

# RIESGO SÍSMICO (Caracterización general)

1. [¿Qué es un sismo?](#)
2. [Impacto de los sismos en Colombia](#)
3. [Amenaza sísmica en Colombia](#)
4. [Monitoreo de la amenaza sísmica en Colombia](#)
5. [Exposición a amenaza sísmica en Colombia](#)
6. [Riesgo sísmico en Colombia](#)
7. [Reducción del riesgo sísmico](#)
8. [Mitos y creencias populares](#)
9. [¿Qué hacer en caso de un sismo?](#)
10. [Sitios Web de interés](#)
11. [Referencias](#)

## 1. ¿Qué es un sismo?

De acuerdo con el documento “Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes” elaborado por el Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo, un sismo es una sacudida brusca del terreno causado por un proceso de liberación súbita de la energía acumulada en la corteza terrestre, que puede resultar en desplazamiento o deformación de partes de la corteza y en la emisión de ondas elásticas que se propagan por el interior de la tierra. Al llegar a la superficie estas ondas producen la sacudida del terreno, que es la causa del daño y la destrucción. Los sismos son también conocidos como: temblor, terremoto y movimiento telúrico (UNGRD, 2017).

## 2. Impacto de los sismos en Colombia

### Eventos históricos

#### Sismo del Pacífico – 1979

**Magnitud Mw:** 8.1

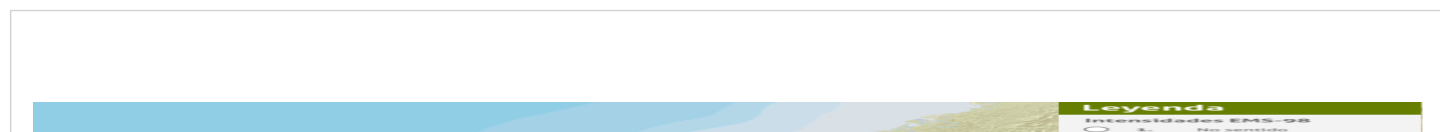
**Profundidad:** 23.6 Km

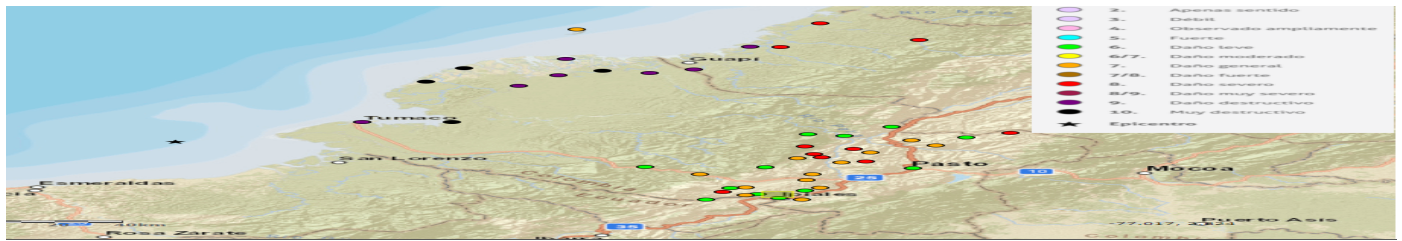
**Fecha:** 12 de diciembre de 1979

**Hora:** 02:59 am

El sismo se sintió en gran parte del territorio colombiano y ecuatoriano. Como consecuencia del sismo se generó un tsunami que, según testigos, produjo olas con altura de 3 metros que causaron gran afectación en los municipios de Guapi (Cauca) y Tumaco (Nariño).

Este evento, al igual que el sismo del pacífico de 1906 evidenció la amenaza de tsunami en el pacífico colombiano y la afectación que eventualmente puede presentarse en los departamentos de Chocó, Cauca, Valle del Cauca y Nariño.





Epicentro sismo del Eje Cafetero – 1999. Fuente: (Servicio Geológico Colombiano, s.f.)



Afectación sismo del Pacífico – 1979. Fuente: (Pararas Carayannis, s.f.)



Afectación sismo del Pacífico – 1979. Fuente: (Pararas Carayannis, s.f.)

### Sismo de Popayán – 1983

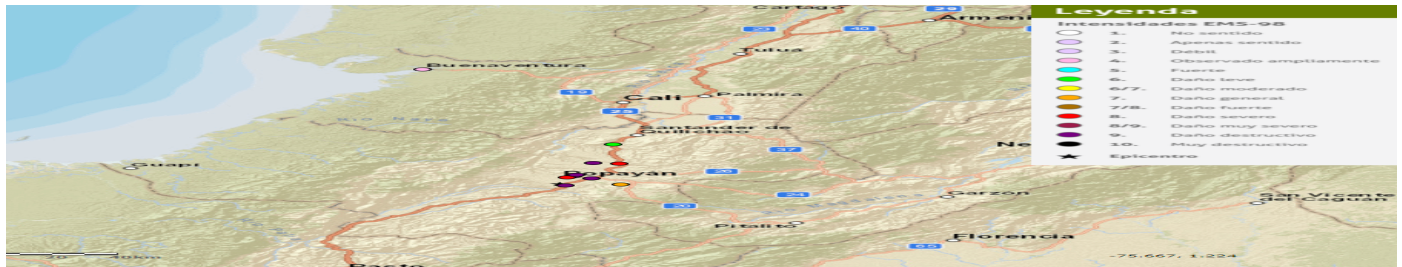
Magnitud Mw: : 5.6

Profundidad: 15 Km

Fecha: 31 de marzo de 1983

Hora: 8:12 am

El sismo ocurrió en medio de las tradicionales celebraciones de Semana Santa que se realizan en la ciudad. Como consecuencia del sismo, aproximadamente 250 personas murieron, hubo 1,500 heridos y más de 4,000 construcciones destruidas, especialmente edificaciones en adobe y tapia que eran parte del patrimonio histórico y arquitectónico de la ciudad.



Epicentro sismo de Popayán – 1983. Fuente: (Servicio Geológico Colombiano, s.f.)





Foto: Jaime Paredes Pardo (1983)



Foto: Jaime Paredes Pardo (1983)

### Sismo de Páez – 1994

**Magnitud Mw:** : 6.8

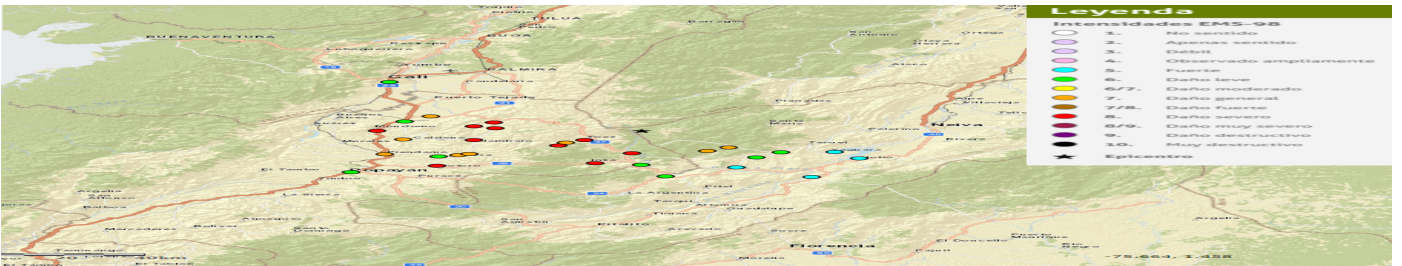
**Profundidad:** 10 Km

**Fecha:** 6 de junio de 1994

**Hora:** 03:47 pm

El sismo causó importantes afectaciones en los municipios de Páez, Toribío, Inzá, Jambaló y Totoró en el departamento del Cauca, donde hubo varias edificaciones colapsadas.

Como consecuencia de este evento se generaron numerosos movimientos en masa y avenidas torrenciales, que dejaron miles de personas damnificadas y cientos de víctimas mortales.



Epicentro sismo de Páez – 1994. Fuente: (Servicio Geológico Colombiano, s.f.)



Fuente: (El País, 1994)





Fuente: (USGS, 1994) [↗](#)

### Sismo del Eje Cafetero – 1999

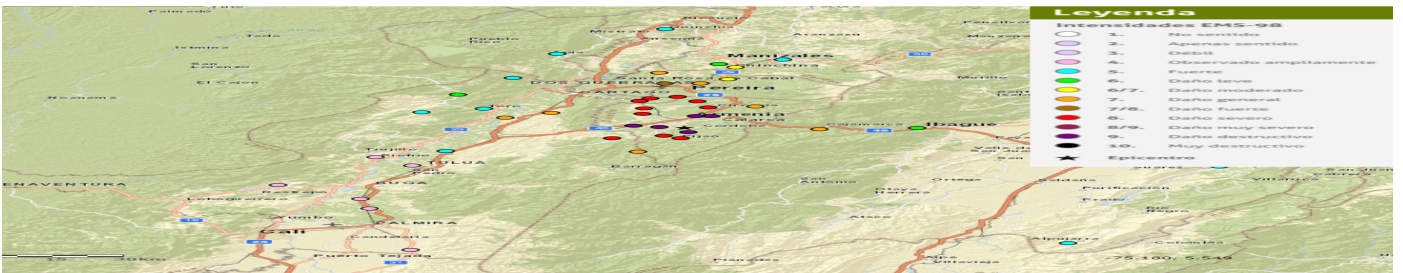
**Magnitud Mw:** 6.1

**Profundidad:** 15 Km

**Fecha:** 25 de enero de 1999

**Hora:** 01:19 pm

La ciudad de Armenia fue la más afectada por este sismo, donde se registraron 921 fallecidos y más de 2,000 heridos. El evento generó daños en más del 75% de las escuelas y colegios de la ciudad, así como afectación importante en las fincas cafeteras, lo que ocasionó pérdidas económicas que se cuantificaron en \$2.7 billones de pesos, equivalentes al 2.2% del Producto Interno Bruto del año 1998.



Epicentro sismo del Eje Cafetero – 1999. Fuente: (Servicio Geológico Colombiano, s.f.) [↗](#)



Foto: (El País, 2014) [↗](#)



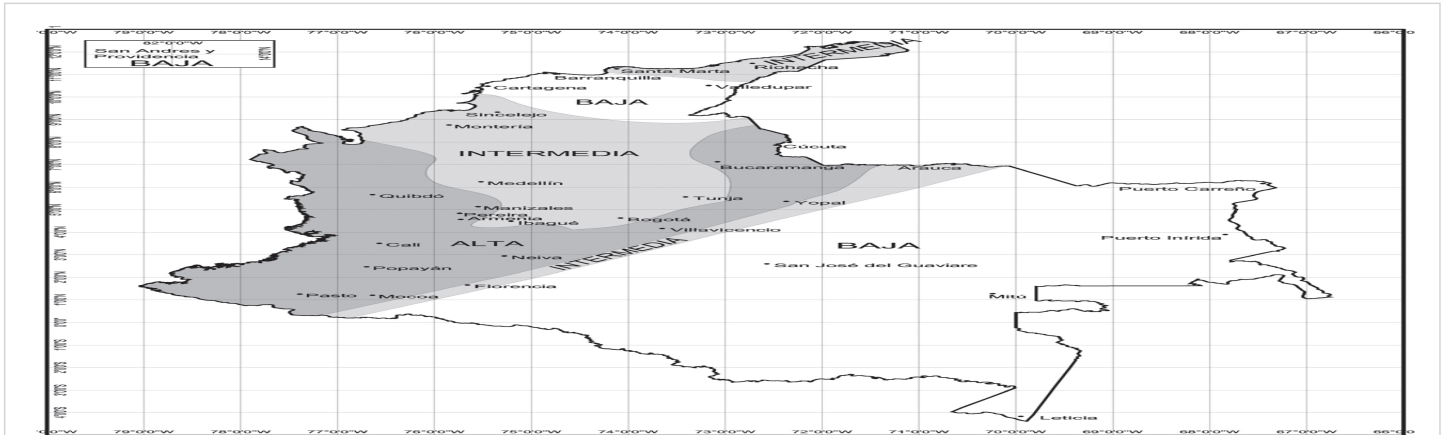
Foto: (El País, 2014) [↗](#)

### 3. Amenaza sísmica en Colombia

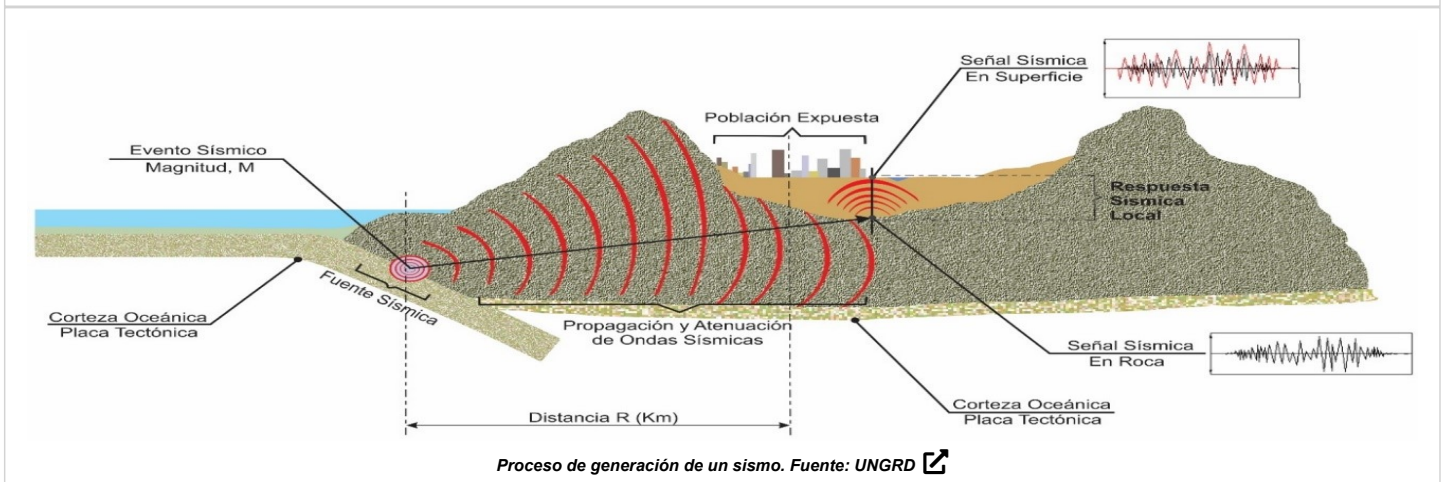
Posterior al sismo de Popayán en 1983, el país evidenció la necesidad de contar con un documento que reglara el diseño y construcción de las edificaciones para que fueran sismo resistentes. De esta manera, mediante el Decreto 1400 de 1984 se adoptó el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes en su primera versión. Años más tarde se expidió la Ley 400 de

1997 "Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes". En el marco de esta ley, el 19 de marzo de 2010 se expide el Decreto 0926, "por medio del cual se adopta el Reglamento NSR-10", que corresponde a la versión que se encuentra actualmente en vigencia. En la NSR-10 se presenta la zonificación de amenaza sísmica en el país, como se presenta en la Figura 9.

Además de la amenaza sísmica en roca, es importante tener en cuenta que cuando se genera un sismo, la energía se propaga por medio de ondas que viajan a través de los diferentes depósitos de suelo hasta llegar a los equipos de monitoreo (encargados de registrar las señales) y a la población expuesta. Dependiendo de las características de los depósitos de suelo sobre los cuales fueron construidas las edificaciones y demás infraestructura, se puede presentar un fenómeno conocido como efectos de sitio, en el cual puede haber una modificación de la intensidad y/o frecuencia de la señal sísmica, como consecuencia de la respuesta del suelo ante las vibraciones generadas por el sismo.



Zonificación de amenaza sísmica en Colombia de acuerdo con la NSR-10



Proceso de generación de un sismo. Fuente: UNGRD

El estudio de este fenómeno tomó especial importancia luego del sismo de México ocurrido el 19 de septiembre de 1985, donde debido a las condiciones de suelo de Ciudad de México, construida sobre depósitos de limo y arcilla, se presentaron importantes amplificaciones de las señales sísmicas, generando importantes daños sobre las edificaciones de la ciudad a pesar de estar ubicada a más de 400 Km del epicentro del sismo. Al respecto, el numeral A.2.9.2. de la NSR-10 establece que *Las capitales de departamento y las ciudades de más de 100 000 habitantes, localizadas en las zonas de amenaza sísmica intermedia y alta, con el fin de tener en cuenta el efecto que sobre las construcciones tenga la propagación de la onda sísmica a través de los estratos de suelo subyacentes, deberán armonizar los instrumentos de planificación para el ordenamiento territorial, con un estudio o estudios de microzonificación sísmica, que cumpla con el alcance dado en la sección A.2.9.3.*

Adicionalmente, el país cuenta con diferentes guías y cartillas relacionadas con la gestión del riesgo sísmico, las cuales se presentan a continuación:

- [Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP14](#)
- [Recomendaciones para requisitos sísmicos de estructuras diferentes de edificaciones AIS 180-13](#)
- [Evaluación e intervención de edificaciones patrimoniales de uno y dos pisos de adobe y tapia pisada AIS 610-EP-17](#)
- [Requisitos esenciales para edificios de concreto AIS 114-17](#)

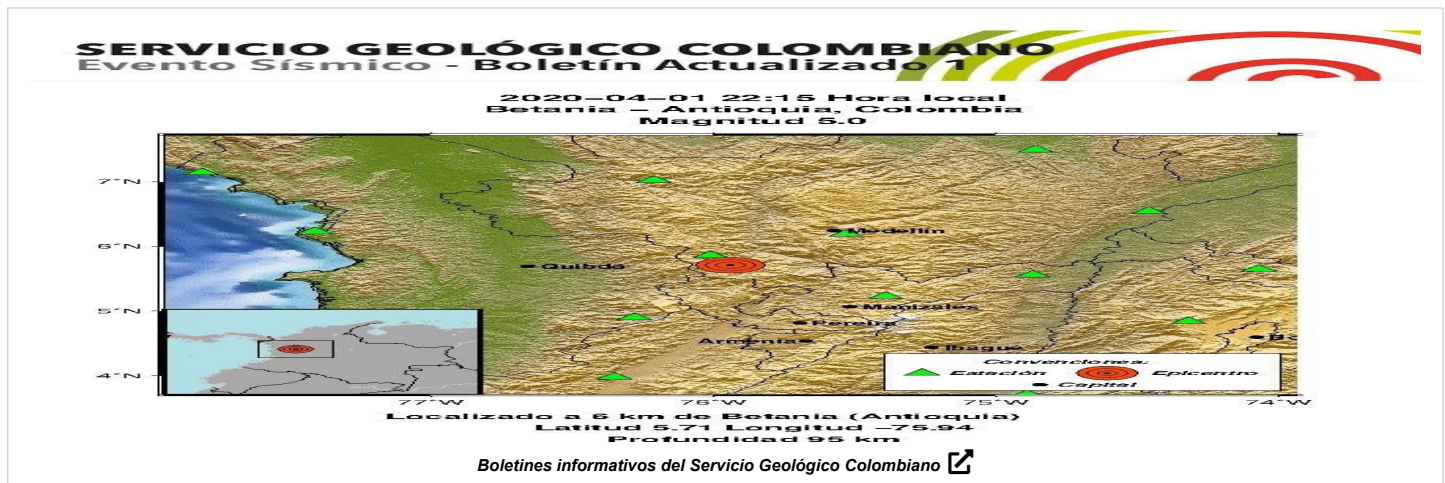
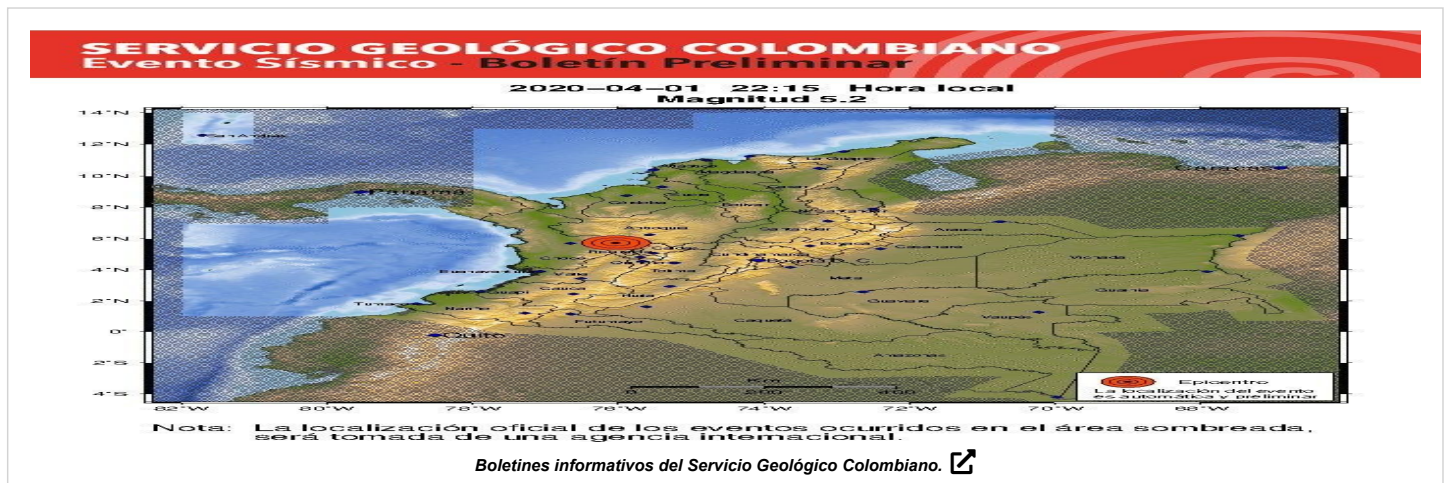
#### 4. Monitoreo de la amenaza sísmica en Colombia

La entidad técnica encargada de realizar el monitoreo de la amenaza sísmica es el Servicio Geológico Colombiano, tarea que fue asignada mediante Decreto 3815 del 26 de diciembre de 1985 como resultado de la erupción del volcán Nevado del Ruiz.

El monitoreo de la amenaza sísmica se realiza mediante la Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC), la cual fue creada en 1993. Gracias a la red de monitoreo es posible localizar los eventos sísmicos y estimar su magnitud, lo que representa una información valiosa para evaluar el potencial de daño o de generación de eventos secundarios (como tsunamis), y que es utilizada por los miembros del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres SNGRD para la activación de los respectivos planes de contingencia de acuerdo a las características del evento

Cuando ocurre un sismo, el Servicio Geológico Colombiano es la entidad encargada de emitir los boletines informativos mediante sus canales oficiales, que incluyen su Portal Web, así como redes sociales verificadas:

La Figura 11 muestra un boletín preliminar y un boletín actualizado emitidos por el Servicio Geológico Colombiano tras la ocurrencia del evento sísmico del 1 de abril de 2020. En ellos, se encuentra información asociada a la magnitud, hora local, de ocurrencia, profundidad y municipio donde se localiza el epicentro. **Estos boletines corresponden a la información oficial sobre sismicidad en el país.**



Portal Web: <https://www.sgc.gov.co/sismos>

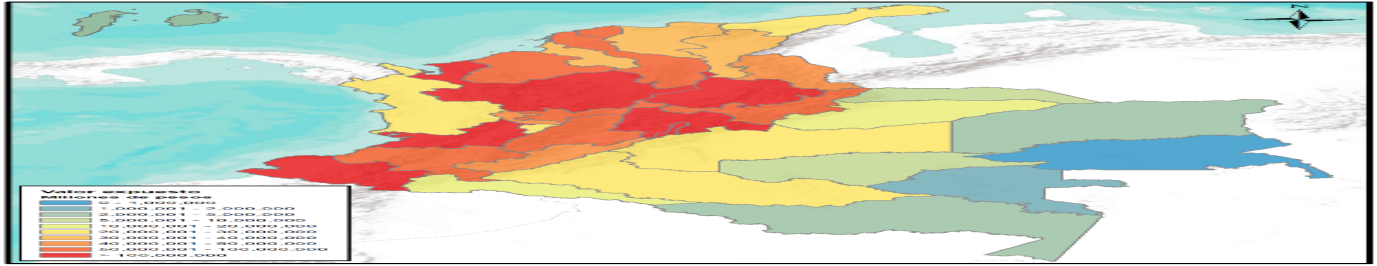
Facebook: @sgcolombiano

Twitter: @sgcolombiano

#### 5. Exposición a amenaza sísmica en Colombia

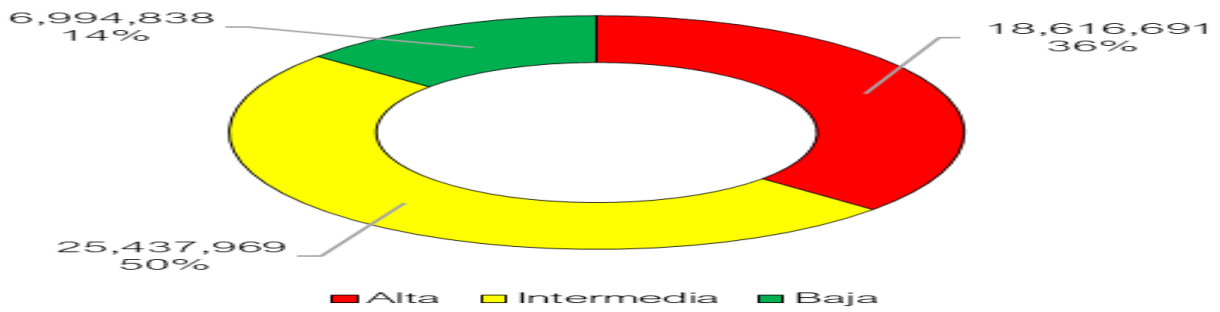
En cuanto a la componente de exposición, en el “Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes” se presentan estimaciones del valor expuesto a nivel departamental y municipal. El valor expuesto en la Figura 12 representa una aproximación al valor económico de las edificaciones de usos residencial, comercial, industrial, educación, salud y gobierno.

Con respecto a la exposición de personas, de acuerdo con los resultados de Censo Nacional de Población y Vivienda DANE 2018 y a las zonas de amenaza sísmica establecidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, a continuación, se presenta el total de población expuesta por zonas de amenaza sísmica a nivel nacional (ver Figura 13) y departamental (ver Figura 14).



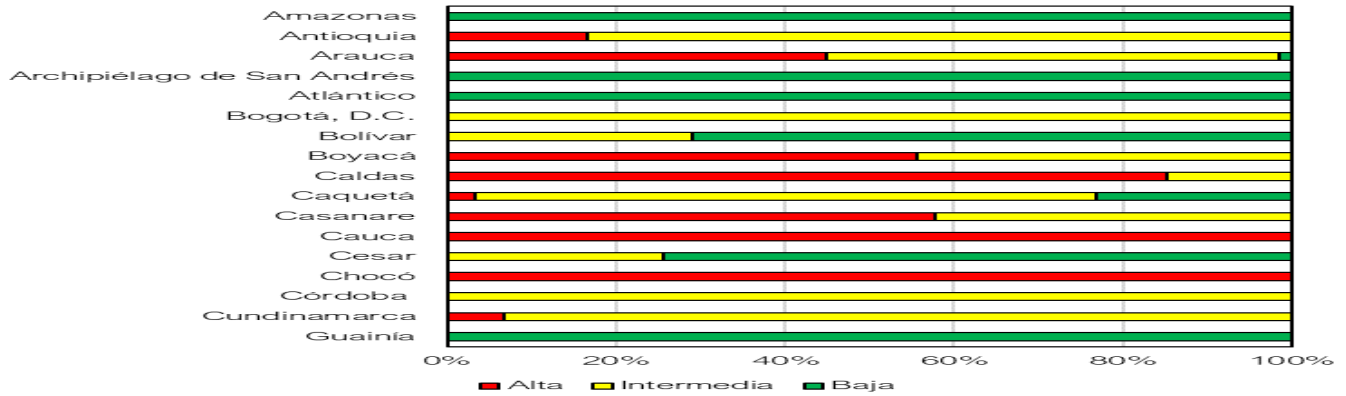
Valor expuesto a nivel departamental (Expresado en millones de pesos)

### Distribución de población por nivel de amenaza sísmica

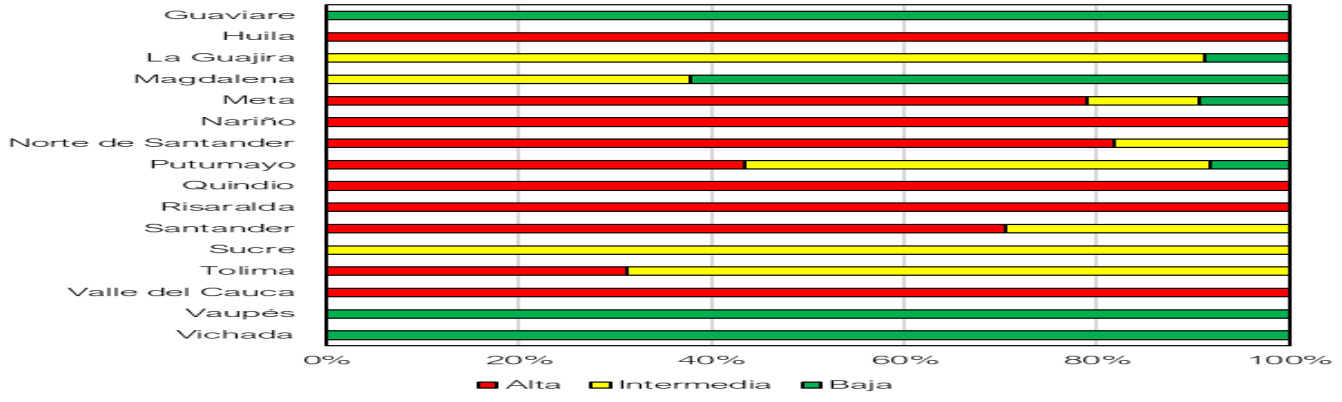


Distribución de población por nivel de amenaza sísmica

Se observa que aproximadamente el 86% de la población colombiana vive en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia.



Distribución porcentual de población expuesta por zona de amenaza sísmica a nivel departamental



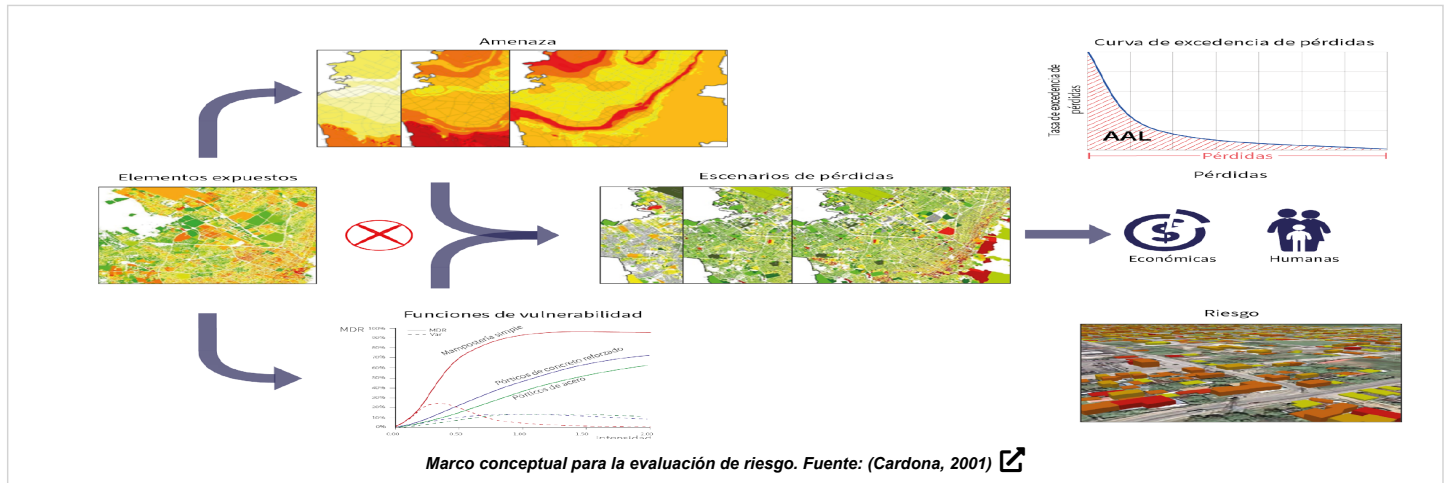
Distribución porcentual de población expuesta por zona de amenaza sísmica a nivel departamental

### 6. Riesgo sísmico en Colombia

Distribución porcentual de población expuesta por zona de amenaza sísmica a nivel departamental

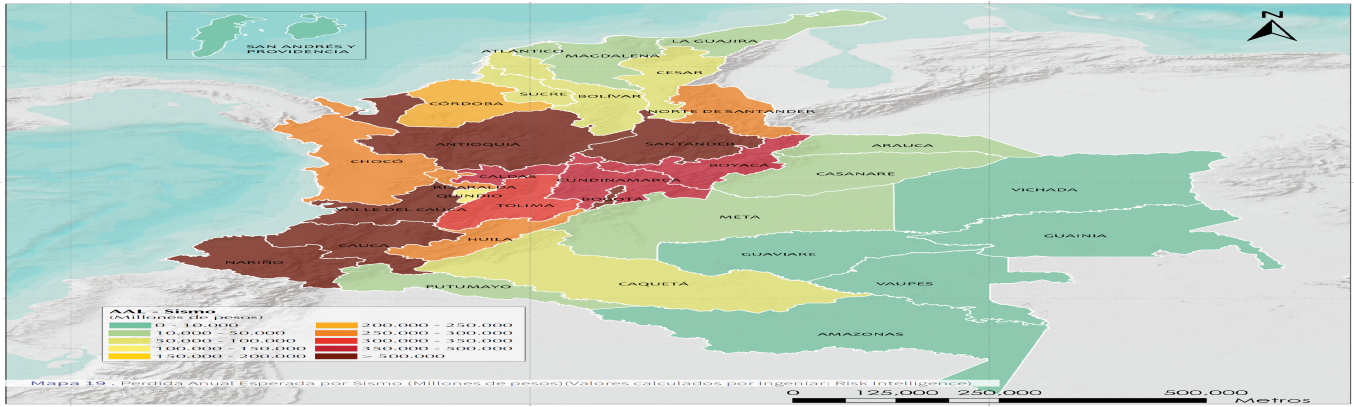
- Evaluación probabilista de riesgo, en la cual se evalúan los impactos de todos los posibles sismos que podrían ocurrir (es decir, considerando diferentes magnitud y epicentros). Este enfoque permite contar con métricas como la curva de excedencia de pérdidas y la pérdida anual esperada, lo que permite identificar las zonas donde hay mayores niveles de riesgo, establecer primas para esquemas de protección financiera, realizar análisis costo-beneficio para seleccionar obras de reducción, entre otras acciones para la gestión del riesgo sísmico.
- Evaluación determinista de riesgo, en la cual se evalúa el impacto asociado a un solo escenario (por ejemplo, un sismo de magnitud 7.0 en el sistema de fallas de la cordillera oriental). A partir de este análisis se pueden estimar número de edificaciones colapsadas, personas heridas y fallecidas, entre otros indicadores que sirven como base para la construcción de estrategias de respuesta a emergencias.

La Figura 15 presenta el marco conceptual para la evaluación de riesgo, donde se ve la integración de las componentes de amenaza, exposición y vulnerabilidad.

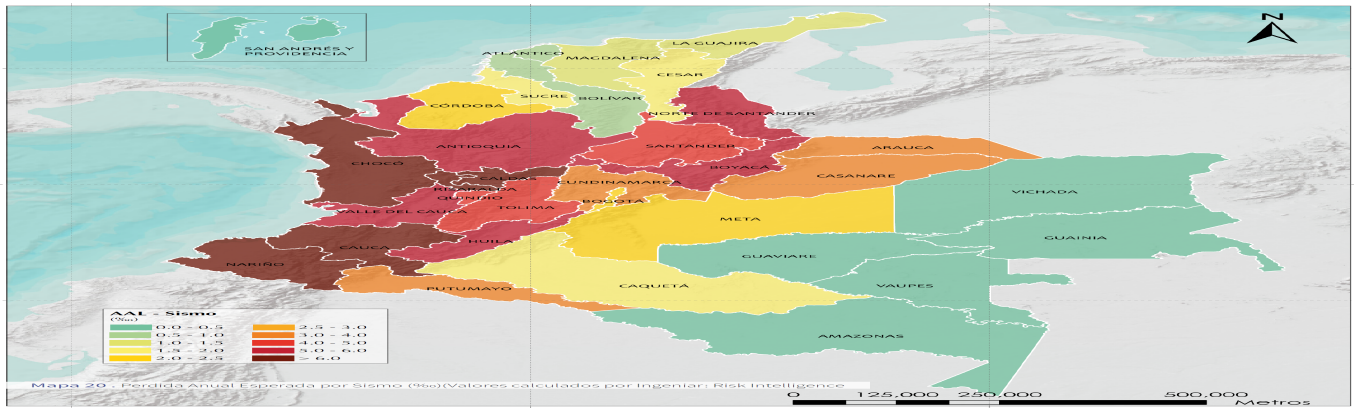


Aplicando la metodología presentada anteriormente, en el “Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes” se presentan resultados de evaluaciones probabilistas de riesgo a nivel departamental (ver Figura 16) y municipal.





Pérdida anual esperada (Millones de pesos) por sismo a nivel departamental



Pérdida anual esperada (%) por sismo a nivel departamental

### 7. Reducción del riesgo sísmico

A continuación, se presentan diferentes medidas existentes para la reducción del riesgo sísmico:

Subproceso	Medidas
Medidas correctivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de la NSR-10</li> <li>Reforzamiento estructural (Ver capítulo A.10 – EVALUACIÓN DE INTERVENCIÓN DE EDIFICACIONES CONSTRUCIDAS ANTES D ELA VIGENCIA DE LA PRESENTE VERSIÓN DEL REGLAMENTO de la NSR-10.)</li> </ul>
Medidas prospectivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de la NSR-10</li> <li>Fortalecer procesos de comunicación del riesgo sísmico (divulgación pública de información, capacitación a comunidad)</li> </ul>
Protección financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pólizas de aseguramiento</li> <li>Bonos catastróficos</li> </ul>

### 8. ¿Qué hacer en caso de un sismo?

#### 6.1 Prepárese

Una vez finaliza el sismo

- En su vivienda, asegure los elementos que puedan caer como objetos colgantes o en repisas, y muebles altos.
- Identifique los lugares seguros dentro y fuera de su vivienda.
- Verifique que las rutas de evacuación y puntos de encuentro, permanezcan despejados y seguros.

- Implemente un plan de emergencias con su familia e infórmese acerca del plan de emergencias de su trabajo o lugar de estudio. Acuerden un punto de encuentro para el caso en que el sismo ocurra estando dispersos en el municipio o ciudad.
- Realice las reparaciones necesarias a su vivienda: en cubiertas, fugas, cableado y todo aquello que represente peligro.
- Participe en simulacros de protección y evaluación.
- Infórmese con las autoridades sobre actividades para la gestión del riesgo por sismo en su zona.

### 6.1 Actúe

Ante un sismo, ¡PROTEJASE!

- Si está en una construcción sismo resistente, ubíquese cerca de columnas, lejos de vidrios o elementos que se puedan caer.
- Si está en una construcción informal, trate de salir de inmediato. Durante su salida vigile su entorno para identificar peligros.
- No se ubique bajo los marcos de las puertas, este no es un lugar seguro.
- Si está en la costa y el sismo fue fuerte, evacúe en busca de sitios altos, ya que el sismo pudo haber generado un tsunami.
- Si va conduciendo, reduzca la velocidad y si es posible deténgase en un lugar seguro.
- Si quedó encerrado, mantenga la calma y busque medios para indicar que está allí y que requiere ayuda. Permanezca atento a ruidos que indiquen la presencia de organismos de socorro.

### 6.1 Recupérese

Después del sismo

- Verifique su condición física, la de su familia y personas cercanas. Si puede, ayude a las personas que lo requieren.
- Tenga precaución al abrir puertas de armarios o estantes, los objetos podrían haberse movido y caer con fuerza.
- Si el sismo fue fuerte, corte suministros de gas, energía y agua. Evite accionar interruptores o encender fósforos.
- Si hubo daños en su vivienda, no retorne hasta que las autoridades indiquen que es seguro hacerlo.
- Siga atentamente las indicaciones de las autoridades, permanezca atento a los medios de comunicación.
- Es muy posible que la ayuda humanitaria tarde un par de días en llegar. Racione bien los insumos de su maletín de emergencias.
- Apoye las labores de limpieza y recuperación.

## 9. Mitos y creencias populares

### • ¿Se pueden predecir los sismos?

Actualmente no existen los mecanismos que permitan determinar el día exacto, la hora y el lugar preciso, ni qué tan fuerte será el próximo sismo. Sin embargo, a partir del conocimiento geológico y con base en las estadísticas de eventos anteriores, es posible saber en qué regiones pueden ocurrir sismos.

### • Si antes no ha pasado, nunca va a pasar

Es posible que ciertos sismos se olviden con el tiempo, porque los efectos no fueron tan grandes como aquellos que han causado destrucción, o en un territorio ciertas generaciones aún no han sido testigos de grandes sismos. Sin embargo, hay que recordar que el territorio colombiano se encuentra en una región sísmica muy activa.

### • Hoy hay más sismos que antes

No hay más sismos, pero sí se detectan más que antes. Las placas tectónicas y las fallas continúan su actividad, pero hay mayor número de instrumentos alrededor del mundo que detectan los sismos. También existen nuevas tecnologías como el internet que permiten llevar la información de todo el mundo de manera más rápida.

### • No hay nada que hacer si un sismo ocurre

Los terremotos son inevitables, pero los daños que causan se pueden limitar si se tienen en cuenta las recomendaciones para la gestión del riesgo, como hacer planes familiares, preparar equipos con provisiones o sujetar a la pared los objetos en las viviendas.

### • Los sismos matan

Los sismos no matan, las edificaciones mal construidas sí. Los sismos son un fenómeno natural que hace parte de la dinámica de nuestro planeta. Si vivimos en una edificación que no es sismo resistente, somos vulnerables. Para disminuir esta vulnerabilidad, es necesario diseñar y construir las viviendas de acuerdo al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

## 10. Sitios Web de interés

- [Último sismo – Servicio Geológico Colombiano SGC](#)
- [Sismicidad histórica – Servicio Geológico Colombiano SGC](#)
- [Catálogo de sismicidad – Servicio Geológico Colombiano SGC](#)

- [Catálogo de acelerogramas – Servicio Geológico Colombiano SGC](#)
- [Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10](#)
- [Boletín “La prevención es de todos”](#)
- [Boletín “La prevención es de todos”](#)
- [Atlas de Riesgo de Colombia: revelando los desastres latentes](#)
- [Visor Atlas de Riesgo de Colombia](#)

## 11. Bibliografía

- Cardona, O. (2001). Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Barcelona: Tesis de Doctorado. Universidad Politécnica de Cataluña.
- DANE. (2019). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- El País. (8 de Junio de 1994). El País.
- El País. (2014). Armenia, 15 años. El País.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá D.C.: Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes.
- Pararas Carayannis, J. (s.f.). The arthquake and tsunami of 12 December 1979 in Colombia. Obtenido de <http://www.drgeorgepc.com/Tsunami1979Colombia.html>
- Servicio Geológico Colombiano. (s.f.). Sismicidad histórica de Colombia. Obtenido de <http://sish.sgc.gov.co/visor/>
- UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Bogotá D.C.: Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo SNGRD.
- USGS. (1994). Preliminary report on the effects of the June 6, 1994 (Páez earthquake) southern Colombia. Bogotá D.C.: U.S. Geological Survey Response Team.
- Yamin, L., Ghesquiere, F., Cardona, O., & Ordaz, M. (2013). Modelación probabilista para la gestión del riesgo de desastre: el caso de Bogotá, Colombia. Bogotá D.C.: Banco Mundial, Universidad de los Andes.



### Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

Avenida Calle 26 No. 92-32 Edificio Gold 4 - piso 2, Bogotá, Colombia  
 Código Postal: 111071  
 Horario de Atención: 8:00 a.m. a 5:00 p.m.



Twitter



Instagram



Facebook



YouTube

### Contacto

Teléfono Conmutador: +57(1) 5529696  
 Línea Gratuita: 01-8000-113200  
 Línea Anticorrupción : 01-8000-113200  
 Correo Institucional: [contactenos@gestiondelriesgo.gov.co](mailto:contactenos@gestiondelriesgo.gov.co)  
 Correo de notificaciones judiciales:  
[notificacionesjudiciales@gestiondelriesgo.gov.co](mailto:notificacionesjudiciales@gestiondelriesgo.gov.co)  
 Política de seguridad de la información

