



**NORMATIVA PARA LA CARTOGRAFÍA
DE PELIGROSIDAD GEOLÓGICA DE
LA REPÚBLICA ARGENTINA**
ESCALA 1:250.000

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

Coordinadores: Diego Sebastián FERNÁNDEZ y Mariana COPPOLECCHIA

Participantes: Adriana Beatriz Balbi, Eduardo Luis Gerardo Barber, José Manuel Bedmar, Pamela Silvana Boujon, Néstor Rolando Cabrera, Roxana Alejandra Chávez, Manuela Elissondo, Marta Edna Jones, Johanna Florencia Kaufman, Fernando Xavier Pereyra, Mario Adolfo Rosas, Elizabeth Ivonne Róvere, Norma Elisa Tello, María Inés Tobío y Daniela Claudia Villegas

Directora DGAA: Alejandra Graciela TEJEDO

Buenos Aires, Mayo 2021



SEGEMAR

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

NORMATIVA PARA LA CARTOGRAFÍA DE PELIGROSIDAD GEOLÓGICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA A ESCALA 1:250.000

Versión 2-Mayo de 2021

CONTENIDO

0. RESUMEN	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. DEFINICIONES	5
3. OBJETIVO	7
4. JUSTIFICACIÓN Y UTILIDAD	7
5. CONTENIDO DE LAS CARTAS.....	9
5.1. INFORMACIÓN DE BASE.....	10
5.1.1. Pendiente	10
5.1.2. Geomorfología	11
5.1.3. Hidrología de superficie	12
5.1.4. Suelos	12
5.2. INFORMACIÓN SOBRE PROCESOS ACTIVOS Y POTENCIALES	13
5.2.1. Procesos Geodinámicos Externos.....	15
5.2.1.1. Movimientos de laderas	15
5.2.1.2. Hundimientos del terreno.....	16
5.2.1.3. Procesos erosivos y sedimentarios	17
5.2.1.4. Inundaciones y crecientes (aluviones).....	18
5.2.1.5. Degradación de suelos	20
5.2.2. Procesos Geodinámicos Internos.....	21
5.2.2.1. Sismicidad.....	21
5.2.2.2. Vulcanismo	22
5.3. TEXTO.....	23
5.4. MODELO DE CARTA	24
5.4.1. Esquema geológico	26
5.4.2. Esquema climático	26
5.4.3. Esquema de suelos	26
5.4.4. Esquema de sismicidad	26
5.4.5. Esquema de volcanes	27
5.5. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.....	27
5.5.1. Normas para la confección de fichas inventario.....	28
6. TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO.....	28

ANEXO 1: FICHAS INVENTARIO

SEGEMAR

INSTITUTO DE GEOLOGÍA Y RECURSOS MINERALES

NORMATIVA PARA LA CARTOGRAFÍA DE PELIGROSIDAD GEOLÓGICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA ESCALA 1:250.000

Versión 2-Mayo de 2021

RESUMEN

El presente documento recoge la normativa para la realización de las cartas de peligrosidad geológica de la República Argentina. Se trata de elaborar mapas integrados a mediana escala, 1:250.000, que incluyan la información básica necesaria para la estimación de la peligrosidad del territorio, como consecuencia de la actuación de determinados procesos geológicos que pueden suponer riesgos para las personas, infraestructuras y bienes. Así mismo, las cartas servirán de orientación para los trabajos de estimación del riesgo geológico.

Los mapas tendrán un uso directo para la localización y delimitación de las zonas bajo peligro geológico, e indirecto para los trabajos de ordenación del territorio y de toma de medidas predictivas y preventivas adecuadas, en función del tipo de proceso de que se trate.

Con respecto al contenido, los mapas incluirán dos tipos diferentes de información:

- Descriptiva: representación de los procesos geológicos actuales o antiguos que afectan o han afectado a personas, edificaciones y obras de infraestructura, y han promovido pérdidas económicas.
- Interpretativa: representación de las zonas que pueden verse afectadas por procesos geodinámicos en el futuro, en base a los factores que controlan y condicionan la ocurrencia espacial de los procesos. Esta zonificación indicará la peligrosidad espacial o susceptibilidad del territorio ante la ocurrencia de procesos naturales que pueden constituir amenazas, daños y pérdidas económicas y humanas.

La escala de los mapas será de 1:250.000, por lo que la información contenida, tanto la descriptiva como la interpretativa, deberá ajustarse a la misma, resultando mapas indicativos de la actividad y potencialidad de peligros naturales.

Los procesos geológicos considerados en los mapas serán:

- Movimientos de laderas.
- Hundimientos del terreno.
- Procesos erosivos y sedimentarios.
- Inundaciones y anegamientos.

- Degradación de suelos.
- Sismicidad.
- Vulcanismo.

Este documento incluye las indicaciones y normas generales y particulares para la realización de los mapas.

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos geológicos naturales que afectan a la superficie terrestre, tanto los procesos geodinámicos externos, fundamentalmente asociados a los agentes meteorológicos (movimientos de laderas, aluviones, procesos erosivos), como los internos (terremotos, erupciones volcánicas) constituyen riesgos para las personas, sus actividades y las construcciones.

Estos peligros naturales suponen anualmente, a nivel mundial, pérdidas económicas muy cuantiosas que pueden alcanzar porcentajes importantes del producto interno bruto de un país. Las mayores catástrofes de origen natural que afectaron a la humanidad han sido provocadas por los llamados riesgos geológicos. El impacto de estos procesos sobre las actividades humanas y sobre las personas es cada vez mayor debido al crecimiento de la población y a la ocupación del territorio.

Las pérdidas económicas directas e indirectas de un evento catastrófico como una inundación, un aluvión o deslizamientos en laderas provocados por intensas lluvias, pueden ser elevadas cuando estos procesos tienen lugar en zonas densamente pobladas. Muy superiores pueden resultar las pérdidas económicas derivadas de un terremoto o de una erupción volcánica, además de las muertes que estos fenómenos pueden causar.

La reducción de los elevados costes y la prevención de los enormes daños puede llevarse a cabo mediante la construcción de obras o la implementación de medidas estructurales (presas para regulación de crecientes, sistemas de contención de laderas inestables, etc.) y no estructurales (ordenación del territorio y protección civil).

Los mapas de peligros y riesgos geológicos, comúnmente denominados bajo el genérico “mapa de riesgos”, indican la localización y peligrosidad de los diferentes procesos geodinámicos que afectan o pueden afectar al territorio. Aportan la información necesaria para la aplicación de las medidas no estructurales, y constituyen la herramienta básica para la toma de decisiones y para el diseño de las medidas estructurales.

Estos mapas se han perfeccionado de manera notable durante los últimos quince años. La implementación de los sistemas de información geográfica y el consecuente tratamiento sistemático y cuantitativo de la información, facilitaron la integración de los numerosos factores que controlan y desencadenan los procesos.

2. DEFINICIONES

Los **procesos geológicos naturales** pueden ocasionar daños y pérdidas al afectar a actividades y construcciones humanas. Los mapas que consideran estos procesos suelen

quedar impropriadamente englobados bajo la denominación común de “mapas de riesgos”. Sin embargo, estos mapas se clasifican en diferentes tipos: mapas inventario, de susceptibilidad, de peligrosidad y de riesgo.

El **mapa inventario** es aquel que incluye únicamente la representación de los procesos que afectan o han afectado a una zona. Para el inventario se debe brindar información sobre la ubicación, clasificación, volumen de material movilizado, estado en que se encuentra (activo, inactivo), fecha de ocurrencia y otras características de los procesos que afectan una determinada área (Fell *et al.* 2008).

La **cartografía de susceptibilidad** delimita las zonas con posibilidad de ser afectadas por procesos geodinámicos. Lario y Bardají (2017) definen susceptibilidad como la probabilidad de que se produzca un proceso geológico en una zona concreta y señalan que, está condicionada por las características del terreno (topografía, geología) y por su localización geográfica (meteorología, climatología). Una forma de evaluar la susceptibilidad de una zona frente a un determinado proceso es a partir del conocimiento de los eventos que han ocurrido. Así, una zona que presenta gran número de inestabilidades del terreno, o que frecuentemente sufre inundaciones, será una zona muy susceptible, mientras que otra que presenta escaso registro de eventos quedará definida como zona de susceptibilidad baja.

Si la escala de trabajo lo permite, y se incluye información sobre las características de los procesos, sus zonas potenciales de actuación y datos de probabilidad de ocurrencia para un determinado período de tiempo (a partir de registros históricos) de uno o varios procesos se podrán obtener **mapas de peligrosidad** (Fell *et al.* 2008). Para la evaluación de la peligrosidad es necesaria la **predicción espacial y temporal** de ocurrencia del fenómeno.

El concepto de **riesgo** implica la valoración de los daños y pérdidas económicas y/o humanas que un proceso puede causar, mientras que el concepto de **peligrosidad** hace referencia únicamente al propio proceso, mediante una estimación cualitativa o cuantitativa de la posibilidad o probabilidad de ocurrencia del mismo, independientemente de las consecuencias o de las pérdidas a que pueda causar.

A partir del análisis de los factores que desencadenan y condicionan la ocurrencia del proceso se podrá obtener información sobre la susceptibilidad y definir las zonas que puedan ser afectadas. En el caso de los deslizamientos en laderas, por ejemplo, algunos de los factores condicionantes serían la litología y las pendientes.

Con respecto a la predicción temporal de un proceso, si se determinan los factores desencadenantes o disparadores y se conocen sus pautas de ocurrencia, se podrá predecir cuándo acontecerá. Por ejemplo, si se conoce que un determinado volumen de precipitaciones desencadena inundaciones en una zona, a partir del análisis de los datos pluviométricos disponibles, habrá que identificar el período en el que ello sucede y así estimar la peligrosidad temporal.

Con respecto al riesgo, una vez conocida la peligrosidad del fenómeno, se deben determinar las zonas que pueden quedar afectadas y evaluar las pérdidas económicas y humanas que se podrían producir.

Dada la dificultad que estas tareas de análisis y predicción implican, la mayoría de las cartografías de peligrosidad se limitan a incluir la información cualitativa sobre los posibles

lugares que serán afectados por los procesos, zonificando las diferentes áreas en función de la presencia o actuación de los factores condicionantes. Como resultado, se obtienen mapas de susceptibilidad del territorio ante la actuación de un determinado proceso geodinámico.

3. OBJETIVO

El objetivo de esta normativa es la realización, mediante la aplicación de criterios científicos y técnicos, de **Mapas de Peligrosidad Geológica a escala 1:250.000 para la estimación cualitativa de la peligrosidad espacial del territorio**, con respecto a los procesos geodinámicos activos que puedan causar riesgos geológicos.

Se incluyen, además de los englobados bajo la denominación de movimientos del terreno, los procesos de inundación y creciente, movimientos de masas de agua que pueden provocar también movimientos del terreno tipo flujo o coladas.

Estos mapas temáticos incluirán los procesos geodinámicos actuales y potenciales que afectan o afectarían al territorio, y proveerán información sobre los factores naturales que controlan y condicionan los procesos considerados. Proporcionarán las bases para evaluar el riesgo en una zona frente a un determinado proceso.

La información recogida en los mapas se complementará con la realización del inventario de los procesos naturales ocurridos, observados y/o documentados, y de los que se pueda obtener información con respecto a su ocurrencia espacial y temporal y sobre los daños causados. Los más relevantes serán cargados en fichas inventario y formarán parte de la **Base de datos de peligros y riesgos geológicos de la República Argentina del SEGEMAR**.

Además, los mapas irán acompañados de una memoria (texto) concisa y breve con la descripción de los diferentes procesos y peligros representados.

Así pues, como objetivos finales del trabajo se consideran:

- Presentar una Carta de fácil lectura y comprensión por profesionales y técnicos sin conocimientos específicos en geología.
- Detectar las zonas de especial peligrosidad para construcciones y actuaciones humanas, las cuales deberían ser objeto de posteriores estudios más detallados.
- Proporcionar un texto que explique las características de la peligrosidad geológica del territorio abarcado en cada una de las Cartas.
- Confeccionar las fichas inventario que se incorporarán al catálogo de peligros y riesgos geológicos de la República Argentina.

4. JUSTIFICACIÓN Y UTILIDAD

Los procesos geodinámicos externos e internos que ocurren en la corteza terrestre dan lugar a modificaciones y movimientos del terreno que interfieren y afectan a las construcciones y actividades humanas, produciendo en ocasiones catástrofes humanitarias. Asimismo, procesos atmosféricos tales como lluvias intensas, producen movimientos de masas de agua y tierra que ocasionan cuantiosos daños.

La distribución espacial y la extensión de las zonas afectadas por los diferentes procesos naturales puede ser conocida en base a:

- Información existente sobre eventos actuales o antiguos ocurridos.
- Presencia y localización de elementos asociados a la ocurrencia de los procesos.

Como ejemplo, en el primer caso, pueden conocerse las zonas que han sido afectadas por inundaciones y por terremotos, y en el segundo caso, pueden identificarse zonas con presencia de volcanes inactivos que suponen un peligro potencial. Esto permite establecer una zonificación del espacio por áreas que pueden sufrir o han sufrido determinados procesos geodinámicos.

Para algunos de estos procesos, generalmente de carácter violento (terremotos, erupciones volcánicas), actualmente, no es posible la predicción temporal, mientras que para otros (deslizamientos, inundaciones) sí pueden ser realizadas predicciones temporales, más o menos ajustadas, en base al conocimiento y análisis de los factores que los condicionan y los desencadenan. Por ejemplo, para el caso de las inundaciones deberían ser determinadas las cantidades necesarias de lluvia y las épocas en que pueden ocurrir.

En cualquier caso, el conocimiento y la representación cartográfica de la distribución espacial de las zonas afectadas, o potencialmente afectadas, constituyen el primer paso para la estimación de la peligrosidad del territorio, y es una información básica necesaria para la evaluación general de las perturbaciones a las actividades y construcciones humanas.

El carácter de este tipo de cartografías hace que puedan ser realizadas en base a información y documentación existente. Los datos sobre los procesos actuales o antiguos sobre las zonas afectadas y sobre los factores que los controlan y condicionan, y su representación espacial, constituyen la base para la elaboración de los mapas y la estimación de la peligrosidad.

En tal sentido, los mapas geomorfológicos son los que más información aportan, ya que recogen las diferentes formas, elementos y procesos de la superficie terrestre asociados a la actuación de los peligros naturales. Constituyen una base previa fundamental para la cartografía de peligrosidad.

Los mapas de peligrosidad contendrán información referente a:

- Situación de procesos activos actuales y de las zonas afectadas.
- Situación de zonas con peligrosidad potencial.
- Problemática específica presente en cada una de las zonas representadas.

Constituirán un nivel de infraestructura básica del territorio para el ordenamiento de futuras actuaciones mediante la identificación de zonas prioritarias para estudios más detallados.

Los mapas aportarán la información y datos de partida necesarios para estudios posteriores de vulnerabilidad y riesgo asociado a los diferentes procesos.

5. CONTENIDO DE LAS CARTAS

En esta sección se detalla el contenido de las Cartas de Peligrosidad Geológica.

a. Mapas con información de base

Estos mapas constituyen la información de base necesaria para la elaboración de los mapas de peligrosidad correspondientes a los distintos procesos geológicos que se encuentran afectando al área delimitada por la Carta. Dependiendo de las características topográficas, climáticas, hidrológicas y geológicas del área de estudio se desarrollarán una serie de mapas temáticos que permitirán caracterizar al medio físico. Los mapas temáticos, realizados a escala 1:250.000 de manera individual, serán los siguientes:

- Mapa de pendientes.
- Mapa geomorfológico.
- Mapa de hidrología de superficie.
- Mapa de suelos (de carácter optativo de acuerdo a las características de la región).

b. Mapas de peligrosidad por proceso

La Argentina constituye un territorio extenso con una gran variabilidad espacial de relieve, clima y geología. Ello determina que en las distintas regiones del país los procesos geológicos varíen en cuanto a su presencia e intensidad. Las cartas de peligrosidad contendrán una serie de mapas de peligrosidad para los procesos que sean dominantes o de importancia en el área de estudio. La información que contendrán estos mapas será la siguiente:

- Mapa de peligrosidad del o los procesos geológicos actuantes (escala 1:250.000).
- Leyenda y simbología.
- Esquema de ubicación.
- Esquema geológico regional (escala 1:2.500.000).
- Esquema climático (escala 1:1.000.000).
- Esquemas optativos de acuerdo a las características del área (escala 1:1.000.000). Podrán incorporarse los de suelos, volcanes y de sismicidad.

La información incluida en los mapas podrá ser de carácter puntual, lineal, areal y alfanumérica, reflejada mediante símbolos, números, letras, colores y tramas.

La simbología, tramas y colores propuestos en esta normativa son para su aplicación en la realización del documento original, pudiendo sufrir variaciones en la edición final de la Carta en función de las disponibilidades de las técnicas SIG que se empleen para la edición definitiva.

La información sobre los diferentes aspectos contenidos en los mapas debe ser obtenida de forma rigurosa, a partir de datos, documentación y mapas existentes y a partir de verificaciones, observaciones y medidas directas en campo, siempre en función de la escala de trabajo.

Los mapas de peligrosidad irán acompañados por información básica que se superpondrá a las áreas de diferente peligrosidad. La información de base será la siguiente:

- Topografía y toponimia.
- Ejidos urbanos y localidades rurales.
- Infraestructura (rutas, caminos, tendidos eléctricos, puentes, poliductos, etc.).
- Eventos que hayan sido inventariados durante la elaboración de la Carta.

c. Texto Explicativo

Los mapas que componen la Carta de Peligrosidad irán acompañados por un texto explicativo en donde se describan los diferentes mapas y los procesos actuantes. La redacción debe ser clara y concisa y se sugiere que su extensión no supere las 50 páginas.

d. Documentación Complementaria

Se elaborarán fichas-inventario de recogida de datos sobre los procesos ocurridos dentro del área de la Carta. Esta información formará parte de la **Base de Datos de Peligros y Riesgos Geológicos de la República Argentina**.

5.1. INFORMACIÓN DE BASE

Los procesos geodinámicos están condicionados por factores geológicos. Los más significativos, serán representados en el mapa.

La información básica, de aspectos relacionados con el medio físico, necesaria para la evaluación de la peligrosidad del territorio frente a la ocurrencia de procesos dinámicos deberá incluir: pendientes, geomorfología, hidrología de superficie y, en caso de corresponder, cartografía de suelos.

5.1.1 Pendiente

El mapa se dividirá en diferentes zonas que reflejen las pendientes medias o predominantes y el tipo de relieve. Se trabajará con un modelo digital de terreno del área de estudio con tamaño de celda de 30 metros. Las pendientes obtenidas a partir del modelo digital serán clasificadas de acuerdo a los rangos que se describen en el cuadro 1.

Cuadro 1: Clases de pendientes.

Rango de Inclinación	Clase	Categoría	Condiciones Naturales para el desarrollo de Procesos
0 – 0,5°	Muy baja	Relieve plano-cóncavo	Anegamiento e inundaciones.
>0,5° - 2°	Baja	Relieve plano	Terrenos afectados por inundaciones. Sin procesos erosivos importantes.
>2° - 4°	Ligeramente suave	Relieve ligeramente inclinado	Posible presencia de erosión de suelos (laminar y en surcos).
>4° - 8°	Suave a Moderada	Relieve inclinado	Procesos erosivos de mayor magnitud que la clase anterior.
>8° - 15°	Moderada	Relieve ligeramente empinado	Procesos erosivos y movimientos de ladera menores.
>15° - 30°	Moderadamente fuerte	Relieve empinado	Procesos de denudación y movimientos de ladera.
>30° - 55°	Fuerte	Relieve muy empinado	Procesos de denudación muy intensos.
>55°	Muy Fuerte	Relieve extremadamente empinado	Escarpes rocosos. Alta probabilidad de caída de rocas.

Las distintas clases de pendientes serán representadas por polígonos cuyos colores y símbolos se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2: Colores y símbolos para la representación de la pendiente.

Símbolo	Clase	Color	R	G	B
MB	Muy baja		0	153	51
B	Baja		153	204	51
LS	Ligeramente suave		153	204	153
SM	Suave a Moderada		255	255	153
M	Moderada		255	204	0
MF	Moderadamente fuerte		255	153	51
F	Fuerte		255	0	0
MFu	Muy Fuerte		204	51	0

5.1.2. Geomorfología

La geomorfología tiene gran importancia en cuanto que constituye la base para la realización de cartografías de inventario de procesos. Los mapas geomorfológicos pueden, por sí mismos, ser indicativos de la susceptibilidad y peligrosidad de una zona, toda vez que reflejen de una forma adecuada los procesos dinámicos actuantes y los factores asociados.

Gran parte de la información recogida en los mapas de peligrosidad será información geomorfológica, que quedará englobada dentro de los procesos geodinámicos representados en el mapa.

Para la elaboración del mapa geomorfológico se seguirá la Normativa para las Cartas Geomorfológicas de la República Argentina - Escalas 1:250.000/100.000 (Pereyra *et al.* 2020). En caso de que en el área cubierta por la Carta de Peligrosidad ya se encuentre

realizada la Carta Geomorfológica, se tomará esta última para la realización del mapa.

5.1.3. Hidrología de superficie

La información hidrológica incluirá lo referente a la presencia de agua en superficie. Su evaluación es de suma importancia ya que influye en el comportamiento geomecánico de los materiales y en el desencadenamiento de procesos dinámicos externos.

Se incluirá en el mapa:

- La red fluvial completa, incluyendo los cauces importantes estacionales o efímeros.
- La infraestructura hidráulica: embalses, diques, canales, etc.
- Lagos, lagunas, salares y humedales.
- Divisoria de las grandes cuencas hidrográficas.
- Topografía y toponimia.
- Ejidos urbanos y localidades rurales.
- Infraestructura general (rutas, caminos, tendidos eléctricos, poliductos, etc.).

Referencias

De acuerdo con lo anterior, en la leyenda y en el mapa deberá quedar reflejada la siguiente información en color azul:

- Río permanente.
- Río efímero.
- Divisoria de grandes cuencas hidrográficas.
- Cauce o meandro abandonado.
- Lagos y lagunas permanentes.
- Lagunas efímeras.
- Zonas húmedas o pantanosas (mallines o vegas, marismas, turberas).
- *Lagoon* o albúfera.
- Playas y salares.
- Zona endorreica.
- Surgencia o manantial.
- Embalses y diques.
- Canal artificial.

5.1.4 Suelos

Los suelos son el producto de los distintos factores ambientales que actúan en una región en particular. Es por ello, que constituyen una gran fuente de información sobre las características del medio físico en donde se forman. En aquellas zonas en donde los suelos tengan estrecha vinculación con los procesos más importantes o tengan un gran desarrollo dentro de la Carta (zonas de llanura), se elaborará el mapa de suelos a escala 1:250.000.

La información edáfica de base que acompañará al mapa de peligrosidad incluirá a los principales tipos de suelos que se encuentran presentes dentro del área de la Carta. Para su elaboración se trabajará con la clasificación *Soil Taxonomy* de la *United States Department of Agriculture* (USDA) (2014) a nivel de Subgrupo.

Se incluirá en el mapa:

- Unidades de suelos predominantes a nivel de Subgrupo.
- Red hídrica principal.
- Topografía y toponimia.
- Principales ejidos urbanos.
- Rutas principales.

Para la elaboración del mapa de suelos a escala 1:250.000 se tendrá en cuenta la información de acceso libre proveniente del INTA en el portal denominado GeoINTA (<http://www.geointa.inta.gob.ar/>). En este portal se encuentra un inventario del recurso suelo del país, que proporciona una clasificación de los suelos y evaluación de las tierras. La escala de la información es 1:500.000, salvo para las provincias de Neuquén, Mendoza, San Juan, La Rioja, Chubut y Santa Cruz que están a escala 1:1.000.000. También se tendrán en cuenta trabajos de investigación o informes técnicos que se encuentren a una mayor escala y que permitan realizar un ajuste de la información proveniente del INTA.

5.2. INFORMACIÓN SOBRE PROCESOS ACTIVOS Y POTENCIALES

Se incluirán los procesos geológicos que pueden constituir un riesgo para la población, bienes u obras de infraestructura.

Esta información podrá ser de carácter puntual, lineal, zonal y alfanumérica, reflejada mediante símbolos, números, letras, colores y tramas según se define en el modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

Los procesos a incluir en los mapas serán los siguientes:

- Movimientos de laderas.
- Hundimientos del terreno.
- Procesos erosivos y sedimentarios fluviales y litorales.
- Inundaciones y crecientes (aluviones).
- Anegamiento.
- Degradación de suelos.
- Sismos.
- Erupciones volcánicas.

La información a representar sobre el territorio será:

A) Localización y caracterización de procesos actuales o antiguos y de las zonas afectadas por ellos

Según la escala y extensión de los fenómenos, y según su tipología, se podrán representar fenómenos particulares o zonas afectadas por los mismos.

Para realizar esta labor se deberán recopilar los datos disponibles sobre eventos ocurridos en la región, obteniendo la mayor información posible sobre la tipología, magnitud y localización de los distintos procesos.

La información se podrá obtener a partir de la revisión de mapas y publicaciones existentes, catálogos e inventarios, trabajos realizados en la zona, recorridos de campo, análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitales, relatos de personas, etc.

En el mapa se representarán como datos puntuales:

- Procesos individuales que destaquen por su magnitud.
- Procesos de relevante interés o importancia (por los daños causados, por su tipología, por situarse en zonas críticas, etc.), aunque sean de magnitud inferior a la representable.

Como información zonal se representará:

- Zonas amplias afectadas por procesos generalizados, que por su escasa magnitud no hayan sido representados individualmente.

Para las magnitudes mínimas a representar en la cartografía influirá, sobre todo, la cantidad y calidad de información disponible, además de la escala. En todo caso los mapas deberán contener información uniforme que sea representativa de la realidad.

Las representaciones zonales de las áreas afectadas por procesos o movimientos se extenderán tanto como la superficie afectada si su magnitud es representable a escala 1:250.000. El tamaño mínimo mapeable será de 0,5 cm en su eje de longitud mínimo siguiendo el criterio para escalas medianas (1:250.000-1:100.000) de Dramis y Bisci (1998).

En la memoria se podrá ampliar la información sobre la magnitud e importancia de los fenómenos y procesos incluidos y representados en el mapa.

B) Ubicación de las zonas que pueden quedar afectadas por procesos futuros (peligrosidad potencial)

La zonificación del territorio en base a su peligrosidad frente a procesos activos será realizada a partir de:

- Información directa: eventos ocurridos y zonas sometidas a procesos actuales o antiguos.
- Información indirecta: en función de la presencia en la zona de los factores que condicionan y gobiernan los procesos.

Se estimará la posibilidad de que los procesos afecten a una determinada zona, según los criterios arriba expuestos, y se reflejará esta información en el mapa. De una forma indirecta, la peligrosidad o susceptibilidad del territorio quedará reflejada por la localización de los procesos ya ocurridos y por las zonas afectadas.

Siempre que se cuente con información suficiente se asignarán varios grados cualitativos de peligrosidad o susceptibilidad al territorio. Los grados de peligrosidad y los colores para representarlos se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3: Grados de peligrosidad.

Peligrosidad	Color	R	G	B
Baja		153	204	153
Moderada		255	255	153
Alta		255	0	0
Muy Alta		204	51	0

En la memoria explicativa que acompaña a los mapas, se detallarán los criterios seguidos para la evaluación de la peligrosidad y, en su caso, para la asignación de los diferentes grados.

Las representaciones zonales de las áreas con peligrosidad por procesos se extenderán tanto como la superficie afectada si su magnitud es representable a escala 1:250.000.

5.2.1. Procesos Geodinámicos Externos

5.2.1.1. Movimientos de laderas

Se diferenciarán cuatro grandes grupos de procesos:

- Deslizamientos rotacionales y traslacionales.
- Caídas, desprendimientos de bloques y vuelcos.
- Flujos y coladas de barro y de derrubios, reptajes y solifluxiones.
- Avalanchas de rocas y de detritos.

Los **movimientos particulares actuales o antiguos** se representarán con símbolos puntuales o mediante delimitación del área afectada, indicando su tipología (según los tipos descriptos previamente y subdivisiones correspondientes) y, si ha lugar, su magnitud, que quedará representada por el tamaño del signo.

La **peligrosidad** frente a movimientos de ladera se indicará de forma zonal para las diferentes tipologías consideradas, estableciendo distintos grados cualitativos en función de:

- Porcentaje de la zona afectada por movimientos de ladera.
- Presencia de los factores gobernantes de los procesos: litologías predominantes, relieve, precipitaciones en la zona.
- Si los procesos son actuales o antiguos.

Estos criterios servirán para indicar el grado de peligrosidad de la zona.

Referencias

A) Procesos actuales. Se incluirá en cada mapa la siguiente información, siempre que la magnitud y tipología de los procesos permita su clasificación:

- Deslizamiento en rocas.
- Deslizamiento en formaciones o materiales blandos.
- Zona afectada por deslizamientos generalizados.
- Zona afectada por caídas (desprendimientos) de bloques.
- Zona con caída generalizada de cantos o bloques de pequeño tamaño.

- Zona afectada por vuelcos de estratos.
- Flujo o colada de barro (torrente de barro).
- Zona afectada por flujos o coladas de barro.
- Flujo o colada de derrubios y bloques (debris flow).
- Zona afectada por flujos o coladas de derrubios y bloques.
- Movimientos complejos.
- Reptaje.
- Zona afectada por procesos de reptaje.
- Soliflucción.
- Zona afectada por procesos de soliflucción.
- Avalancha de rocas.
- Zona afectada por avalanchas de rocas.
- Avalancha de detritos (en zonas húmedas).
- Zona afectada por avalanchas de detritos.

La magnitud mínima de representación para las zonas afectadas por uno o varios procesos se ha establecido en un mínimo de 1.000 metros para su dimensión mayor.

Se deja a criterio de los autores la representación de procesos o fenómenos de dimensiones menores de las propuestas, en función de su importancia y repercusión sobre actuaciones o construcciones humanas, vías de comunicación, cauces fluviales, etc.

B) Procesos potenciales. Se incluirá en cada mapa la siguiente información en cuanto a los procesos potenciales y a las zonas con posibilidad de ser afectadas por:

- Deslizamientos.
- Caídas de bloques.
- Flujos o coladas de barro o de derrubios.
- Reptajes y solifluxiones.
- Avalanchas de rocas y de detritos.

Las referencias y simbologías a emplear se ajustarán al modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

5.2.1.2. Hundimientos del terreno

Se incluirán los hundimientos naturales que afectan a los materiales kársticos, volcánicos, materiales tipo *loess*, etc., diferenciando siempre que sea posible entre:

- Proceso lento de subsidencia paulatina.
- Proceso rápido de colapso violento.

Los **hundimientos individuales** ocurridos se representarán, según magnitud y extensión del área afectada, con símbolos puntuales o mediante zonas delimitadas que diferencien su tipología. Si ha lugar, se representará también su magnitud y se indicará por el tamaño del signo.

La susceptibilidad o **peligrosidad potencial** frente a hundimientos se indicará mediante zonas delimitadas en función de:

- Presencia de litologías favorables (carbonatadas, yesíferas, volcánicas, *loésicas*) y factores favorecedores.
- Porcentaje de la zona considerada afectada por procesos de hundimiento.
- Actividad de los procesos.

Referencias

A) Procesos actuales. Se incluirá en cada mapa la siguiente información, siempre que la magnitud y tipología permita su clasificación:

- Zona afectada por subsidencia o procesos de hundimiento lento.
- Colapsos o hundimientos bruscos.

En el primer caso la representación será zonal o puntual dependiendo de la extensión afectada. En el segundo caso la representación será puntual.

Dada la gran diversidad de magnitudes que estos procesos pueden alcanzar, no se incorporan normas sobre las magnitudes representables en el mapa, dejándolo a criterio de los autores. Una idea, podría ser la de representar los procesos individuales de varias decenas de metros en su dimensión máxima. Las magnitudes mínimas de representación para las zonas afectadas por subsidencia, o por fenómenos de colapso frecuentes, aunque de pequeño tamaño, serían igualmente de varias decenas de metros.

Se deja a criterio de los autores la representación de procesos o fenómenos de dimensiones menores de las propuestas, en función de su importancia y repercusión sobre actuaciones o construcciones humanas, vías de comunicación, cauces fluviales, etc.

B) Procesos potenciales. Se incluirá en cada mapa la siguiente información en cuanto a los procesos potenciales y a las zonas con posibilidad de ser afectadas por:

- Subsidencias o hundimientos lentos.
- Colapsos o hundimientos bruscos.

Las referencias y simbologías a emplear se ajustarán al modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

5.2.1.3. Procesos erosivos y sedimentarios fluviales y costeros

Se cartografiarán las **zonas actualmente afectadas** por procesos erosivos intensos que impliquen pérdida de materiales y que puedan causar riesgos en cuanto afectan a actividades o construcciones humanas. Por ejemplo, erosión de acantilados costeros o de líneas de costa que pueden afectar a construcciones, rutas, etc.; procesos erosivos fluviales que pueden cortar rutas, líneas de ferrocarril, etc.

Así mismo, se representarán en el mapa las zonas con procesos rápidos de sedimentación, entendidos éstos como colmatación o relleno rápido de cauces fluviales, de zonas litorales, deltaicas, entre otros. Se incluirán también los procesos de sedimentación eólica.

Se diferenciarán los procesos de:

- Erosión y sedimentación fluvial.
- Erosión y sedimentación litoral o costera.

Las zonas susceptibles de sufrir procesos erosivos o sedimentarios intensos serán igualmente representadas en el mapa, aunque dadas sus características, normalmente será la propia representación de los procesos actuales la que indique la peligrosidad potencial.

Referencias

A) Procesos actuales. Se representarán clasificados en:

- Erosión fluvial:
 - Erosión superficial.
 - Erosión lateral.
 - Zonas de carcavamiento intenso.
 - Gargantas y cañones.
- Erosión litoral o costera:
 - Retroceso de acantilado.
 - Erosión de playas.
- Sedimentación fluvial.
- Sedimentación litoral o costera.

Las áreas afectadas se representarán con símbolos puntuales o mediante su delimitación si la zona es extensa.

B) Procesos potenciales. Se delimitarán las zonas con procesos potenciales erosivos o sedimentarios intensos, según la clasificación:

- Erosión fluvial.
- Erosión litoral.
- Sedimentación fluvial.
- Sedimentación litoral.

En general, será difícil estimar las zonas con peligro potencial de erosión intensa que no sean las propias zonas actualmente afectadas. Para este tipo de procesos la peligrosidad potencial del territorio estará dada, en general, por la ubicación de los procesos actuales.

Las referencias y simbologías a emplear se ajustarán al modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

5.2.1.4. Inundaciones y crecientes (aluviones)

En el mapa se incluirá información referente a: inundaciones producidas por desbordamiento de los cauces o por ascenso de los niveles freáticos y a crecientes producidas por procesos aluvionales. Así también, se mapearán las zonas afectadas por estos procesos. Se delimitarán las planicies de inundación y las zonas con problemas de anegamiento estacional o intermitente.

Se señalarán los puntos conflictivos y las obstrucciones en los cauces, tanto naturales (estrechamientos de cauces, acumulación de materiales transportados por los ríos, etc.) como

antrópicas (puentes, terraplenes, etc.) que puedan suponer obstáculos al paso del agua o del aluvión, así como los tramos de río entubados o encauzados y las obras o muros de encauzamiento que existan (sólo los de longitud importante).

Para la evaluación de la peligrosidad por inundaciones y aluviones son de fundamental importancia los datos hidrológicos y meteorológicos. La información hidrológica quedará recogida en el mapa 1:250.000.

La información sobre peligrosidad contenida en el mapa se basará en los datos disponibles sobre los procesos ocurridos y su frecuencia. Se representarán las zonas que puedan ser afectadas por inundaciones y por aluviones y, si se conocen, se indicarán los períodos de retorno.

Referencias

A) Procesos ocurridos. Se incluirán los datos sobre inundaciones y aluviones ocurridos. Se marcarán areal o linealmente las zonas inundadas, con indicación del año de la inundación:

- Zonas afectadas por inundaciones, estableciendo el límite de la crecida máxima.
- Zonas afectadas por aluviones.
- Zonas anegadas estacional o intermitentemente.

Se incluirán datos sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de futuras inundaciones:

- Planicie de inundación de los ríos.
- Puntos de estrechamiento y obstrucciones en cauces.
- Tramos de río entubados o encauzados artificialmente.
- Muros de encauzamiento.

B) Procesos potenciales. Se indicarán las zonas con peligro de inundación:

- Zonas con peligro de inundación por desbordamiento del cauce.
- Zonas con peligro de inundación por ascenso del nivel freático.
- Zonas con peligro de aluvión.
- Peligro de inundación en núcleos urbanos.
- Peligro de aluvión en núcleos urbanos.
- Cortes en vías de comunicación.

Si es posible se indicará el grado de peligrosidad de inundación para las diferentes zonas afectadas, así como el período de retorno correspondiente a la inundación.

Por ejemplo, se podría indicar la información del tipo:

- Peligrosidad baja. Frecuencia de inundaciones en períodos de tiempo superiores a 25 años.
- Peligrosidad media. Frecuencia de inundaciones en períodos de tiempo entre 10 y 25 años.
- Peligrosidad alta. Frecuencia de inundaciones en períodos de tiempo inferiores a 10 años.

Las referencias y simbologías a emplear se ajustarán al modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

5.2.1.5. Degradación de suelos

La degradación de suelos fue definida como el proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir (cuantitativa y cualitativamente) bienes y servicios (FAO 1979). La FAO reconoce 6 grupos de procesos de degradación:

- Erosión hídrica.
- Erosión eólica.
- Salinización.
- Degradación química.
- Degradación física.
- Degradación biológica.

En el territorio argentino debido a las grandes diferencias climáticas, fisiográficas y de vegetación, como de usos y manejos dados a la tierra, se producen variaciones en el tipo y ritmo de la degradación de los suelos. Por la superficie afectada y gravedad se destacan los procesos de erosión hídrica y eólica y la salinización. Debido al carácter regional de las cartas, estos tres procesos serán tenidos en cuenta para la evaluación de la peligrosidad por degradación de suelos.

Se cartografiarán las **zonas actualmente afectadas** por procesos erosivos y de salinización intensos que impliquen pérdidas importantes del recurso suelo o que puedan afectar construcciones humanas. Se incluirán también los procesos de sedimentación eólica.

Se diferenciarán los procesos:

- Erosión hídrica.
- Erosión y sedimentación eólica.
- Salinización.

Referencias

A) Procesos actuales. Se representarán clasificados en:

- Erosión hídrica.
 - * Superficial:
 - Erosión laminar.
 - Erosión en surcos.
 - * Subsuperficial:
 - *Piping*.
- Erosión-sedimentación eólica:
 - Cubetas de deflación.
 - Dunas.
 - Mantos de arena.
 - Acumulaciones de arena al resguardo de matas, concentraciones en superficie de

- gravas.
- Campos de *yardangs*.
- Plumas y sopladuras.

Las áreas afectadas se representarán con símbolos puntuales o mediante su delimitación si la zona es extensa.

B) Procesos potenciales. Se delimitarán las zonas con procesos potenciales erosivos o sedimentarios intensos, según la clasificación:

- Erosión hídrica.
- Erosión eólica.
- Sedimentación eólica.
- Salinización.

En general, será difícil estimar las zonas con peligro potencial de erosión intensa que no sean las propias zonas actualmente afectadas. Para este tipo de procesos la peligrosidad potencial del territorio vendrá dada por la ubicación de los procesos actuales.

Las referencias y simbologías a emplear se ajustarán al modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

5.2.2. Procesos Geodinámicos Internos

5.2.2.1. Sismicidad

La información sobre sismicidad incluirá la de los catálogos sísmicos del INPRES (<https://www.inpres.gob.ar/>) y las evidencias directas de deformaciones cuaternarias. Esta última, que da cuenta de las características paleosismológicas de la zona considerada, podrá obtenerse del Mapa de Deformaciones Cuaternarias de la República Argentina del SEGEMAR. Todos estos datos se volcarán sobre el mapa 1:250.000.

La información a incluir será:

- Epicentros de sismos de magnitudes mayores o iguales a 3. Serán clasificados según la profundidad del hipocentro (color del símbolo) y según su magnitud (tamaño del símbolo). Símbolo rojo representará eventos de profundidades < 70 km, símbolo amarillo corresponderá a los ocurridos entre 70 y 300 km y el símbolo verde será para los > 300 km. Por otro lado, el tamaño del símbolo será directamente proporcional al tamaño o magnitud del sismo.
- Efectos causados por los sismos en cuanto a movimientos del terreno. Esta información se la podrá obtener a partir de datos del INPRES o de medios periodísticos que hayan registrado los efectos de los sismos sobre la población, las construcciones y/o la red de infraestructura.
- Fallas y pliegues con evidencias de haber tenido su último movimiento durante el cuaternario. Se seguirán los criterios de clasificación del Mapa de Deformaciones Cuaternarias de la República Argentina del SEGEMAR.

Todo ello aportará información sobre las zonas afectadas por actividad sísmica y la caracterización de zonas susceptibles de sufrir terremotos y otros procesos, tales como

licuefacción o procesos de remoción en masa (deslizamientos, avalanchas de rocas, etc.) asociados a la actividad sísmica.

La **peligrosidad** por terremotos quedará indicada en base a los datos sísmicos disponibles y a la presencia de potenciales fuentes sismogénicas (fallas neotectónicas).

La peligrosidad potencial, en cuanto a movimientos del terreno asociada a terremotos se estimará en base a:

- Procesos ocurridos y zonas afectadas por los mismos.
- Presencia de litologías favorables (para procesos de licuefacción, movimientos de laderas, etc.).

Referencias

A) Procesos ocurridos. Se incluirá en el mapa a escala 1:250.000 la siguiente información:

- Epicentros de sismos de magnitudes mayores o iguales a 3.
- Zonas afectadas por movimientos del terreno ocasionados por sismos: amplificación sísmica, licuefacción, movimientos en masa, tsunamis, *seiches*.

La representación será puntual o zonal, según la extensión del área afectada.

Para la representación de las zonas afectadas por deslizamientos del terreno se seguirán las mismas indicaciones dadas para estos procesos en los apartados correspondientes.

B) Procesos potenciales. Se indicarán en el mapa las zonas con peligro de sufrir licuefacción y otros movimientos del terreno provocados por terremotos. Si la información está disponible o se puede obtener, se indicarán diferentes grados de peligrosidad.

Para la representación de las zonas potenciales afectadas por movimientos de laderas, se seguirán las mismas indicaciones dadas para estos procesos en el apartado correspondiente.

Las referencias y simbologías a emplear se ajustarán al modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

5.2.2.2. Vulcanismo

Se cartografiarán los volcanes activos e inactivos, productos volcánicos y las zonas afectadas por erupciones holocenas-postglaciales. Se identificarán las principales geoformas volcánicas, como cráteres, conos, fisuras, calderas, etc.

Esta información aportará datos para la reconstrucción de la historia eruptiva de cada volcán en el área de estudio, sus productos y procesos asociados, incluyendo procesos de remoción en masa.

La **peligrosidad volcánica** se representará mediante la zonificación del terreno obtenida a partir del análisis de la información de base, en particular, la historia eruptiva, la localización de erupciones holocenas-postglaciales y los procesos identificados.

Referencias

A) Procesos ocurridos. Se indicará en el mapa 1:250.000 la siguiente información:

- Centros de emisión, tipo (estratovolcán, cono, caldera, centro fisural, etc.) y estado (activo, inactivo).
- Productos volcánicos (colada de lava y dirección de flujo, corrientes de densidad piroclástica, caída de tefras y piroclastos balísticos, depósitos de lahares, deslizamientos y avalanchas volcánicas, etc.).
- Áreas de actividad geotermal (geiser, fumarolas, etc.).

B) Procesos potenciales. Se indicarán en el mapa las zonas potencialmente afectadas por productos volcánicos incluyendo en forma diferenciada procesos con transporte aéreo (caída de tefras y/o piroclastos balísticos) y procesos que fluyen sobre la superficie (coladas de lava, corrientes de densidad piroclástica, lahares, etc.).

Si la información está disponible o se puede obtener, se indicarán diferentes grados de peligrosidad.

Las referencias y simbologías a emplear se ajustarán al modelo de datos de producción cartográfica del SIGAM a escala 1:250.000 para las cartas de peligrosidad geológica.

5.3. TEXTO

Se preparará una memoria concisa y breve para acompañar a la Carta que no deberá superar las 50 páginas y que incluirá los siguientes ítems:

- Resumen y Abstract.
- Introducción.
 - Características geográficas y morfológicas.
 - Características geológicas generales.
 - Características climáticas.
- Metodología de trabajo.
- Descripción de los procesos geodinámicos.
 - Procesos geodinámicos externos.
 - Tipo.
 - Factores condicionantes y desencadenantes.
 - Procesos actuales y distribución espacial (inventario de los procesos más significativos).
 - Procesos geodinámicos internos.
 - Tipo.
 - Procesos actuales y distribución espacial (inventario de los procesos más significativos).
- Peligrosidad espacial asociada a los procesos y descripción del Mapa de Peligrosidad.
- Trabajos citados en el texto.

Con respecto a la información sobre procesos activos actuales y antiguos ocurridos en la zona de trabajo, la memoria deberá recoger el listado de los eventos ocurridos e información

sobre los mismos, sobre todo en lo referente a inundaciones y crecientes, sismos y erupciones volcánicas. Esta información podrá ser la misma de las fichas-inventario incluidas en la **Base de datos de peligros y riesgos geológicos de la República Argentina del SEGEMAR**, pero expresada de una forma más resumida en cuadros, tablas, etc. Deberán incluirse las fechas y características principales de los sucesos, con los daños y pérdidas ocasionadas y las áreas afectadas.

Deberán ser descritos los criterios utilizados para evaluación de la peligrosidad potencial frente a los diferentes procesos y para la asignación de los distintos grados de peligrosidad, así como la zonificación realizada para la peligrosidad espacial potencial de las diferentes áreas, estableciendo las características de los procesos potenciales y los posibles daños que éstos pueden causar.

5.4. MODELO DE CARTA

Las Cartas contendrán títulos, escalas y demás referencias que se indican en el modelo de carta realizado a escala e incluido en este apartado. La designación de la Carta se hará por su nombre, seguido por su número correspondiente, según nomenclatura del Instituto Geográfico Nacional (IGN) para las hojas topográficas a escala 1:250.000. En cuanto a los estilos, tipografías, etc., los mismos serán realizados por los sectores de cartografía del IGRM, tanto de Geomática como de la DGAA.

Se harán constar en cada Carta los nombres de los autores, lugar de trabajo y fecha de realización.

La Carta incluirá información complementaria de la zona cartografiada sobre:

- Geología regional.
- Sismicidad.
- Clima.
- Vulcanismo y suelos en caso de corresponder.

Esta información, complementaria de la que aparecerá en el mapa de peligrosidad 1:250.000, se representará sobre mapas a escala 1:1.000.000 y se incluirán en la Carta alrededor del mapa principal. Solo el esquema geológico será presentado a escala 1:2.500.000. Los mapas llevarán una base que, en general, incluirá la toponimia, las vías de comunicación, la red hidrográfica, etc.

La localización de los esquemas conteniendo la información complementaria en las Cartas de Peligrosidad se detalla en la figura 1.

Cada mapa deberá llevar una pequeña leyenda con las referencias de la información representada en el mismo.

CARTA DE PELIGROSIDAD GEOLÓGICA XXXX-XX



Figura 1: Esquema de la salida gráfica de las Cartas de Peligrosidad Geológica de la República Argentina.

5.4.1. Esquema Geológico

Se incluirá en la Carta un esquema a escala 1:2.500.000 con la geología regional simplificada de la zona cartografiada y alrededores. Incluirá las principales unidades geológicas y las estructuras más destacables (fallas y otras estructuras tectónicas regionales). Una leyenda breve y concisa, sin incluir las estructuras, se añadirá al pie del esquema.

5.4.2. Esquema Climático

Dentro del gran número de factores que caracterizan el clima de una región, se propone incluir de forma esquemática algunos datos meteorológicos con influencia más directa en la generación de los procesos dinámicos naturales externos. De todos ellos los más importantes son las lluvias y la temperatura, por lo que se incluirá en la Carta un esquema a escala 1:1.000.000 de la región cartografiada con:

- Las isoyetas correspondientes a las precipitaciones medias anuales, a intervalos de 100 mm (en caso de climas áridos se pueden expresar con intervalos de 50 mm).
- Las isotermas correspondientes a las temperaturas medias anuales, a intervalos de 1 grado centígrado.

Los datos se obtendrán de bibliografía o publicaciones previas de fuentes oficiales (Servicio Meteorológico Nacional, INTA, organismos provinciales). Se indicará el período de los datos meteorológicos.

Si en la zona cartografiada existen estaciones meteorológicas se indicarán en el mapa esquemático 1:1.000.000.

5.4.3 Esquema de Suelos

Para la elaboración del esquema de suelos se tendrá en cuenta la información proveniente del INTA. La información se encuentra con libre acceso a partir del portal denominado GeoINTA (<http://www.geointa.inta.gob.ar/>). En este portal se encuentra un inventario del recurso suelo del país, que proporciona una clasificación de los suelos y evaluación de las tierras. La escala de la información es 1:500.000, salvo para las provincias de Neuquén, Mendoza, San Juan, La Rioja, Chubut y Santa Cruz que están a escala 1:1.000.000. Se deberán representar los suelos dominantes al nivel de Subgrupo de la clasificación Soil Taxonomy de la USDA (2014).

5.4.4. Esquema de Sismicidad

Como información complementaria a los datos sobre sismicidad se incluirá en la Carta un esquema a escala 1:1.000.000 de la región con la siguiente información:

- Ubicación de los epicentros de terremotos históricos e instrumentales, con indicación de la magnitud y fecha (<https://www.inpres.gob.ar/>).
- Fallas principales de carácter regional identificando aquellas con actividad neotectónica (Mapa de Deformaciones Cuaternarias de la República Argentina del SEGEMAR).

Estos datos reflejarán el peligro de ocurrencia potencial de terremotos de determinada

magnitud para un período expreso.

Se representarán epicentros de sismos de magnitud mayor de 3. La magnitud de los movimientos sísmicos reflejados por sus epicentros se indicará por el tamaño del símbolo correspondiente. La profundidad del hipocentro será representada por colores y se diferenciarán tres grupos, < 70 km, 70-300 km y > 300 km. Se indicará si los datos son instrumentales o históricos, así como los casos en que no haya información

5.4.5 Esquema de Volcanes

En caso de corresponder a un área con actividad volcánica o que pudiera ser afectada por la misma, se brindará información complementaria a los datos sobre vulcanismo mediante la inclusión en la Carta de un esquema a escala 1:1.000.000 de la región con la siguiente información:

- Ubicación de volcanes activos e inactivos.
- Zonas potencialmente afectables por dispersión y caída de tefras.

5.5. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Como documentación complementaria de la información contenida en la Carta de peligrosidad geológica, se prepararán unas fichas-inventario de recogida de datos sobre procesos geológicos de importancia que fueron relevados durante la evaluación de la Peligrosidad. Esta información formará parte de la **Base de datos de peligros y riesgos geológicos de la República Argentina**.

Para ello, se recogerán datos precisos de los procesos y eventos actuales, antiguos e históricos ocurridos (deslizamientos, inundaciones, terremotos, erupciones volcánicas, etc.). Los datos se obtendrán de documentos, bibliografía, trabajos, publicaciones, etc. o a partir de datos propios que fueron obtenidos durante las tareas de campo y a partir de testimonios de las personas de la zona.

La base de datos estará asociada a los mapas de tal forma que permitan obtener la información disponible sobre un determinado evento representado puntualmente en el mapa 1:250.000.

Los registros de los diferentes eventos contendrán información referente a:

- Tipo de proceso.
- Características.
- Ubicación espacial y temporal.
- Condiciones meteorológicas.
- Riesgos: daños y pérdidas.
- Medidas adoptadas.
- Esquemas y fotografías.
- Referencias bibliográficas.
- Autor de la ficha.

Esta información complementaria de la representada en el mapa permitirá tener más datos

sobre la peligrosidad y riesgo de la región cartografiada, así como sobre las características de los procesos y sobre las zonas afectadas por los mismos.

A efecto de la recogida de información para introducir en la base de datos se ha diseñado una ficha-inventario de procesos. La colección de estas fichas formará parte de la documentación complementaria de las Cartas de peligrosidad geológica y estará disponible en el Sistema de Información Geoambiental (SIGAM).

Se incluirán los terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de laderas, inundaciones, aluviones o hundimientos del terreno que:

- Hayan causado muertos, heridos, pérdidas económicas o daños de consideración
- Hayan sido de magnitud importante, con extensión en superficie, bien del propio proceso (deslizamiento, hundimiento) o bien de la zona afectada (inundación, aluvión, erupción volcánica) superior a 1 kilómetro cuadrado.

5.5.1 Normas para la confección de las fichas inventario

El diseño de las fichas inventario para recogida de datos sobre eventos particulares será normalizado, de manera que toda la información recopilada sea uniforme y pueda ser tratada para trabajos posteriores sobre riesgos en una región.

En las fichas, además de la información alfanumérica, se incluirán fotografías, croquis, esquemas siempre que estén disponibles o se puedan obtener.

En el Anexo 1 se incluyen los modelos de fichas a cumplimentar para la elaboración y actualización de la **Base de datos de peligros y riesgos geológicos de la República Argentina del SEGEMAR**.

6. TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Dramis, F., Bici C. 1998. Cartografía geomorfológica. *Manuale di introduzione al rilevamento ed alla rappresentazione degli aspetti fisici del territorio*. Pitagora Editrice (Bologna), 215 pp.
- FAO 1979. *A provisional methodology for soil degradation assessment*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Roma), 84 pp.
- Fell, R., Corominas, J., Bonnard, C., Cascini, L., Leroi, E., Savage, W. 2008. *Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning*. *Engineering Geology* 102: 85-98.
- Lario, J., Bardají, T. 2017. Introducción a los riesgos geológicos. En Lario, J., Bardají, T. (coordinadores). *Introducción a los riesgos geológicos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (Madrid), 313 pp.
- Mapa de Deformaciones Cuaternarias de la República Argentina, escala 1:250.000 y 1:2.500.000. Última actualización (semestral): diciembre/2020. Publicación On line, <https://sigam.segemar.gov.ar/visor/index.html?mapa=27>
- Pereyra, F.X., Coppolecchia, M., Rosas, M., Fernández, D.S., Folguera, A., Rodríguez, K., Jones, M., Martínez, H., Rovere, E., Wilson, C., Chávez, R., Barber, L., Dal Molín, C., Ecosteguy, L.D., Tejedo, A. 2020. Normativa para las Cartas Geomorfológicas de la República Argentina - Escalas 1:250.000/100.000. 38 p. Buenos Aires, Servicio

Geológico Minero Argentino.
Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. United States Department of Agriculture - Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.

ANEXO 1. FICHAS INVENTARIO

Base de datos de peligros y riesgos geológicos de la República Argentina del SEGEMAR

Tipo de Peligrosidad: EROSIÓN

Registro N° Fecha de registro

Hoja N°1:250.000 Nombre de Hoja Hoja N° 1:100.000

Latitud Longitud Precisión de coord. Altitud

País: Municipios / Departamentos:

Provincia: Localidades:

Paraje:

Tipo de peligrosidad:

Erosión Hídrica Erosión Eólica Erosión Costera

Fecha del Evento: Año Mes Día hasta Año Mes Día

Fecha (Observación):

Autores:

Zona Afectada:

Hoja de la zona afectada:

Daños materiales y Efectos indirectos (clave: elegir de la lista de estándar)

Degradación de recursos naturales (suelos, vegetación, agua, fauna)	
Daños sobre infraestructura urbana (viviendas, industrias, servicios públicos, etc.)	
Daños sobre la población (personas evacuadas, aislamientos de ciudades, enfermedades)	
Daños sobre la producción (ganado, cultivos)	
Corte u obstrucción de vías de comunicación (rutas, caminos, puentes, ferrocarriles)	
Daños sobre tendidos (líneas de alta tensión, ductos, etc.)	
Daños sobre grandes infraestructuras (diques, represas, defensas, canales)	
Incendios	

Daños materiales y Efectos indirectos (Descripción)

.....

N° Muertos: N° Heridos:

Pérdidas Económicas:

Referencias: (prensa/comunicación verbal)

.....

.....
Bibliografía: (si/no)

Notas:

FORMULARIO DE DETALLE:

Forma de erosión:

Ubicación (Geográfica/Geomorfológica)

Causas (claves): (Puede haber más de 1 palabra clave)

Antrópicas	
Climáticas	
Litológicas	
Acción fluvial	
Acción marina	
Acción eólica	
Estructurales	
Terremotos	
Edáficas	
Topográficas	
Cobertura vegetal	

Causas (descripción):

.....
.....

Superficie afectada (km²):

Longitud afectada: **Profundidad:**

Litología: (estandarizada con los códigos del GIS central)

Edad: (estandarizada).....

Observación:

.....
.....

Tipo de Peligrosidad: MOVIMIENTO DE LADERA

Registro N° Fecha de registro

Hoja N°1:250.000 Nombre de Hoja Hoja N° 1:100.000

Latitud Longitud Precisión de coord. Altitud

País: Municipios / Departamentos:

Provincia: Localidades:

Paraje:

Tipo de peligrosidad:

Fecha del Evento: Año Mes Día hasta Año Mes Día

Fecha (Observación):

Autores:

Zona Afectada:

Hoja de la zona afectada:

Daños materiales y Efectos indirectos (clave: elegir de la lista de estándar)

Degradación de recursos naturales (suelos, vegetación, agua, fauna)	
Daños sobre infraestructura urbana (viviendas, industrias, servicios públicos, etc.)	
Daños sobre la población (personas evacuadas, aislamientos de ciudades, enfermedades)	
Daños sobre la producción (ganado, cultivos)	
Corte u obstrucción de vías de comunicación (rutas, caminos, puentes, ferrocarriles)	
Daños sobre tendidos (líneas de alta tensión, ductos, etc.)	
Daños sobre grandes infraestructuras (diques, represas, defensas, canales)	
Incendios	

Daños materiales y Efectos indirectos (Descripción)

.....
.....

N° Muertos: N° Heridos:

Pérdidas Económicas:

Referencias: (prensa/comunicación verbal)

.....
.....

Bibliografía: (si/no)

Notas:

.....

FORMULARIO DE DETALLE:

Actividad: (activo / inactivo/ latente/ no determinado)

Tipo de movimiento: (Estándar)

Caída	
Vuelcos	
Deslizamiento rotacional	
Deslizamiento planar	
Flujos	
Lahares	
Reptaje	
Geliflucción	
Soliflucción	
Glaciares de roca	
Avalanchas	
Expansión lateral	
Movimientos complejos	
Avalanchas de nieve	
Deformación Gravitacional	
Otros	

Tipo de movimiento: (Descripción)

Tipo de Avalancha de nieve:

De nieve suelta	
De placa	
Tipo slush (nieve saturada de agua)	

Ubicación: (geográfica/geomorfológica):

Litología: (estandarizada con los códigos del GIS central)

Edad: (estandarizada).....

Volumen (m³): **Extensión (m²):** **Profundidad (m):**

Velocidad Cualitativa:

Extremadamente rápido: >5 m/s	
Muy rápido: >3 m/min	
Rápido: >1,8 m/h	
Moderado: >13 m/mes	

Lento: >1,6 m/año	
Muy lento: >16 mm/año	
Extremadamente lento: <16 mm/año	

Desplazamiento Máximo (m):

Altura de caída: (m).....

Angulo de pendiente (grado): **Orientación de la pendiente:**

Rugosidad del terreno y vegetación:

.....

Causas: (Puede haber más de 1 palabra clave)

Antrópicas	
Climáticas	
Litológicas	
Acción fluvial	
Acción marina	
Acción eólica	
Estructurales	
Terremotos	
Edáficas	
Topográficas	
Cobertura vegetal	

Causas (descripción):

.....

.....

Hidrogeología:

.....

.....

Observación:

.....

.....

Tipo de Peligrosidad: **INUNDACIÓN**

Registro N° **Fecha de registro**

Hoja N°1:250.000 **Nombre de Hoja** **Hoja N° 1:100.000**

Latitud **Longitud** **Precisión de coord.** **Altitud**

País: **Municipios / Departamentos:**

Provincia: **Localidades:**

Paraje:

Tipo de peligrosidad: Inundación fluvial, costera, etc.

Fecha del Evento: Año Mes Día hasta Año Mes Día

Fecha (Observación):

Autores:

Zona Afectada:

Hoja de la zona afectada:

Daños materiales y Efectos indirectos (clave: elegir de la lista de estándar)

Degradación de recursos naturales (suelos, vegetación, agua, fauna)	
Daños sobre infraestructura urbana (viviendas, industrias, servicios públicos, etc.)	
Daños sobre la población (personas evacuadas, aislamientos de ciudades, enfermedades)	
Daños sobre la producción (ganado, cultivos)	
Corte u obstrucción de vías de comunicación (rutas, caminos, puentes, ferrocarriles)	
Daños sobre tendidos (líneas de alta tensión, ductos, etc.)	
Daños sobre grandes infraestructuras (diques, represas, defensas, canales)	
Incendios	

Daños materiales y Efectos indirectos (Descripción)

.....
.....

N° Muertos: **N° Heridos:**

Pérdidas Económicas:

Referencias: (prensa/comunicación verbal)

.....
.....

Bibliografía: (si/no)

Notas:

.....

FORMULARIO DE DETALLE:

Duración:

Ubicación (cuenca, río etc.):

Causas (claves): (Puede haber más de 1 palabra clave)

Antrópicas	
Climáticas	
Litológicas	
Acción fluvial	
Acción marina	
Acción eólica	
Estructurales	
Terremotos	
Edáficas	
Topográficas	
Cobertura vegetal	

Causas (descripción):

.....

.....

Hidrogeología:

Frecuencia: **Superficie afectada (km²):**

Altura máxima (m): **Medido en:**

Caudal máximo (m³/s): **Medido en:**

Precipitación máxima: **Estación:**

Caudal Específico: **Medido en:**

Tamaño material:

Observación:

.....

Tipo de Peligrosidad: EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN DE ARCILLAS

Registro N° **Fecha de registro**

Hoja N°1:250.000 **Nombre de Hoja** **Hoja N° 1:100.000**

Latitud **Longitud** **Precisión de coord.** **Altitud**

País: **Municipios / Departamentos:**

Provincia: **Localidades:**

Paraje:

Tipo de peligrosidad:

Fecha del Evento: Año Mes Día hasta Año Mes Día

Fecha (Observación):

Autores:

Zona Afectada:

Hoja de la zona afectada:

Daños materiales y Efectos indirectos (clave: elegir de la lista de estándar)

Degradación de recursos naturales (suelos, vegetación, agua, fauna)	
Daños sobre infraestructura urbana (viviendas, industrias, servicios públicos, etc.)	
Daños sobre la población (personas evacuadas, aislamientos de ciudades, enfermedades)	
Daños sobre la producción (ganado, cultivos)	
Corte u obstrucción de vías de comunicación (rutas, caminos, puentes, ferrocarriles)	
Daños sobre tendidos (líneas de alta tensión, ductos, etc.)	
Daños sobre grandes infraestructuras (diques, represas, defensas, canales)	
Incendios	

Daños materiales y Efectos indirectos (Descripción)

.....
.....

N° Muertos: **N° Heridos:**

Pérdidas Económicas:

Referencias: (prensa/comunicación verbal)

.....
.....

Bibliografía: (si/no)

Notas:

.....

FORMULARIO DE DETALLE:

Actividad: (activo / inactivo/ latente/ no determinado)

Tipo de movimiento:

Ubicación: (geográfica/geomorfológica):

Litología: (estandarizada con los códigos del GIS central)

Edad: (estandarizada).....

Forma:

Extensión (m²): **Profundidad (m):**

Causas: (Puede haber más de 1 palabra clave)

Antrópicas	
Climáticas	
Litológicas	
Acción fluvial	
Acción marina	
Acción eólica	
Estructurales	
Terremotos	
Edáficas	
Topográficas	
Cobertura vegetal	

Causas (descripción):

.....

Hidrogeología:

.....

Observación:

.....

Notas:

.....

FORMULARIO DE DETALLE:

Actividad: (activo / inactivo/ latente/ no determinado)

Tipo de movimiento:

Ubicación: (geográfica/geomorfológica):

Litología: (estandarizada con los códigos del GIS central)

Edad: (estandarizada).....

Forma:

Extensión (m²): **Profundidad (m):**

Causas: (Puede haber más de 1 palabra clave)

Antrópicas	
Climáticas	
Litológicas	
Acción fluvial	
Acción marina	
Acción eólica	
Estructurales	
Terremotos	
Edáficas	
Topográficas	
Cobertura vegetal	

Causas (descripción):

.....

.....

Hidrogeología:

.....

.....

Observación:

.....

.....

Tipo de Peligrosidad: **SÍSMICA**

Registro N°

Fecha de registro

DATOS DEL EPICENTRO:

Hoja N°1:250.000 **Nombre de Hoja** **Hoja N° 1:100.000**

Latitud

Longitud

Precisión de coord.

Altitud

País: **Municipios / Departamentos:**

Provincia: **Localidades:**

Paraje:

Tipo de peligrosidad:

Fecha del Evento: Año Mes Día hasta Año Mes Día

Fecha (Observación):

Autores:

Zona Afectada (del sismo):

Hoja de la zona afectada:

Daños materiales y Efectos indirectos (clave: elegir de la lista de estándar)

Degradación de recursos naturales (suelos, vegetación, agua, fauna)	
Daños sobre infraestructura urbana (viviendas, industrias, servicios públicos, etc.)	
Daños sobre la población (personas evacuadas, aislamientos de ciudades, enfermedades)	
Daños sobre la producción (ganado, cultivos)	
Corte u obstrucción de vías de comunicación (rutas, caminos, puentes, ferrocarriles)	
Daños sobre tendidos (líneas de alta tensión, ductos, etc.)	
Daños sobre grandes infraestructuras (diques, represas, defensas, canales)	
Incendios	

Daños materiales y Efectos indirectos (Descripción)

.....

.....

N° Muertos: **N° Heridos:**

Pérdidas Económicas:

.....

Referencias: (prensa/comunicación verbal)

.....

.....

Bibliografía: (si/no)

Notas:

.....

FORMULARIO DE DETALLE:

Registro (instrumental /histórico / no se sabe):

Fuente de información:

Intensidad: (MKS) Escala Mercalli

I (No sentido)	
II (Apenas sentido)	
III (Débil)	
IV (Ampliamente observado)	
V (Fuerte)	
VI (Levemente dañino)	
VII (Dañino)	
VIII (Gravemente dañino)	
IX (Destructor)	
X (Muy destructor)	
XI (Devastador)	
XII (Completamente devastador)	

Magnitud: (M) Escala Richter.....

Profundidad Focal (km):

Duración:

Replicas:

Tectónica:

Mapa de Isosistas (si / no /no se sabe):

Mecanismo focal (si /no /no se sabe):

Movimientos del terreno asociados:

Observación:

.....

.....

Tipo de Peligrosidad: LICUEFACCIÓN

Registro N°

Fecha de registro

Hoja N°1:250.000

Nombre de Hoja

Hoja N° 1:100.000

Latitud

Longitud

Precisión de coord.

Altitud

País:

Municipios / Departamentos:

Provincia:

Localidades:

Paraje:

Tipo de peligrosidad:

Fecha del Evento: Año Mes Día hasta Año Mes Día

Fecha (Observación):

Autores:

Zona Afectada:

Hoja de la zona afectada:

Daños materiales y Efectos indirectos (clave: elegir de la lista de estándar)

Degradación de recursos naturales (suelos, vegetación, agua, fauna)	
Daños sobre infraestructura urbana (viviendas, industrias, servicios públicos, etc.)	
Daños sobre la población (personas evacuadas, aislamientos de ciudades, enfermedades)	
Daños sobre la producción (ganado, cultivos)	
Corte u obstrucción de vías de comunicación (rutas, caminos, puentes, ferrocarriles)	
Daños sobre tendidos (líneas de alta tensión, ductos, etc.)	
Daños sobre grandes infraestructuras (diques, represas, defensas, canales)	
Incendios	

Daños materiales y Efectos indirectos (Descripción)

.....

N° Muertos:

N° Heridos:

Pérdidas Económicas:

Referencias: (prensa/comunicación verbal)

.....

Bibliografía: (si/no)

Notas:

.....

FORMULARIO DE DETALLE:

Actividad: (activo / inactivo/ latente/ no determinado)

Tipo de proceso:

Ubicación: (geográfica/geomorfológica):

Litología: (estandarizada con los códigos del GIS central)

Edad: (estandarizada).....

Extensión (m²): **Profundidad (m):**

Causas: (Puede haber más de 1 palabra clave)

Antrópicas	
Climáticas	
Litológicas	
Acción fluvial	
Acción marina	
Acción eólica	
Estructurales	
Terremotos	
Edáficas	
Topográficas	
Cobertura vegetal	

Causas (descripción):

.....

.....

Hidrogeología:

.....

.....

Observación:

.....

.....

Tipo de Peligrosidad: VOLCÁNICA

Registro N°

Fecha de registro

DATOS DEL VOLCÁN:

Hoja N°1:250.000 **Nombre de Hoja** **Hoja N° 1:100.000**

Latitud

Longitud

Precisión de coord.

Altitud

País: **Municipios / Departamentos:**

Provincia: **Localidades:**

Paraje:

DATOS DE LA ERUPCIÓN:

Tipo de peligrosidad:

Fecha del Evento: Año Mes Día hasta Año Mes Día

Fecha (Observación):

Autores:

Zona Afectada:

Hoja de la zona afectada:

Daños materiales y Efectos indirectos (clave: elegir de la lista de estándar)

Degradación de recursos naturales (suelos, vegetación, agua, fauna)	
Daños sobre infraestructura urbana (viviendas, industrias, servicios públicos, etc.)	
Daños sobre la población (personas evacuadas, aislamientos de ciudades, enfermedades)	
Daños sobre la producción (ganado, cultivos)	
Corte u obstrucción de vías de comunicación (rutas, caminos, puentes, ferrocarriles)	
Daños sobre tendidos (líneas de alta tensión, ductos, etc.)	
Daños sobre grandes infraestructuras (diques, represas, defensas, canales)	
Incendios	

Daños materiales y Efectos indirectos (Descripción)

.....
.....

N° Muertos: **N° Heridos:**

Pérdidas Económicas:

Referencias: (prensa/comunicación verbal)

.....
Bibliografía: (si/no)

Notas:

FORMULARIO DE DETALLE:

Volcán (nombre del volcán):

Altura del volcán (m):

Tipo de volcán:

Caldera	
Complejo volcánico	
Estratovolcán	
Domo volcánico	
Escudo volcánico	
Conos Piroclásticos / cenizas	
Fisural	
Otros	

Actividad del volcán:

Activo Histórico	
Activo Prehistórico	

Índice de Explosividad (VEI- de 0 a 8):

Tipo de erupción:

Número de erupciones:

Exhalativa (si predominan los gases)	
Efusivas (si predominan las lavas)	
Explosivas (si predomina la eyección de tefras)	

Tipo de erupción (descripción):

Materiales expulsados:

Ceniza	
Lapilli	
Escoria	
Bomba	
Bloque	
Pómez	

Materiales expulsados (descripción):

Composición de las tefras:

Máficas (basálticas)	
Intermedias (andesíticas-dacíticas)	
Félsicas (riolíticas-riodacíticas)	

Volumen de materiales (km³): **Espesor:**

Área cubierta (km²):

Composición de las lavas:

Máficas (basálticas)	
Intermedias (andesíticas-dacíticas)	
Félsicas (riolíticas-riodacíticas)	

Tipo de cumbre:

Presencia de glaciares: (Si/ No):

Diámetro de la caldera (m):

Premoniciones sísmicas (Si/ No/ No se sabe):

Premoniciones sísmicas (descripción):

Duración premoniciones:

Frecuencia:

Movimientos del terreno asociados:

Factor de peligro:

Lluvia de ceniza	
Emisión de gases	
Flujos de Piroclastos	
Coladas de lavas	

Observación:

.....

.....