b	La sequía es un periodo caracterizado por la falta o descenso de las precipitaciones, que tiene como consecuencia una alteración transitoria del régimen hídrico en las cuencas.
7	(V) o (F)	
a	V	Estas son las condiciones más comunes en las que se presentan este tipo de movimientos en masa.
b	V	Representa la definición más común relacionada con esta amenaza natural.
c	F	La inundación costera se genera cuando el agua del mar sube lo suficiente como para inundar infraestructuras y edificios, o poner en peligro la seguridad de las personas.
d	V	Representa la definición más sencilla y directa relacionada con esta amenaza natural.
e	V	Los flujos y las dispersiones laterales son algunas de las amenazas geológicas más destructivas.
f	V	Las condiciones más favorables para que se produzcan los derrumbes es en condiciones topográficas de fuertes pendientes y con poca estabilidad.

Autoevaluación 1

Pregunta Respuesta Retroalimentación

g

F

Las amenazas naturales se presentan para describir eventos relacionados con amenazas existentes, sin intervención antrópica al igual que condiciones latentes que podrían ocasionar daños a personas, bienes naturales, económicos y sociales.

Ir a la
autoevaluación

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Un taller se usa con frecuencia en organizaciones que desean identificar los riesgos que afectan a toda la organización, y no en una determinada área.
2	F	Es un procedimiento dentro de la descripción de las amenazas, en el que el investigador recopila datos mediante un cuestionario previamente diseñado.
3	V	El objetivo de usar el método de la encuesta es aplicarla con el mayor número de personas.
4	V	La entrevista es un proceso de comunicación interpersonal entre el investigador y el sujeto de estudio.
5	F	La entrevista es un método que va de arriba hacia abajo, el proceso empieza con la entrevista al director o gerente de la organización y continúa indagando en los niveles inferiores.
6	F	Al análisis FODA también se lo conoce como matriz SWOT por sus iniciales en inglés.
7	V	La lista de chequeo no solo es un formato de control para registrar actividades y controlar cumplimientos; también nos ayuda a recolectar información ordenada y sistemáticamente.
8	F	El método Delphi es una técnica estructurada, desarrollada como un método sistemático e interactivo que se basa o aplica en un grupo de expertos.
9	F	El último paso del método Delphi es la tabulación y análisis de respuestas.
10	V	Este es el primer paso y el que le sigue es dividir o clasificar las amenazas o peligros.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 3		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	Una amenaza natural puede ocasionar muertes, lesiones u otros impactos a la salud, también daños a la propiedad, pérdida de sustento y servicios, trastornos sociales, o ambientales.
2	V	Al momento de describir el lugar donde se ubica una amenaza o se desarrollará un proyecto, se debe tener claro su área de afectación directa y zonas de influencia.
3	V	Porque las decisiones en torno al desarrollo territorial y a la localización del equipamiento, infraestructura, y otras áreas pueden ser respaldadas por marcos jurídicos y normativos.
4	V	La gestión del riesgo se despliega de manera continua, mediante procesos secuenciales en tiempos y alcances que se renuevan permanentemente (Peña López et al., 2017).
5	F	Justamente es posible describir las amenazas naturales mediante la frecuencia de ocurrencia, y sus diferentes grados de intensidad o gravedad.
6	F	El ENOS se produce por el aumento de la temperatura del mar en aproximadamente 1°C más de la temperatura normal.
7	V	Es una de las formas de llevarlo, en relación con las unidades que se tenga para cuantificar sus efectos. Siendo específica para cada amenaza.
8	F	En el tema de la gravedad los criterios (alta, media o baja), dependen del peligro o amenaza, sus condiciones y de los factores que la acentúan.
9	F	La permeabilidad del suelo y la topografía son parámetros esenciales para definir la susceptibilidad de una zona inundable.
10	V	En Cuba las medidas tomadas han logrado disminuir considerablemente el impacto de los fenómenos hidrometeorológicos (Campos Vargas et al., 2011).

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 4		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Los SIG son la mejor herramienta de espacialización geográfica de diferentes elementos naturales como amenazas y oportunidades para el ser humano.
2	F	Amenaza, vulnerabilidad y riesgo son términos que describen condiciones distintas de acuerdo con la UNISDR, 2009.
3	V	Se consideran poblaciones con mayor vulnerabilidad a las amenazas, las que tienen mayor densidad poblacional, concentración urbana o infraestructura estratégica.
4	V	En sitios muy vulnerables a amenazas por alta biodiversidad es recomendable hacer estudios de microlocalización para determinar con mayor exactitud los posibles daños.
5	F	Existe una alta probabilidad de frecuencia temporal de que un evento natural pueda repetirse en el tiempo; por lo que conviene estudiar los procesos de generación del mismo.
6	V	Justamente una de las actividades al zonificar amenazas naturales es revisar sus probabilidades de ocurrencia y factores determinantes para que esto suceda.
7	V	La precipitación dentro del ciclo hidrológico es un elemento clave que permite el flujo del agua dentro de los diferentes ecosistemas.
8	V	La topografía es un elemento que se tiene en cuenta al momento de valorar un recurso como el suelo, ya que limita su capacidad de uso.
9	F	Existe información disponible para el análisis de uso actual y potencial del suelo en algunas plataformas nacionales o internacionales para Ecuador.
10	V	En la gestión y ordenamiento del territorio es importante tener presente los ecosistemas naturales, necesarios para precautelar los servicios que nos brindan.

[Ir a la
autoevaluación](#)



5. Referencias bibliográficas

- Aneas de Castro, S. D. (2000). Riesgos y peligros: una visión desde la geografía. *Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 60.
- Arenas, F., Lagos, M., & Hidalgo, R. (2010). Los riesgos naturales en la planificación territorial.
- Arnoldus, H. (1977). Methodology used to determine the maximum potential average annual soil loss due to sheet and rill erosion in Morocco.
- Ayala-Carcedo, F. J., & Olcina Cantos, J. (2002). *Riesgos naturales*: Editorial Ariel Barcelona.
- Bohórquez, J. E. T. (2013). Evaluación de la vulnerabilidad social ante amenazas naturales en Manzanillo (Colima). Un aporte de método. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 2013(81), 79-93.
- Broderson, W. D. (1991). From the surface down: An introduction to soil surveys for agronomic use.
- Buchtik, L. (2015). *Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyectos*: Buchtik Global.
- Campos Vargas, M. M., Toscana Aparicio, A., Monroy Gaytán, J. F., & Reyes López, H. A. (2011). Visualizador Web de información cartográfica de amenazas naturales. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 63(1), 71-82.
- Camus, P., Arenas, F., Lagos, M., & Romero, A. (2016). Visión histórica de la respuesta a las amenazas naturales en Chile y oportunidades de gestión del riesgo de desastre. *Revista de Geografía Norte Grande*(64), 9-20.
- Cardona, O. D. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. 51-74.

- Chagas, C., & Ignacio, C. (2018). Escurrimiento, erosión del suelo y contaminación de los recursos hídricos superficiales por sedimentos asociados a la actividad agropecuaria extensiva: algunos elementos para su análisis. In.
- García, C. C., & Rogel, Y. Á. (2004). *El empleo de los SIG y la teledetección en planificación territorial*: Editum.
- Hall, M. L. (2011). Los terremotos del Ecuador del 5 de marzo de 1987: Deslizamientos y sus efectos socioeconómicos. In *Los terremotos del Ecuador del 5 de marzo de 1987: Deslizamientos y sus efectos socioeconómicos* (pp. 144-144).
- Holden, J. (2005). *An introduction to physical geography and the environment*: Pearson Education.
- Hudson, N. (1982). *Conservación del suelo*: Reverte.
- ISO/IEC. (2009). *Risk Management: Vocabulary*: ISO.
- Keipi, K., Castro, S. M., & Bastidas, P. (2005). Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo Lista de preguntas de verificación ("Checklist"). *Serie de informes de buenas prácticas del Departamento de Desarrollo Sostenible. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Keller, E. A., & Blodgett, R. H. (2007). *Riesgos Naturales: Proceso de la tierra como riesgos, desastres y catástrofes*: Pearson Prentice Hall.
- Lacambra, C. L., Lozano, C. d. P., Alonso, D. A., & Fontalvo, M. L. (2003). *Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas*: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR.
- Lavell, A. (2001). Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS*, 4, 1-22.
- Mesías Rosas, O. (2017). Del mapa de amenaza natural a los mapas de riesgo: un paso fundamental para su gestión. *Arquetipo*(15), 21-38.
- Molina, A., Vanacker, V., Rosas, M., Ochoa-Tocachi, B. F., & Buytaert, W. (2021). *Infraestructura natural para la gestión de riesgos de erosión*

e inundaciones en los Andes: ¿Qué sabemos? Resumen de políticas, Proyecto “Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica”. Lima, Perú.

Nuñez Cobo, J., & Verbist, K. (2018). *Atlas de sequías de América Latina y el Caribe*: UNESCO Publishing.

Ochoa, P., Fries, A., Mejía, D., Burneo, J., Ruíz-Sinoga, J., & Cerdà, A. (2016). Effects of climate, land cover and topography on soil erosion risk in a semiarid basin of the Andes. *Catena*, 140, 31-42.

Peña López, D. F., Díaz Giraldo, C., Fernández, C. C., Pardo, F., Cabezas, J., Calvache, M., . . . Serrato, P. K. (2017). Terminología sobre gestión del riesgo de desastres y fenómenos amenazantes.

Richter, C. F. (1935). An instrumental earthquake magnitude scale. *Bulletin of the seismological society of America*, 25(1), 1-32.

Rojas Vilches, O., & Martínez Reyes, C. (2011). Riesgos naturales: evolución y modelos conceptuales. *Revista Universitaria de Geografía*, 20, 83-116.

UNCCD. (2009). Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación.

UNISDR (Producer). (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres.

Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). *Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning*: Department of Agriculture, Science and Education Administration.



6. Anexos

Anexo 1 Plantilla 1: listado de amenazas prácticum 1 (fase 1)



PLANTILLA: LISTADO DE AMENAZAS PRÁCTICUM 1

Datos informativos:

Profesor autor: Pablo Ochoa Cueva

Estudiante:

1. Datos de información

Ubicación / Localidad:

Lista de amenazas	Información general de la amenaza	Tipo de Amenaza *			
		N°	1	2	3
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		Total			

Tipo de Amenaza * Esta categorización deberá estar en relación con lo que usted haya determinado luego de su estudio y desarrollo de la actividad de aprendizaje de la semana 1.

Evaluador de las amenazas naturales

Nombre y Apellidos:

Firma:

Fecha:

Anexo 2 Plantilla 2: agenda para el taller de identificación de amenazas (fase 1 desarrollo)

Proyecto: _____

Taller de identificación de riesgos AGENDA

Moderador: _____ Lugar o sala: _____

Fecha: _____ Asistentes: _____

AGENDA

1. Bienvenida
2. Descripción general del objetivo del taller
3. Reglas básicas para el taller
4. Explicación de las herramientas y plantillas a usar para identificar los riesgos
5. Análisis de hipótesis y restricciones del proyecto para identificar riesgos
6. Búsqueda de riesgos según la RBS
7. Búsqueda de riesgos en la EDT

REGISTRO DE RIESGOS IDENTIFICADOS

ACCIONES PENDIENTES

Responsable	Acción	Fecha	Estado
-------------	--------	-------	--------

Nota. tomada de (Buchtik, 2015).

Anexos 3 Pantilla 3: para descripción de las características básicas de las amenazas y priorización de estas (fase 2)



UTPL
UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES

Prácticum 1

PLANTILLA DE CARACTÉRISTICAS BÁSICAS Y EVALUACIÓN DE AMENAZAS NATURALES

Datos informativos:

Profesor autor: Pablo Ochoa Cueva

Estudiante:

2. Datos informativos del área de estudio

Ubicación / Localidad:

Croquis/ boceto:

Amenazas naturales	Probabilidad de ocurrencia			Magnitud y gravedad			Impacto (duración)			Riesgo final
	A	M	B	A	M	B	L	M	C	A/M/B

Descripciones de especificaciones de criterios de evaluación de las amenazas

Probabilidad de ocurrencia	<p>A= Cuando se ha presentado el evento más de una vez en los últimos 5 años.</p> <p>M= Cuando se ha presentado el evento una sola vez en los últimos 5 años.</p> <p>B= Cuando no se ha presentado el evento en los últimos 5 años.</p>
Magnitud y gravedad	<p>A= Cuando mas del 50 % de criterios que se utilizan para describirlos, favorezcan el efecto negativo del evento.</p> <p>M= Cuando el 50% de los criterios favorezcan el desarrollo del evento.</p> <p>B= Cuando menos del 50% de los criterios que se utilizan para su descripción, no favorezcan el efecto negativo del evento.</p>
Impacto/ Duración	<p>L= Cuando sus efectos son irreversibles y el tiempo de sus efectos son a largo plazo.</p> <p>M= Cuando sus efectos son reversibles y el tiempo de su efecto es de tiempo medio.</p> <p>B= Cuando sus efectos son reversibles y su efecto es a muy corto plazo.</p>

Responsable del análisis.	Evaluación final del riesgo															
Nombre y apellidos:																
Firma:																
Fecha:	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center; padding: 2px;">Impacto</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Alta</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Media</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Baja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Alta</td> <td style="background-color: red; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: orange; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Media</td> <td style="background-color: red; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: lightgreen; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">Baja</td> <td style="background-color: orange; width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: lightgreen; width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: -10px;">Probabilidad</p>	Impacto			Alta	Media	Baja	Alta			Media			Baja		
Impacto																
Alta	Media	Baja														
Alta																
Media																
Baja																

Anexo 4 Consideraciones generales para el informe final

Para presentar el informe final del Prácticum 1, debe apegarse a los siguientes requisitos:

- Tamaño del papel: A4 (21 cm x 29.7 cm),
- Márgenes: 2.54 cm para toda la hoja,
- Tipo de letra: Arial N° 11 en todo el documento,
- Tipo de letra: Arial N° 10 en tablas y figuras (ilustraciones, fotografías, gráficos de líneas o de barras, diagramas de flujo, dibujos, mapas, imágenes, e infografías),
- Interlineado: doble en todo el documento,
- Interlineado en las tablas y figuras: en el cuerpo 1.5 y en número de la tabla, título de la tabla,

Tabla 8.

Formato de títulos, párrafos, tablas y figuras

Nivel	Formato
3. Títulos de presentación (Universidad, carrera, y materia)	Centrado, Negrita, Títulos de presentación El texto comienza como un nuevo párrafo.
4. Tema	Alineación a la izquierda, Negrita, Título del encabezado del caso El texto comienza como un nuevo párrafo.
5. Subtemas	Alineación a la izquierda, Negrita cursiva, subtítulos del caso El texto comienza como un nuevo párrafo.
Tablas y figuras	Los números de tabla y figura (en negrita), los títulos (en cursiva) y las notas deben quedar al lado izquierdo de la tabla o figura (Arial 10).
Número de páginas	Inserte números de página en la esquina superior derecha. El número de página debe aparecer en todas las páginas.

Nota. Adaptado del Manual de las Normas APA 7.^a edición (2020).

Figura 27.

Determinación del riesgo de exposición a pesticidas...

Referencias:

- Científicas, 2011, Flickr ([enlace web](#)). CC BY 2.0