



Unidad Nacional para la Gestión del  
Riesgo de Desastres - Colombia

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

# AVANCES Y RETOS DEL CONOCIMIENTO DEL RIESGO EN COLOMBIA

01 de Junio de 2017

Subprocesos

**Conocimiento del Riesgo**

Identificación y caracterización  
 de escenarios de riesgo

Análisis de riesgos

Monitoreo del riesgo

Comunicación del riesgo

**Reducción del Riesgo**

Intervención prospectiva

Intervención correctiva

Protección financiera

**Manejo de Desastres**

Preparación para la  
 respuesta

Preparación para la  
 recuperación

Ejecución de la respuesta

Ejecución de la  
 recuperación

Estos procesos se constituyen como los objetivos específicos del SNGRD y son transversales a los componentes del mismo.

Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre” (Ley N° 1523 de 2012)



C O N O C E R  
E S D E C I D I R  
C O N C R I T E R I O

## Subprocesos



### Caracterización de Escenarios

Busca conocer las condiciones de riesgo de un territorio, enfatizando en causas, actores, factores influyentes e identificación de medidas posibles que podrían aplicarse.



### Análisis del Riesgos

Busca comprender la naturaleza del riesgo para determinar su nivel. Es la base para la evaluación de riesgos y la toma de decisiones sobre las medidas de reducción del riesgo y preparación para la respuesta.



### Monitoreo del riesgo

Busca generar datos e información sobre el comportamiento de los fenómenos amenazantes, la vulnerabilidad y la dinámica de las condiciones de riesgo en el territorio.



### Comunicación del riesgo

Busca proveer, compartir y obtener información así como comprometer a la comunidad, las instituciones y el sector privado en GRD.



## Caracterización de Escenarios - Análisis de riesgo - Monitoreo -Comunicación

COMISION TECNICA ASESORA

COMISIÓN ASESORA DE INVESTIGACIÓN - UNIVERSIDADES

**Fenómenos origen natural**

- Sismo
- Tsunami
- Actividad Volcánica
- Ciclón tropical
- Erosión Costera

**Amenazas de origen siconatural**

- Av. Torrencial
- Inundación
- Movimientos en masa
- Sequía

**Amenazas de Origen Antrópico**

- Tecnológico
- Incendio
- Aglomeración público

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO

Corporación OSSO

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Ministerio del Ambiente

Ministerio del Trabajo

MINSALUD

DANE Para tomar decisiones

Ministerio de Defensa Nacional  
**Dirección General Marítima**  
 Autoridad Marítima Colombiana

IGAC INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI

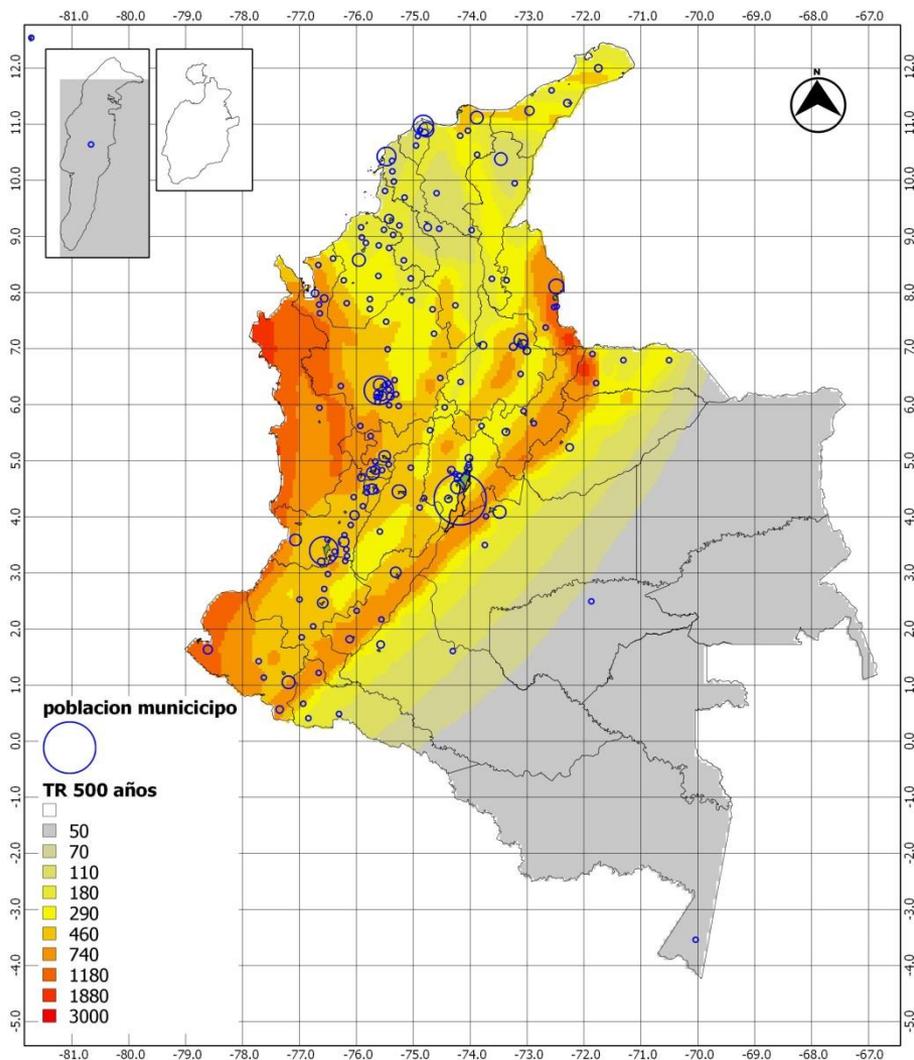
UNGRD – COMITÉ NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO DEL RIESGO

# Amenazas de Origen Natural



Volcán Puracé - SGC

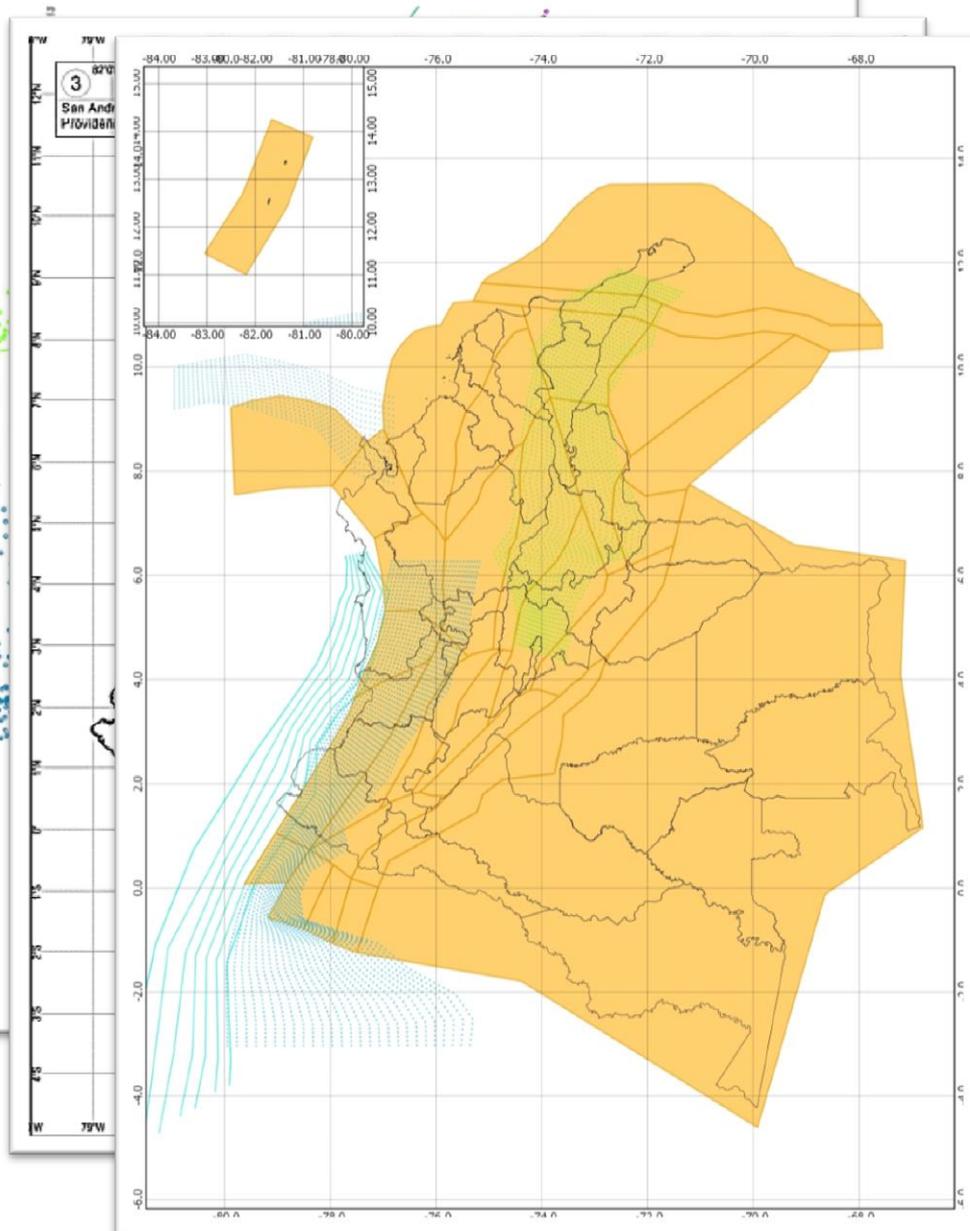
*Colombia menos vulnerable, comunidades más resilientes*



## Amenaza Sísmica Alta e Intermedia

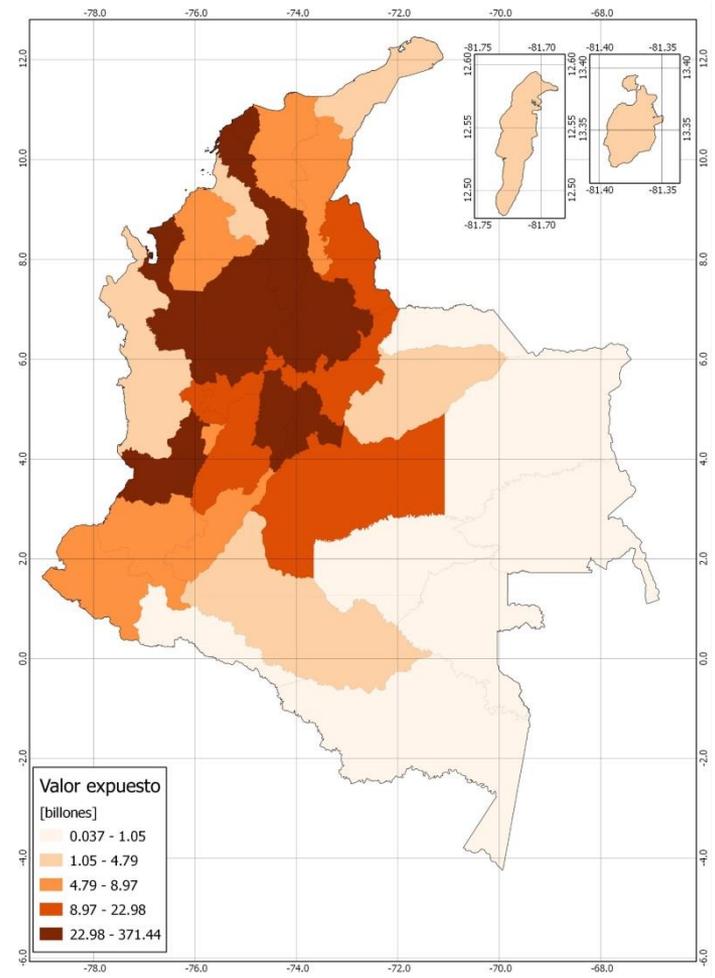
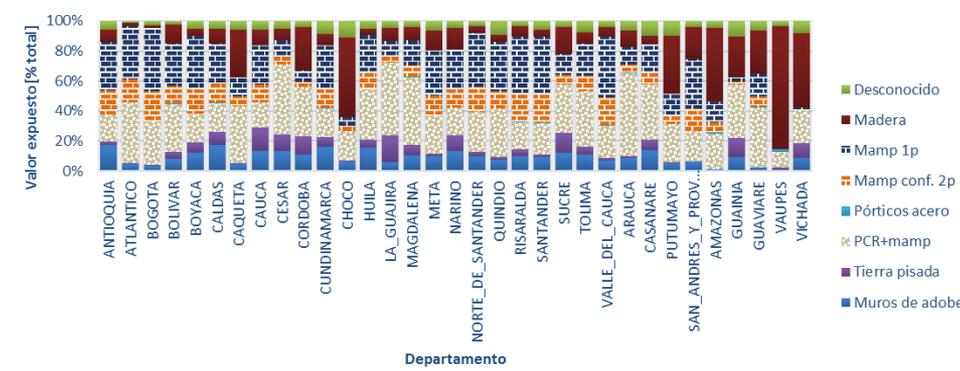
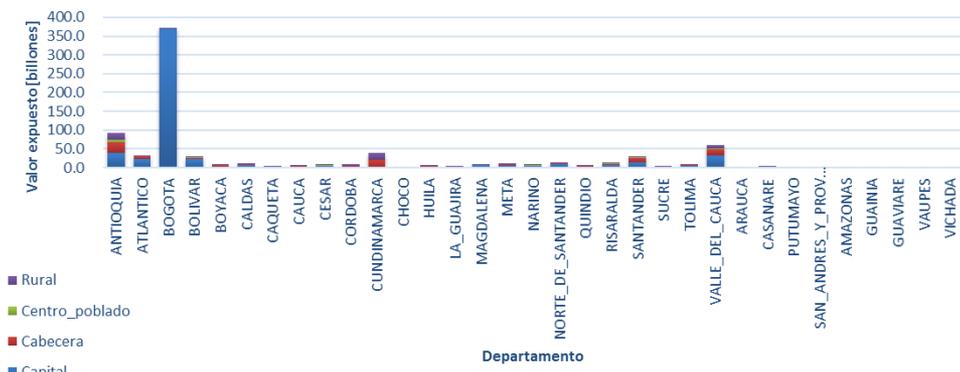
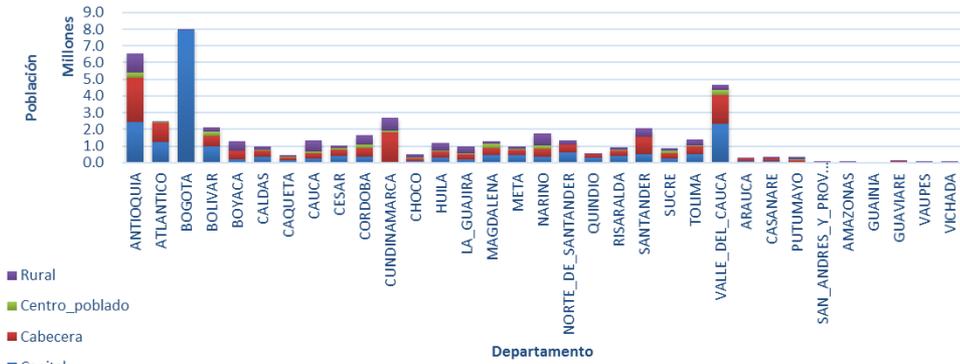
- 1000 Municipios
- **87% Pob. Na.**
- MZS: Bogotá, Cali, Medellín, B/manga
- 11 municipios otras categorías (7.3% Pob. Na.)  
Tienen MZS

Zona de Amenaza Sísmica	Municipios		Población (2016)	
	Conteo	% total	Conteo	% total
Baja	138	12.4%	6,242,958	12.8%
Intermedia	435	38.9%	24,355,968	50.1%
Alta	544	48.7%	18,055,253	37.1%
<b>Total</b>	<b>1117</b>	<b>100.0%</b>	<b>48,654,179</b>	<b>100.0%</b>



- SGC - 2017
- Norma Colombiana de  
Diseño de Puentes (CCP-14)
- NSR - 10
- NSR - 98
- NSR - 84

# Evaluación Probabilista de Riesgo por Sismo

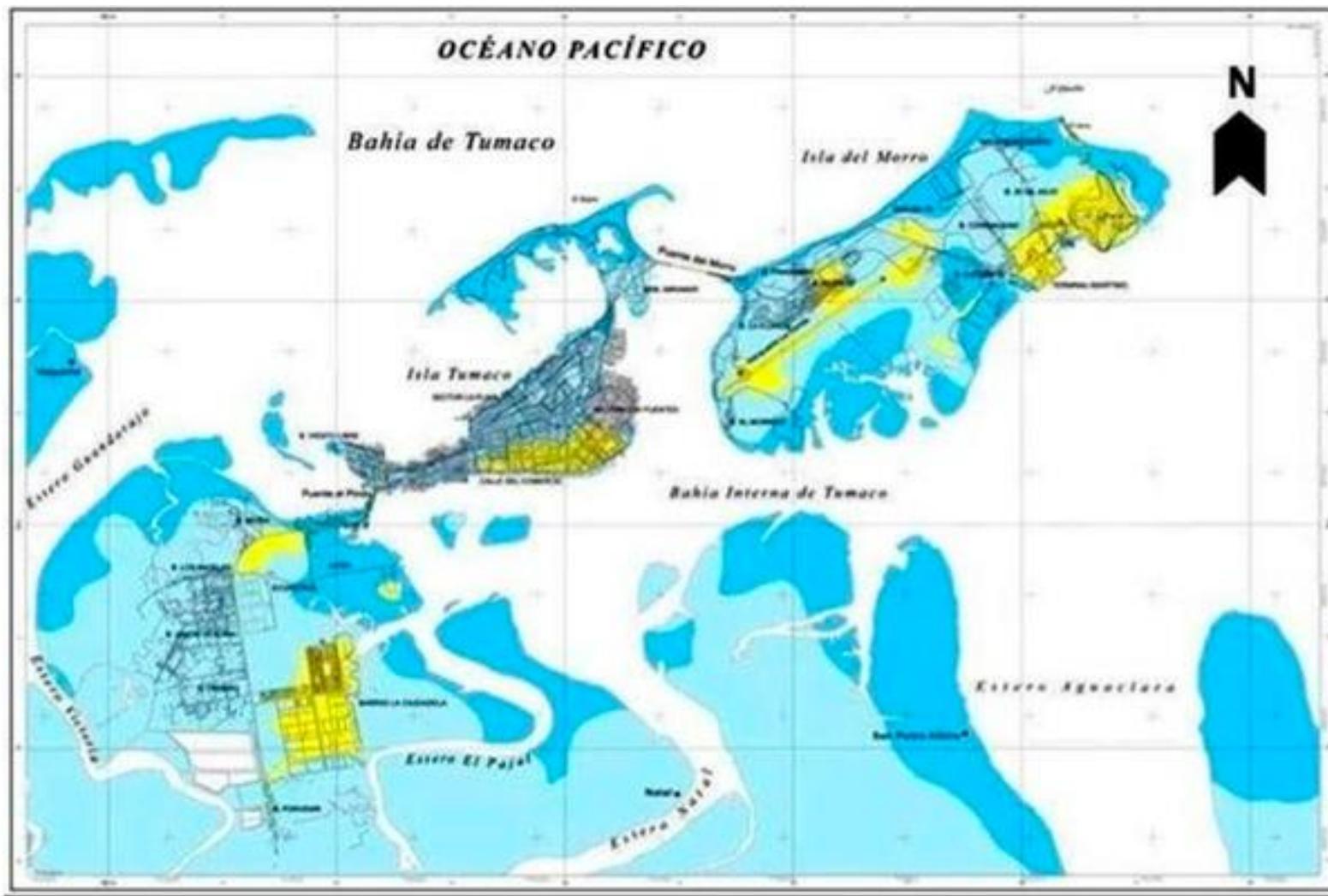


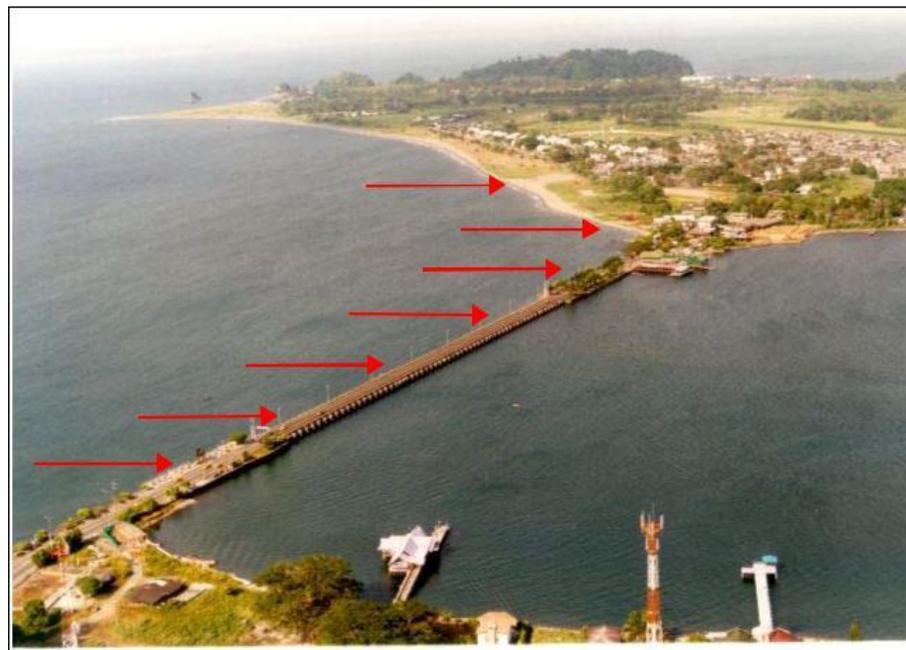


DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS	POBLACION EXPUESTA POR MUNICIPIO (DANE 2005)
Chocó	BAHIA SOLANO	9.094
	BAJO BAUDÓ	16.375
	EL LITORAL DE SAN JUAN	12.244
	JURADÓ	3.609
	NUQUÍ	7.625
	RIOSUCIO	28.230
Valle del Cauca	BUENAVENTURA	328.753
Nariño	EL CHARCO	25.733
	LA TOLA	8.408
	MOSQUERA	11.995
	OLAYA HERRERA	27.359
	FRANCISCO PIZARRO	11.029
	SANTA BARBARA	15.332
	<b>SAN ANDRES DE TUMACO</b>	<b>159.955</b>
Cauca	GUAPÍ	28.663
	LÓPEZ DE MICAY	19.326
	TIMBIQUÍ	20.885

**17 Municipios**  
**734.615 habitantes**

# Amenaza Tsunami Tumaco

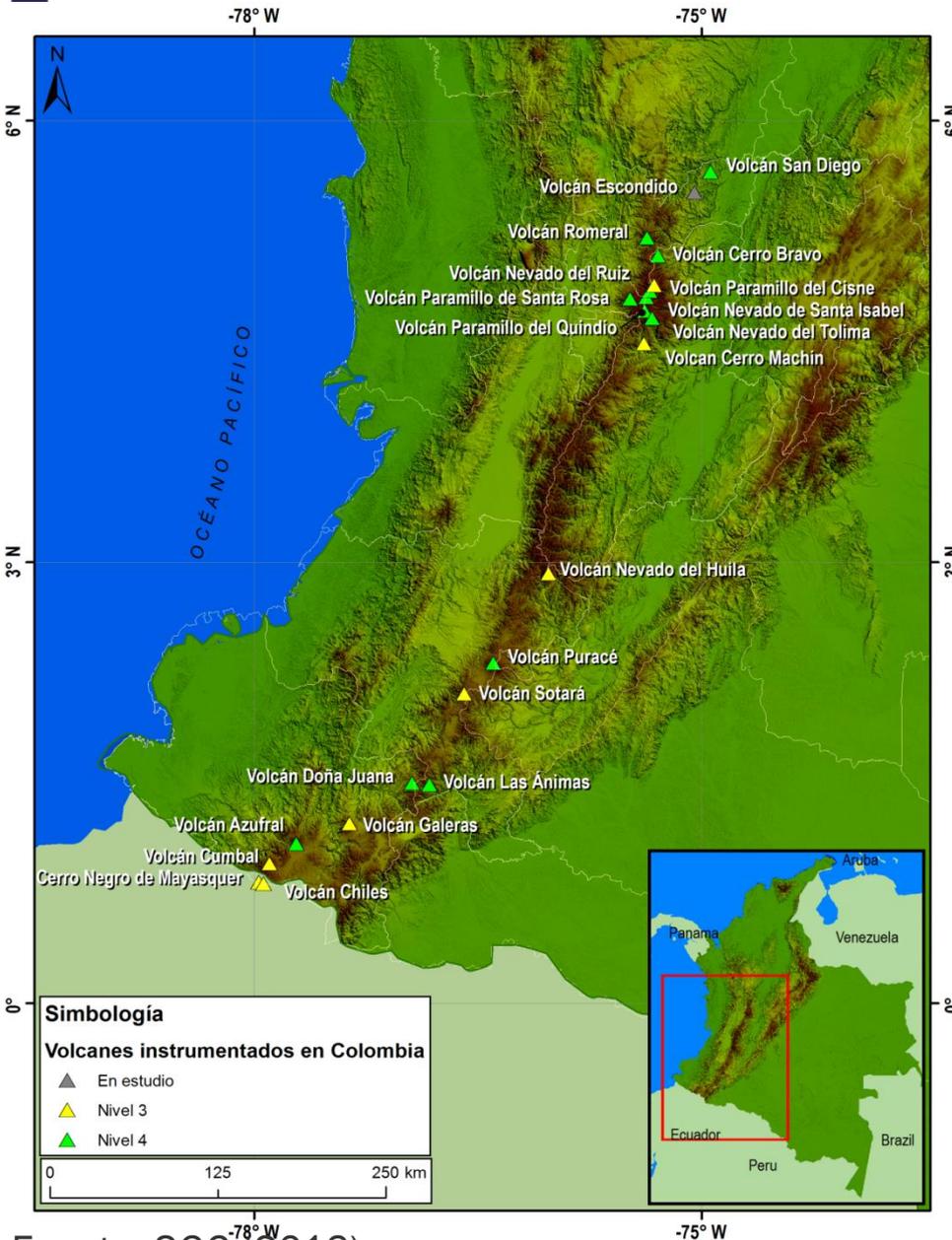




*Evaluación de la vulnerabilidad física por terremoto y sus fenómenos asociados en poblaciones del Litoral de Nariño. 2002 Corporación OSSO*

*Estudios de vulnerabilidad social por tsunami, licuación e inundación en el área insular de Tumaco. 2003 Universidad del Cauca*

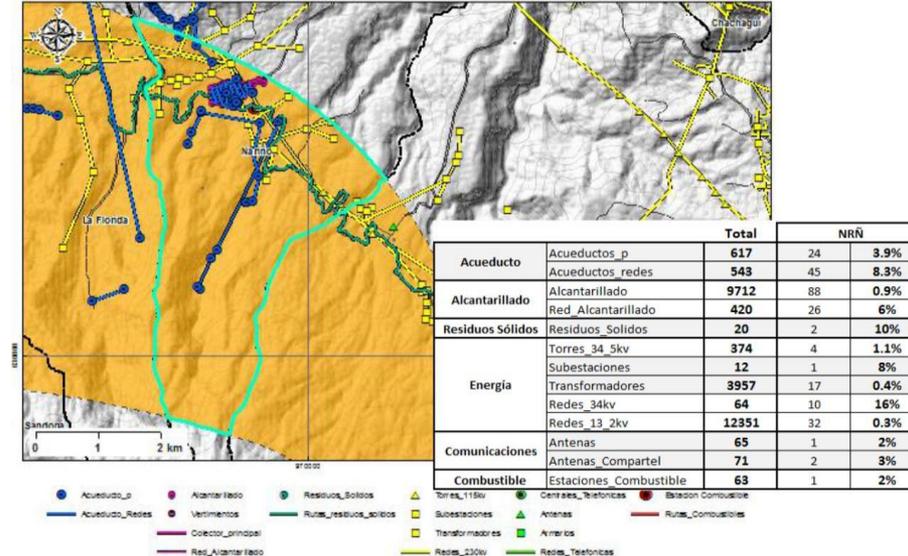
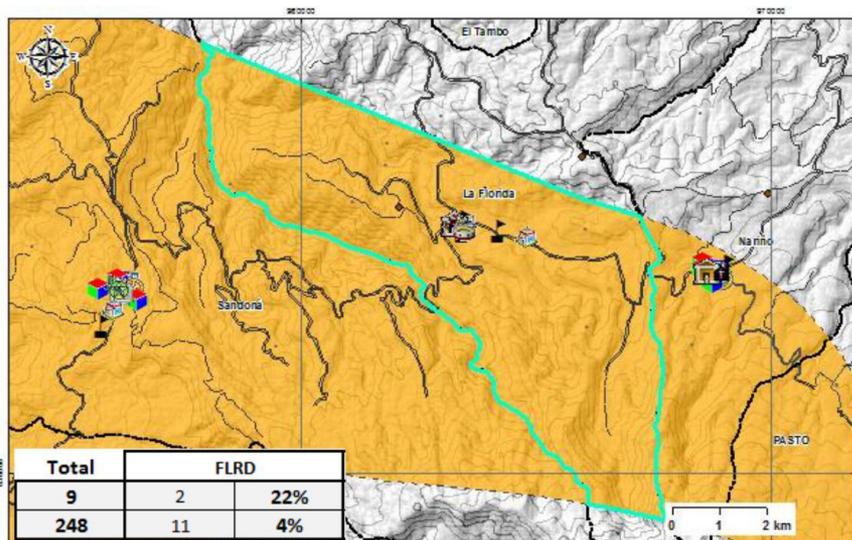
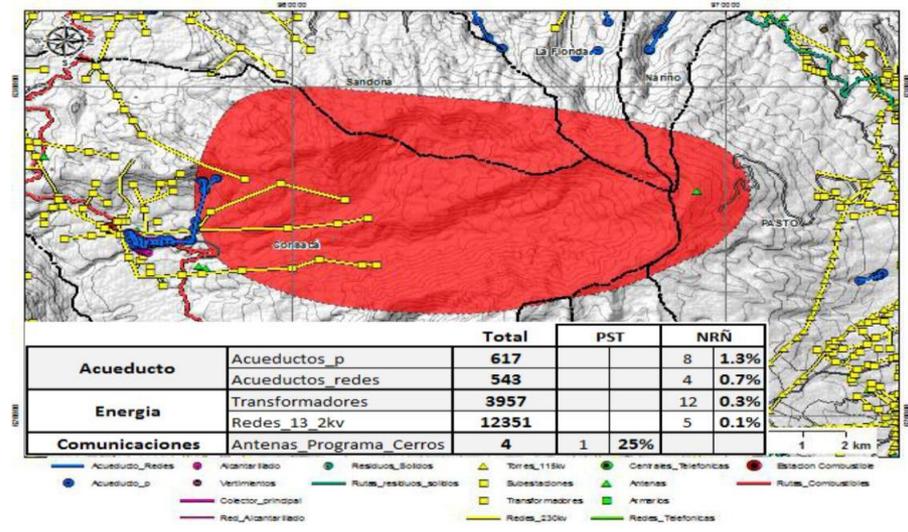
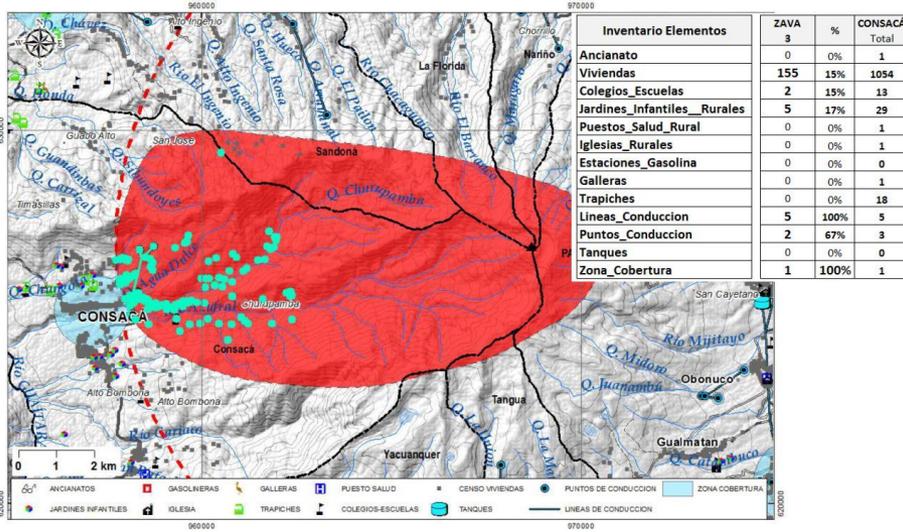
*ANÁLISIS de 24 poblaciones de los departamentos de Cauca y Nariño. 2007. UNGRD - Corporación OSSO*

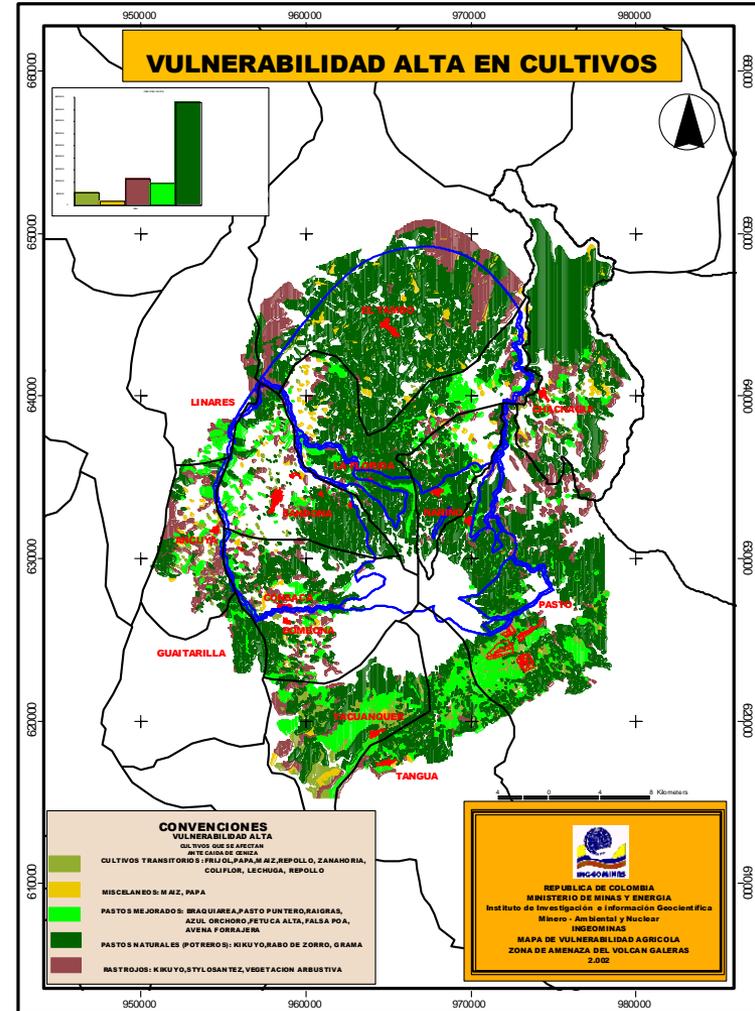
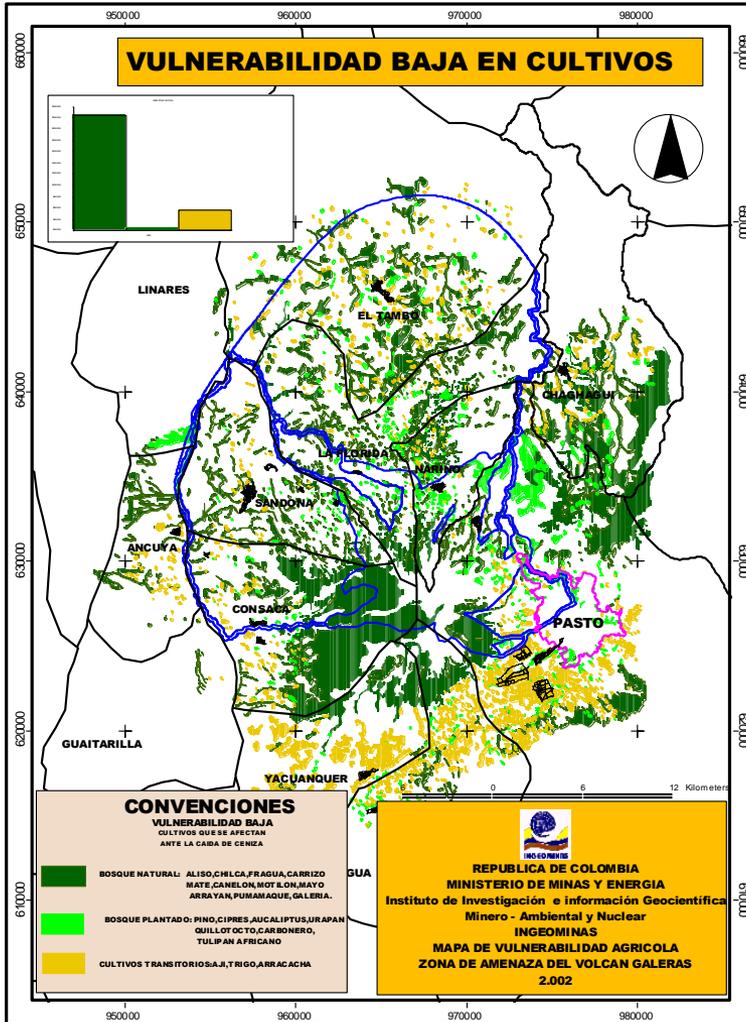


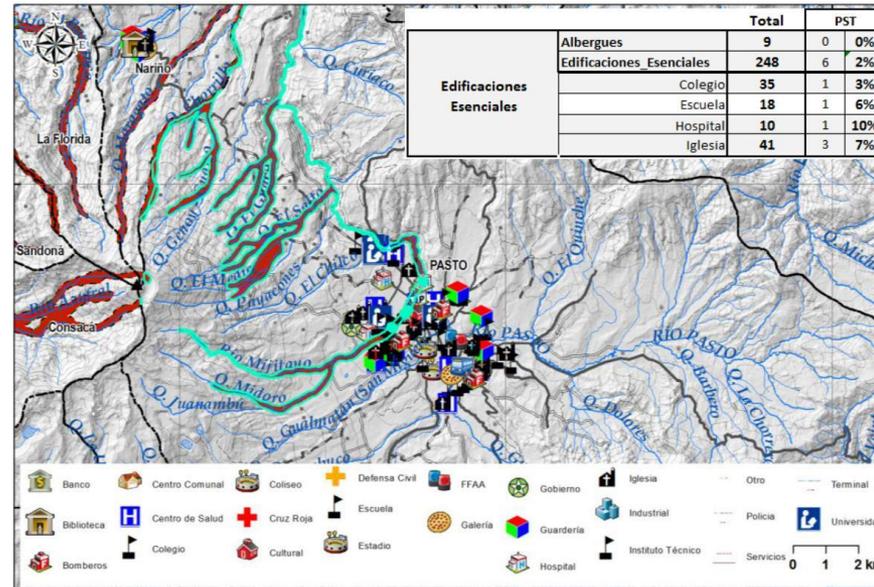
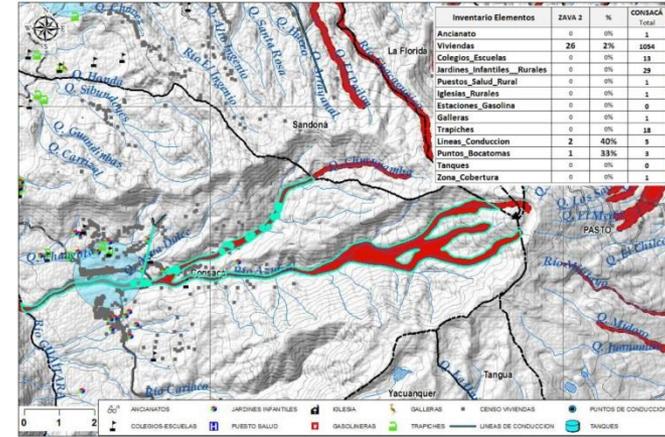
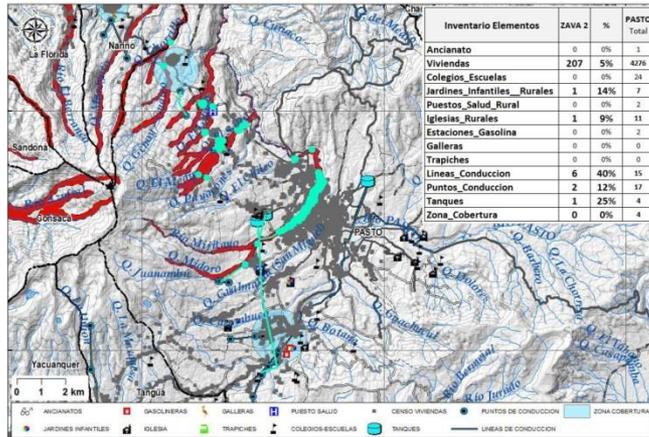
En Colombia, se reconocen 21 volcanes activos.

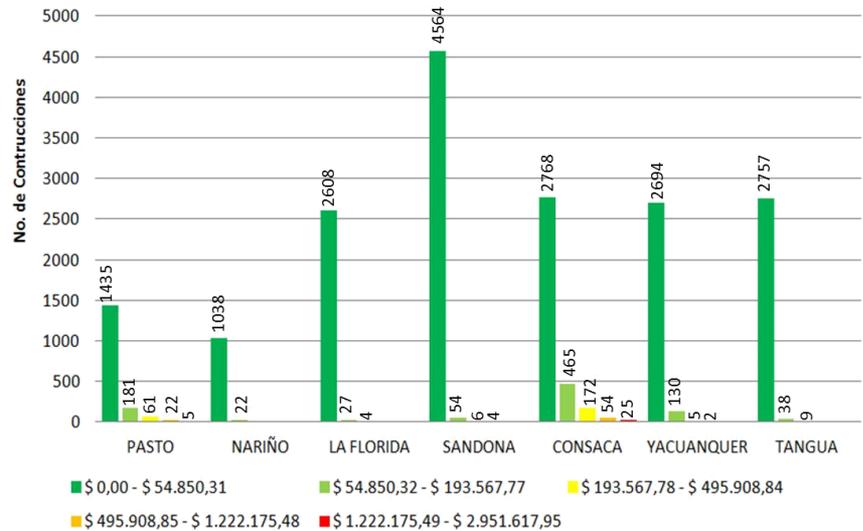
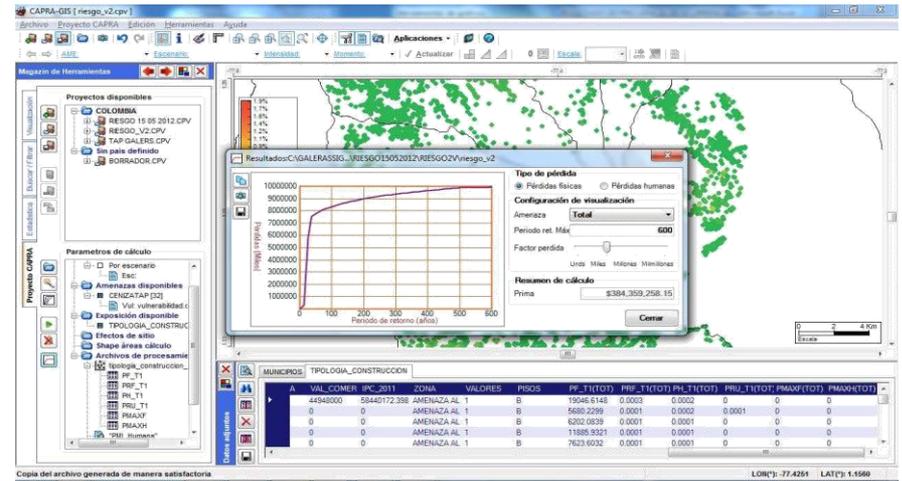
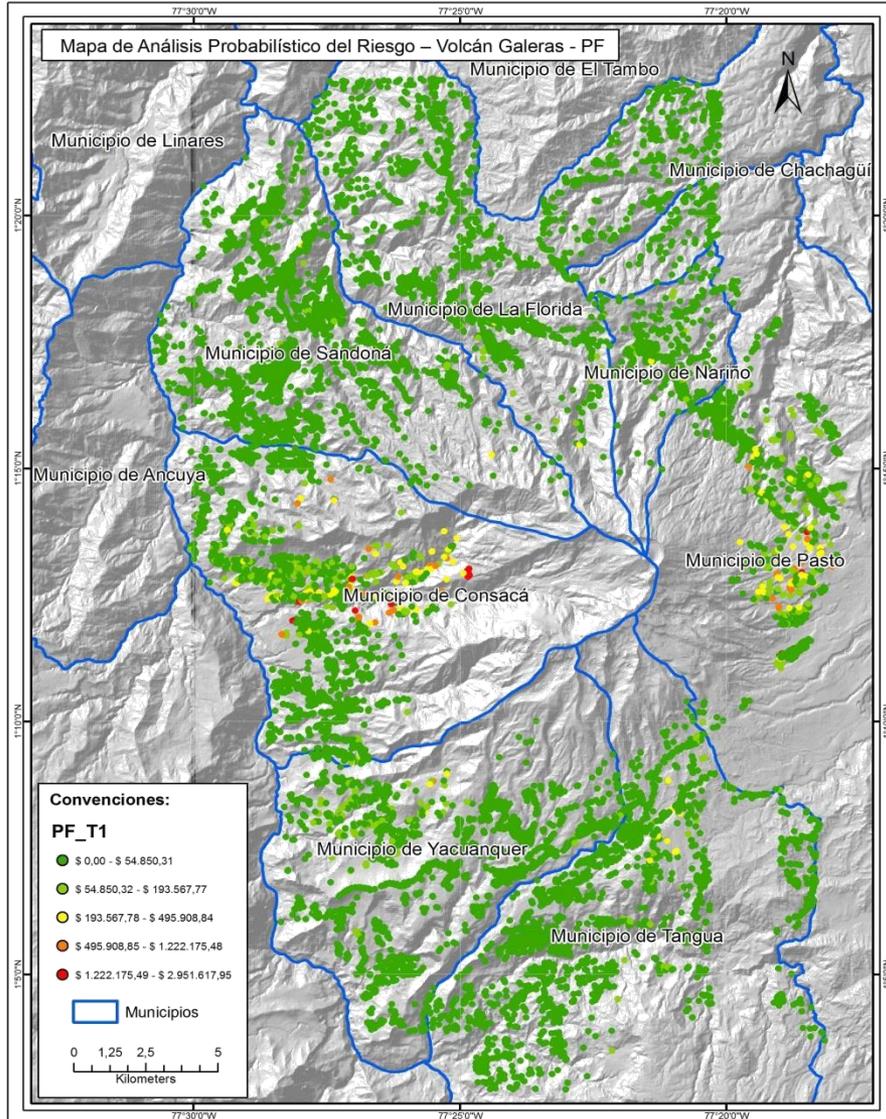
DEPARTAMENTO	VOLCÁN	POBLACION EXPUESTA POR MUNICIPIO (DANE 2005)
Tolima (24 municipios)	Nevado del Ruiz, Cerro Machín	1.051.080
Caldas (4 municipios)	Nevado del Ruiz	519.346
Nariño (9 municipios)	Galeras, Cumbal, Chiles y Cerro Negro	558.043
Cauca (3 municipios)	Nevado del Huila	65.025
Huila (5 municipios)	Nevado del Huila	115.449

La población expuesta a la amenaza volcánica en los principales volcanes es de **2.308.943 habitantes**









## VULNERABILIDAD SOCIAL

INSTRUMENTOS METODOLOGICOS  
PARA LA EVALUACION



Estudios de vulnerabilidad social  
volcán Machin. Universidad  
Nacional.

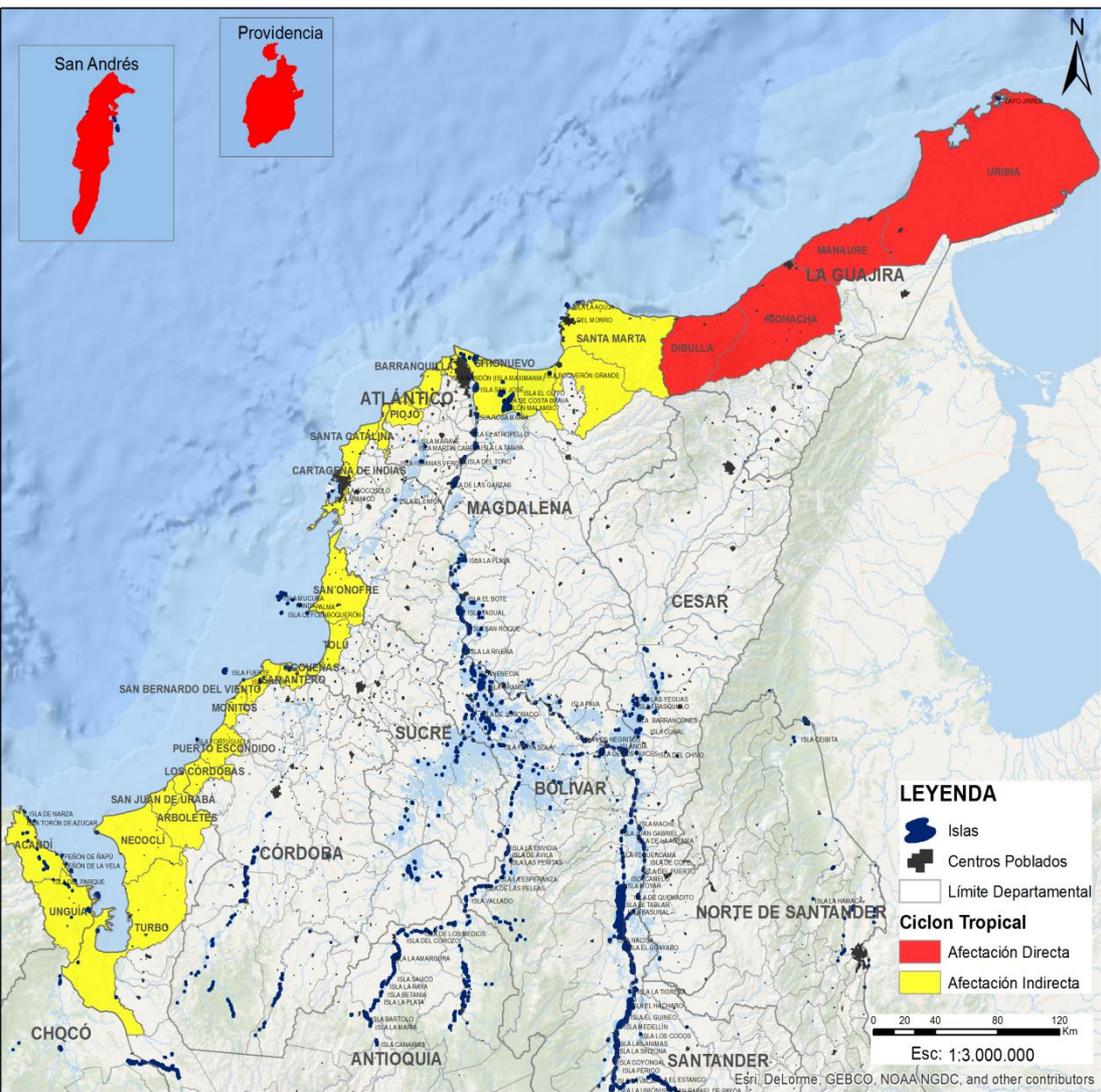
Vulnerabilidad social volcán  
Nevado del Huila. Gustavo  
Wilches Chaux.



Instituto de Información e Investigación  
Geocientífica Minero - Ambiental y Nuclear  
Adscrito al Ministerio de Minas y Energía

Universidad de Nariño





Colombia **no cuenta con mapa de amenaza** por este evento. Sin embargo teniendo en cuenta la trayectoria de los ciclones tropicales se indican las áreas de posible **afectación directa e indirecta**.

PORCENTAJE DE POBLACIÓN EXPUESTA A AFECTACIÓN DIRECTA E INDIRECTA POR CICLONES TROPICALES	
Categoría	Porcentaje Población Nacional
Afectación directa	1%
Afectación indirecta	7%
Total directa e indirecta	8%

**Municipios con afectación directa:**  
Riohacha, Dibulla, Manaure, Uribia, San Andrés y Providencia

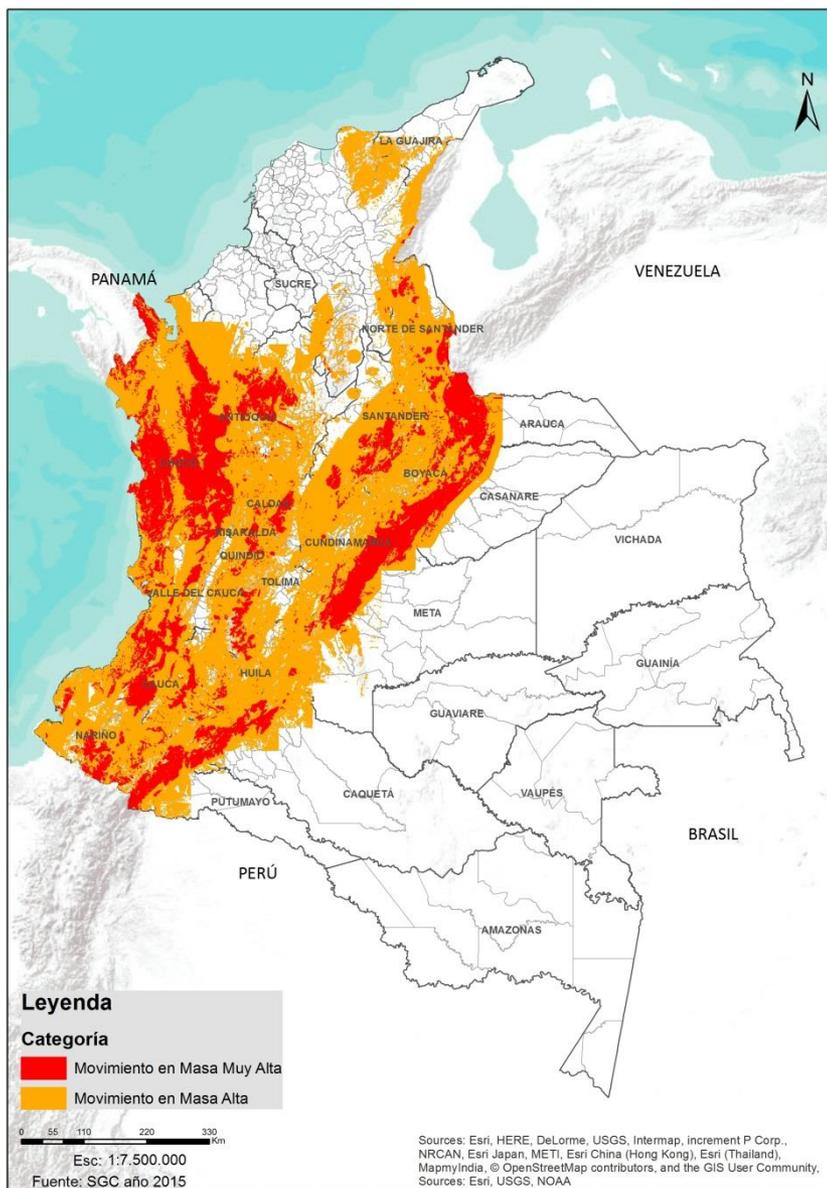
Fuente: a partir de NOAA & NHC.  
Info. Poblacional: DANE 2005.

## Amenazas de origen socio natural

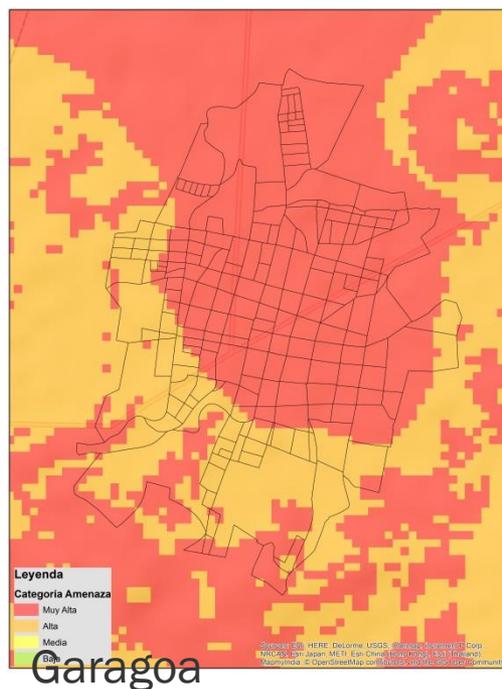
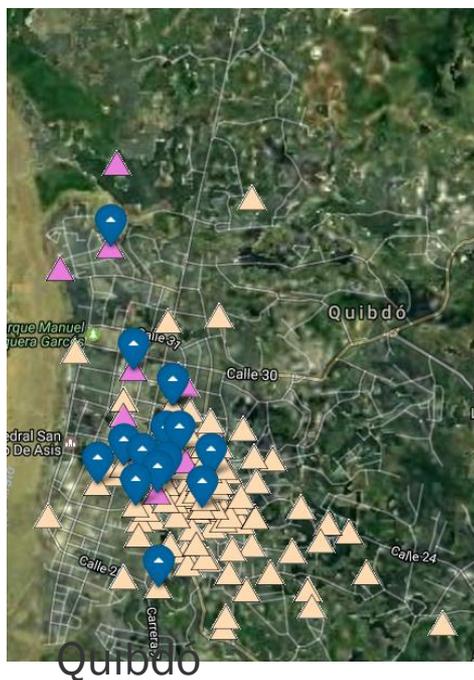


Guayabetal - Cundinamarca

*Colombia menos vulnerable, comunidades más resilientes*

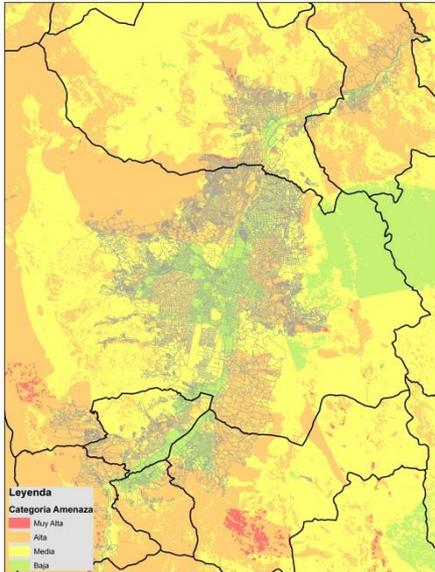


MOVIMIENTOS EN MASA			
Valores Absolutos	Población DANE 2005		
	Cabecera Municipal	Centro Poblado	Rural
Muy Alta	83.782	10.193	867
Alta	6.850.191	548.847	6.314.485
Media	10.935.144	823.704	14.385
Baja	5.869.174	674.052	1.346.362
	23.738.291	2.056.796	7.676.099
Valores Relativos	Población DANE 2005		
	Cabecera Municipal	Centro Poblado	Rural
Muy Alta	0,206%	0,025%	0,002%
Alta	16,857%	1,351%	15,539%
Media	26,909%	2,027%	0,035%
Baja	14,443%	1,659%	3,313%
Población Por Clase			
total de Población en Clase1 - Cabecera Municipal	30.852.026		
total de Población en Clase2 - Centros Poblados	2.097.906		
total de Población en Clase3 - Rural	7.687.541		
<b>Total Población 2005</b>	<b>40.6 %</b>		

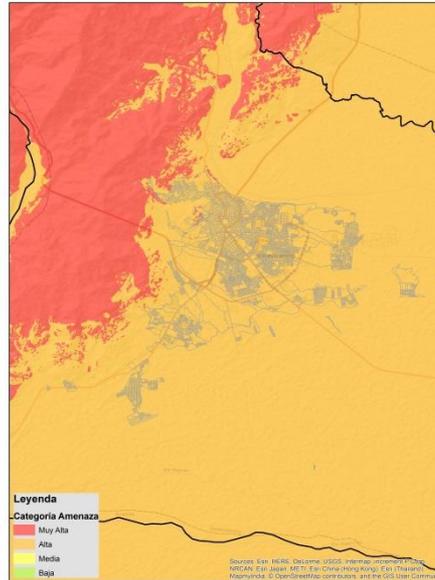


Ranking Población Expuesta a Amenaza Muy Alta	
Municipio	Población
Quibdó	41.620
Garagoa	8.735
Samaná	4.866
Marquetalia	4.411
Santa María	2.434
Piendamó	2.121
Bagadó	1.920
Contratación	1.822
Villahermosa	1.585
Cajibío	1.502

Número de Municipios	
Muy Alta	41
Alta	693



Medellín



Villavicencio

Ranking Población Expuesta a Amenaza Alta nivel Cabecera Municipal	
Municipio	Población
Medellín	1.361.099
Cúcuta	538.203
Villavicencio	352.171
Bello	336.390
Pasto	268.127
Itagüí	197.039
Bogotá	162.109
Bucaramanga	154.963
Buenaventura	129.311
Apartado	114.552
Manizales	106.925
Envigado	105.834
Florencia	102.156

En la *Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa* se describen los lineamientos metodológicos para realizar estudios de riesgo por movimientos en masa a escala detallada o local, que se podrán aplicar en la mayoría de las cabeceras municipales y centros poblados pequeños y medianos de Colombia; es decir, aquellos considerados dentro de las categorías 5 y 6, de acuerdo con las leyes 136 de 1994 y 1551 de 2012.

El proceso de la elaboración de esta guía incluyó las siguientes etapas básicas: la primera consistió en revisar juiciosamente referencias recientes y obligadas para establecer el estado del arte en evaluación de riesgos por movimientos en masa, y con base en ello se identificaron los métodos y procedimientos más convenientes para aplicarlos en el medio actual a la escala de detalle que se requiere, considerando la disponibilidad de información y viabilidad técnica y económica.

La segunda etapa correspondió a la discusión amplia y franca de los temas que se desarrollan en la guía, tanto en el grupo de trabajo interinstitucional (SGC y UNAL) como en reuniones y talleres en los que se contó con la participación de asesores externos nacionales e internacionales y con la presencia de representantes de entidades con experiencia investigativa académica y de gestión en materia de riesgos naturales. Como resultado de esta etapa se destaca el desarrollo discutido y consensuado de la guía, esencial para lograr legitimidad y aceptación por parte de quienes deben emplearla.

La tercera etapa del proceso consistió en la armonización de la guía con la normativa vigente, en particular con el proyecto del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para incorporar la gestión de riesgo en los planes de ordenamiento territorial de los municipios, el cual finalmente se formalizó mediante el Decreto 1807 del 19 de septiembre de 2014 y con la Resolución 1907 de 2013, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para incorporar la gestión del riesgo en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (Pomca).

En esta guía se presentan con detalle los procesos metodológicos que se deben seguir para cumplir con la normatividad en lo relacionado con las etapas de evaluación del riesgo por movimientos en masa, de modo que su ejecución sea viable a partir de la información y las herramientas disponibles y que con ello se consigan condiciones básicas de calidad, rigurosidad y uniformidad en los estudios.

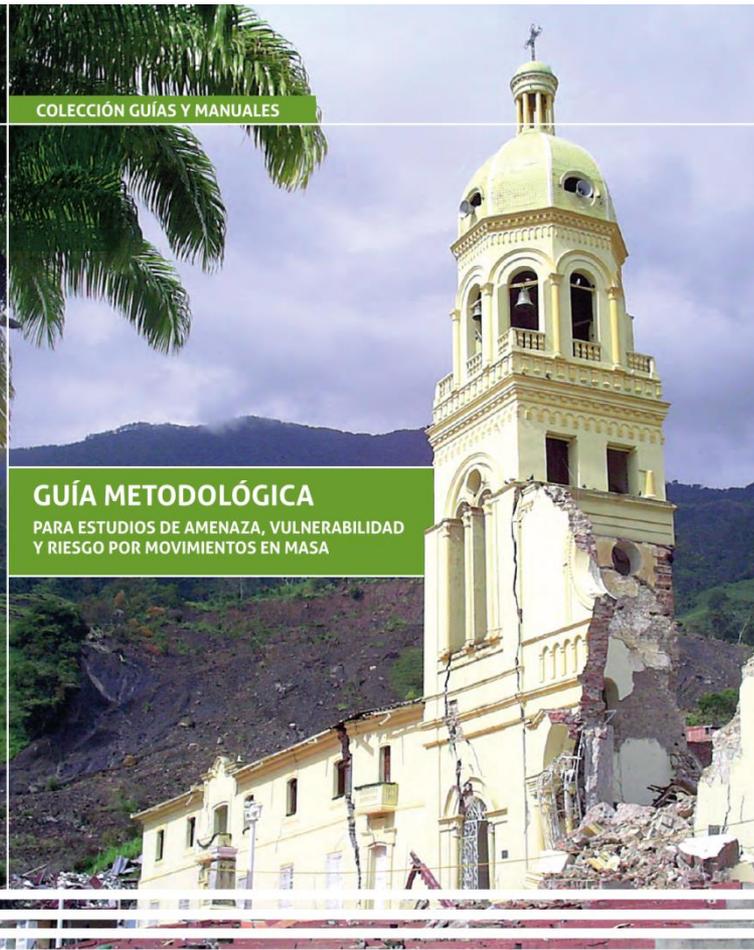


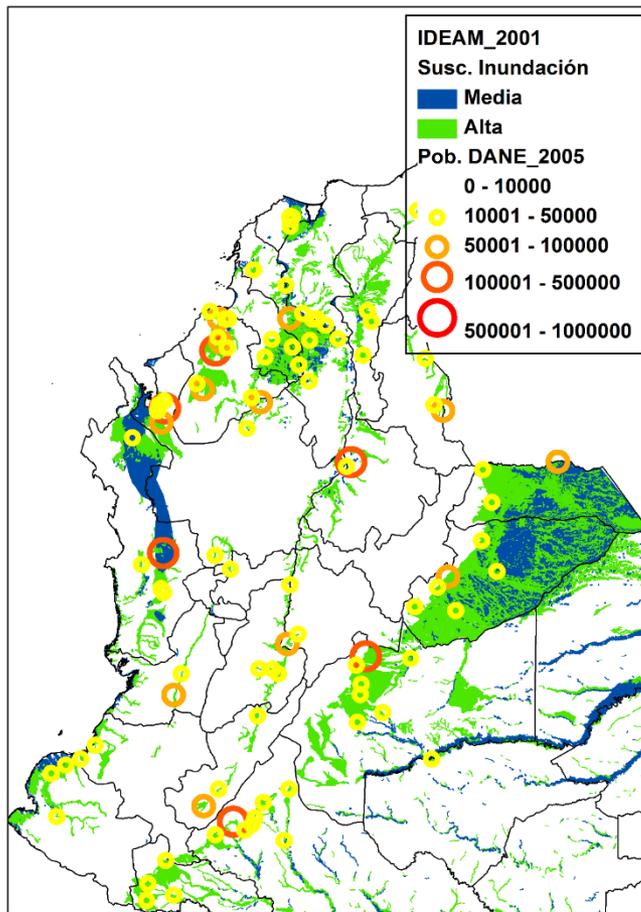
COLECCIÓN GUÍAS Y MANUALES

GUÍA METODOLÓGICA PARA ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

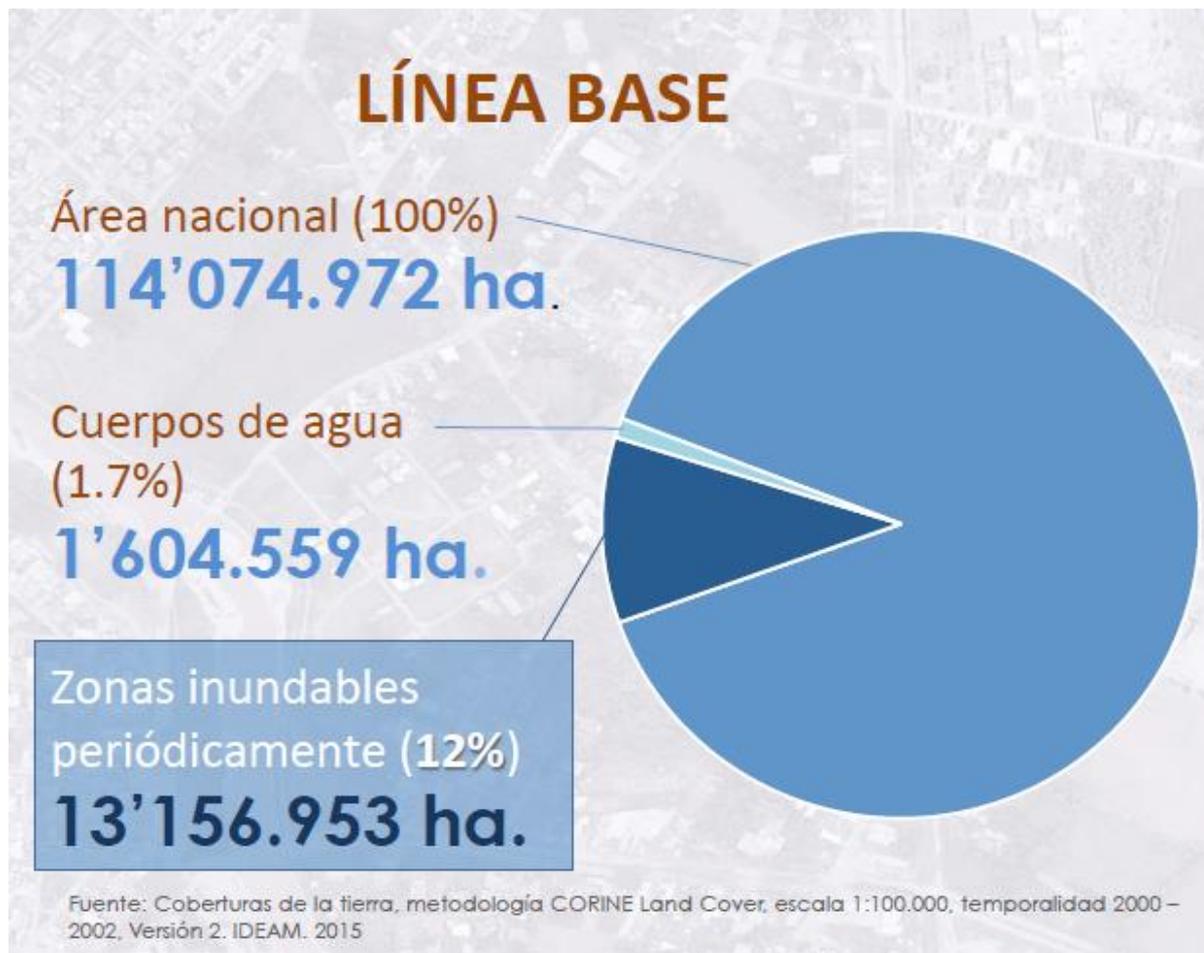
COLECCIÓN GUÍAS Y MANUALES

## GUÍA METODOLÓGICA PARA ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

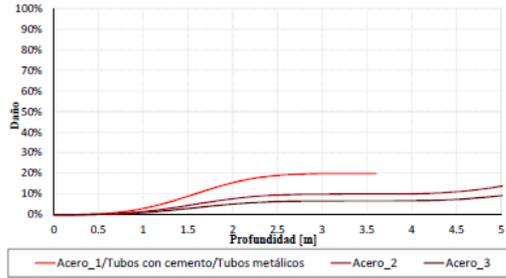




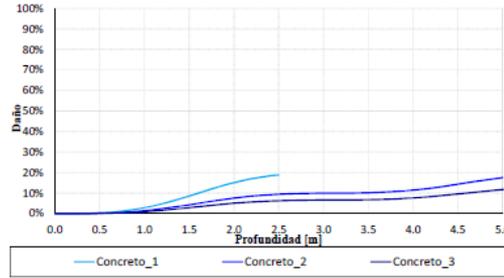
**A partir del año de línea base de 2001**



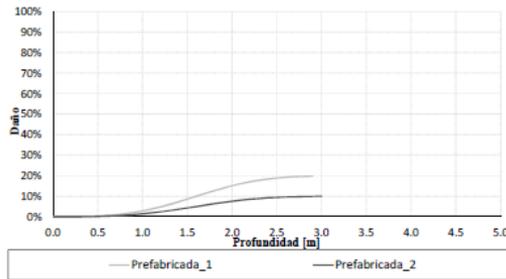
**IDEAM-CNM, 2017.**



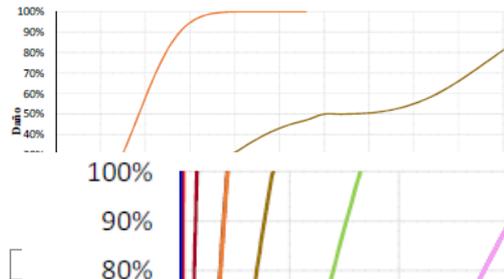
Estructuras de acero



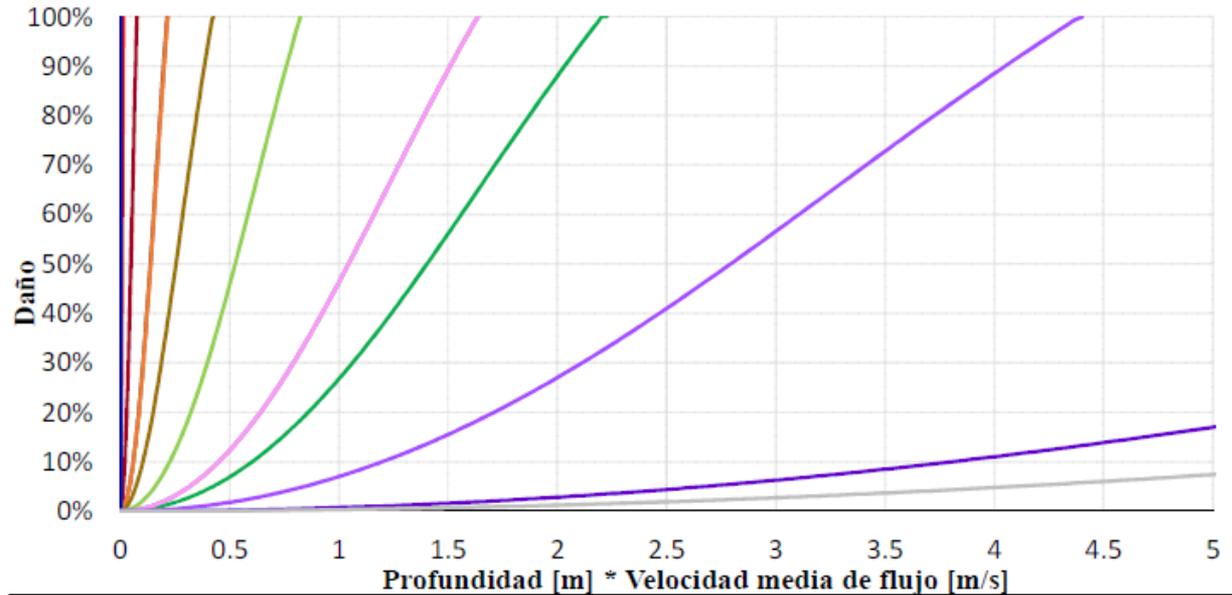
Estructuras de concreto



Estructuras prefabricadas



**Funciones de vulnerabilidad para edificaciones de distintos materiales constructivos y para cultivos agrícolas en diversas fases de crecimiento y variedades de planta.**



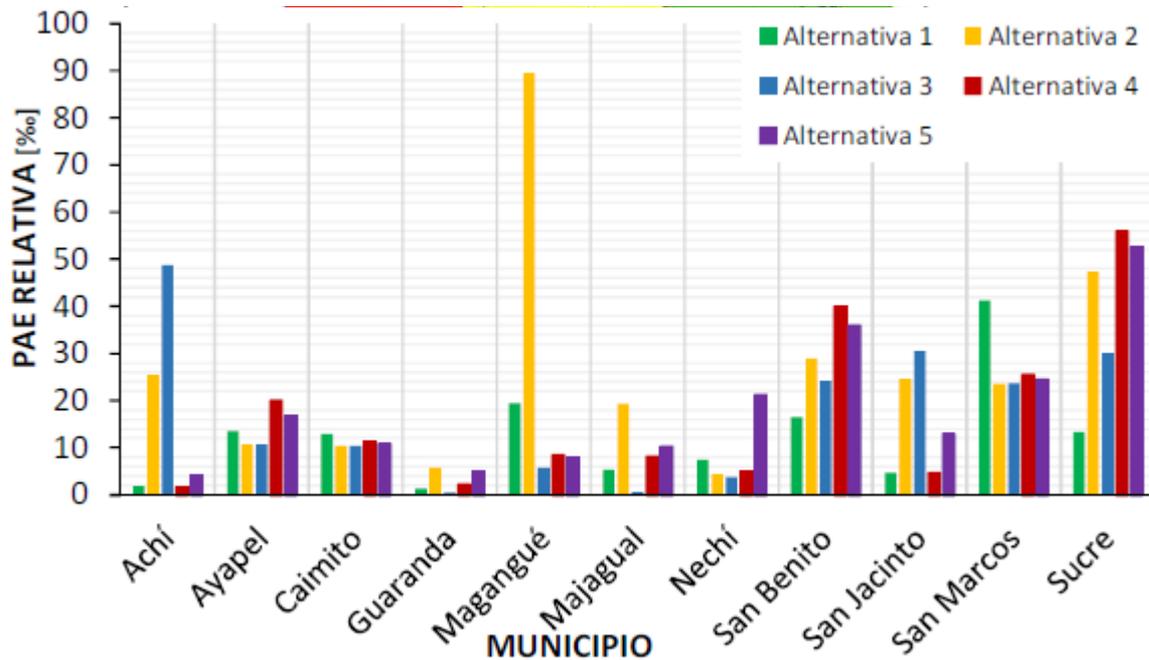
- |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Arroz fase 1   | Arroz fase 2   | Arroz fase 3   | Arroz fase 4   |
| Maíz fase 1    | Maíz fase 2    | Maíz fase 3    | Maíz fase 4    |
| Patilla fase 1 | Patilla fase 2 | Patilla fase 3 | Patilla fase 4 |
| Yuca fase 1    | Yuca fase 2    | Yuca fase 3    | Yuca fase 4    |

**11 Municipios del país.**

**Achí, Ayapel, Caimito, Guaranda, Magangué, Majagual, Nechí, San Benito, San Jacinto, San Marcos y Sucre**

**Fondo Adaptación, 2016.**

Municipio	Valor expuesto		Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3			Alternativa 4			Alternativa 5		
	[x10 <sup>6</sup> ]	Part. Rel.	Pérdida anual esperada														
			[x10 <sup>6</sup> ]	Prima [%]	Part. Rel.	[x10 <sup>6</sup> ]	Prima [%]	Part. Rel.	[x10 <sup>6</sup> ]	Prima [%]	Part. Rel.	[x10 <sup>6</sup> ]	Prima [%]	Part. Rel.	[x10 <sup>6</sup> ]	Prima [%]	Part. Rel.
Achí	\$ 578,028	6%	\$ 1,069	1.8	1%	\$ 14,698	25.4	4%	\$ 28,144	48.7	20%	\$ 914	1.6	1%	\$ 2,403	4.2	1%
Ayapel	\$ 1,351,003	13%	\$ 18,332	13.6	11%	\$ 14,489	10.7	3%	\$ 14,459	10.7	10%	\$ 27,014	20.0	15%	\$ 22,615	16.7	13%
Caimito	\$ 367,506	4%	\$ 4,750	12.9	3%	\$ 3,804	10.4	1%	\$ 3,799	10.3	3%	\$ 4,136	11.3	2%	\$ 3,974	10.8	2%
Guaranda	\$ 462,073	4%	\$ 634	1.4	0%	\$ 2,637	5.7	1%	\$ 223	0.5	0%	\$ 1,014	2.2	1%	\$ 2,310	5.0	1%
Magangué	\$ 2,909,619	28%	\$ 56,466	19.4	34%	\$260,181	89.4	63%	\$ 16,763	5.8	12%	\$ 24,717	8.5	14%	\$ 23,140	8.0	13%
Majagual	\$ 1,312,354	13%	\$ 7,067	5.4	4%	\$ 25,340	19.3	6%	\$ 659	0.5	0%	\$ 10,734	8.2	6%	\$ 13,437	10.2	8%
Nechí	\$ 482,851	5%	\$ 3,603	7.5	2%	\$ 2,120	4.4	1%	\$ 1,816	3.8	1%	\$ 2,374	4.9	1%	\$ 10,226	21.2	6%
San Benito	\$ 805,444	8%	\$ 13,293	16.5	8%	\$ 23,262	28.9	6%	\$ 19,450	24.1	14%	\$ 32,172	39.9	18%	\$ 28,913	35.9	16%
San Jacinto	\$ 248,574	2%	\$ 1,178	4.7	1%	\$ 6,111	24.6	1%	\$ 7,590	30.5	5%	\$ 1,177	4.7	1%	\$ 3,216	12.9	2%
San Marcos	\$ 1,229,144	12%	\$ 50,662	41.2	30%	\$ 28,975	23.6	7%	\$ 29,055	23.6	20%	\$ 31,335	25.5	18%	\$ 30,155	24.5	17%
Sucre	\$ 715,712	7%	\$ 9,547	13.3	6%	\$ 33,876	47.3	8%	\$ 21,591	30.2	15%	\$ 39,991	55.9	23%	\$ 37,606	52.5	21%
<b>TOTAL</b>	<b>\$10,462,308</b>	<b>100%</b>	<b>\$166,601</b>	<b>15.9</b>	<b>100%</b>	<b>\$415,494</b>	<b>39.7</b>	<b>100%</b>	<b>\$143,548</b>	<b>13.7</b>	<b>100%</b>	<b>\$175,579</b>	<b>16.8</b>	<b>100%</b>	<b>\$177,996</b>	<b>17.0</b>	<b>100%</b>



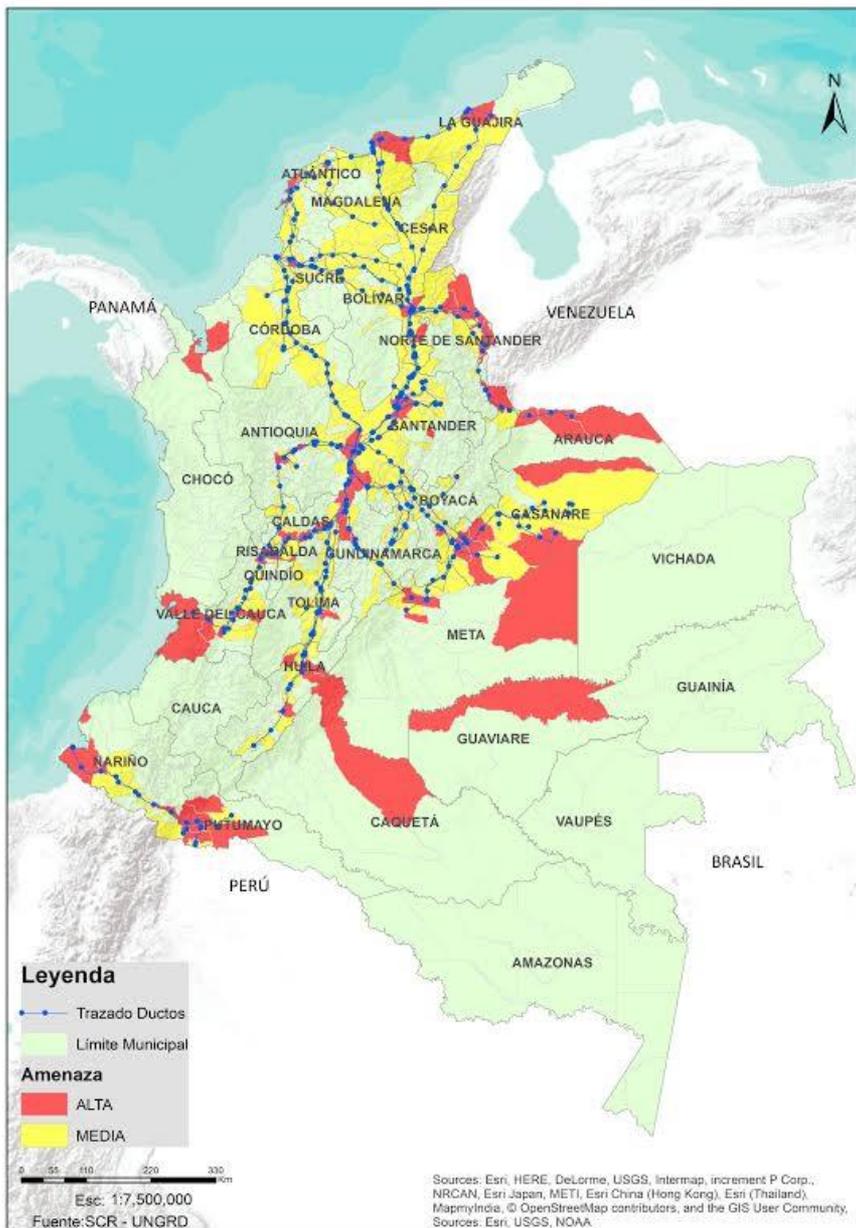
**Fondo Adaptación, 2016.**

## Amenazas de origen antrópico



Zona Industrial Mamonal -Cartagena

*Colombia menos vulnerable, comunidades más resilientes*



Número de Municipios con Infraestructura Petrolera.

**Total: 391 Municipios (34,8%)**

**Presencia de Infraestructura Operativa: 61 Municipios** (Corresponde a presencia de Campos Petroleros, Refinerías, Estaciones de Bombeo, Almacenamiento, Puertos.)

**Presencia de Red de Transporte (Media): 330 Municipios** (Paso de oleoductos, gasoductos, poliductos, demás

	Total Municipios con Infraestructura Petrolera	% de Municipios
Alta	61	15,6
Media	330	84,4

El porcentaje anterior se toma con relación al número de municipios en Colombia con presencia de infraestructura petrolera.

Fuente: Descarga Visor SIAC ANLA 2013

Descripción del nivel. En esta capa se presenta el trazado de los ductos que se encuentran en estado de seguimiento del sector de infraestructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA. Año 2013 <http://sig.anla.gov.co:8083/>



Corredores industriales con actividades industriales relacionadas con sustancias químicas, termoeléctricas e hidroeléctricas

Total: 74 Municipios (6,6%)

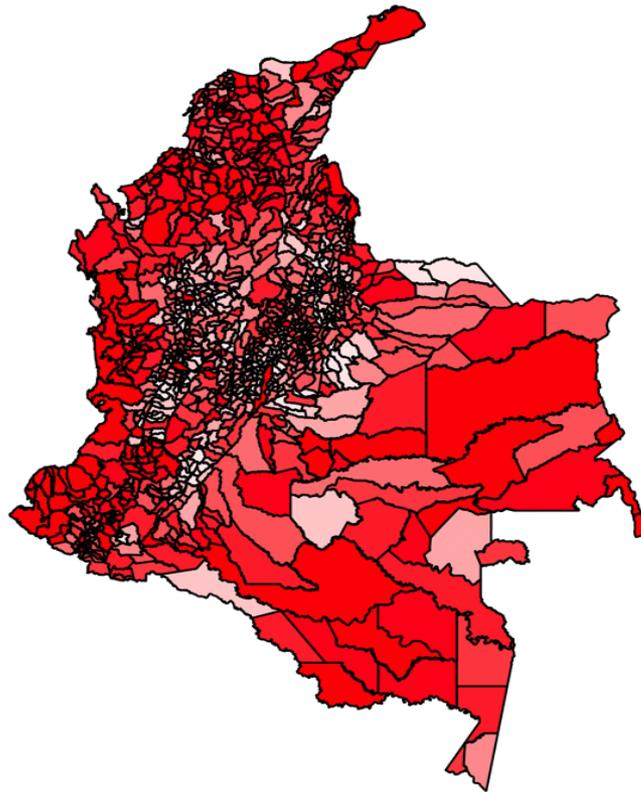
Municipios con mayor número de Actividades Industriales relacionadas con Sustancias Químicas y Termoeléctricas (Alta): 36 Municipios

Municipios con menor número de Actividades Industriales relacionadas con Sustancias Químicas e Hidroeléctricas: 38 Municipios

	Total Municipios con actividades industriales, termoeléctricas e hidroeléctricas	% de Municipios
<b>Alta</b>	<b>36</b>	<b>48,6</b>
<b>Media</b>	<b>38</b>	<b>51,4</b>

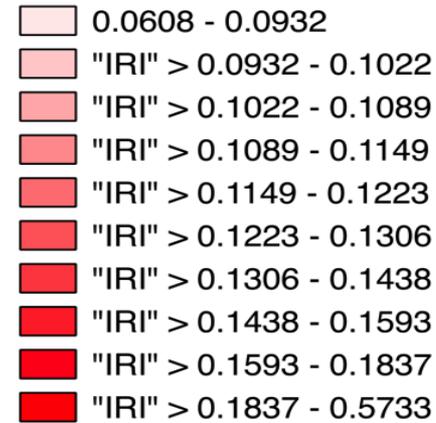
El porcentaje anterior se toma con relación al número de municipios en Colombia con presencia de corredores industriales con actividades industriales relacionadas con sustancias químicas, termoeléctricas e hidroeléctricas.

Fuente: Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia. MADS. UNIDO, 2012.



SARA\_Colombia\_Integrated\_Risk\_27122015

IRI:





## OBJETIVO

Proporcionar a los territorios lineamientos para el análisis de la vulnerabilidad social de su población en aras de que los resultados sean incorporados a los estudios de la gestión del riesgo de desastres en el nivel municipal.

## ¿PARA QUÉ SIRVE?

Ofrecen un instrumento ágil para administraciones locales, comunidades y estudiantes para la realización de una valoración de la vulnerabilidad social frente al riesgo de desastre.

### CALIFICACIÓN VULNERABILIDAD SOCIAL ANTE DESASTRES EN EL MUNICIPIO

Valor final	Condición de propensión a la vulnerabilidad social
0.40 o menos	Baja
De 0.41 a 0.61	Media
Más de 0.60	Alta

## ¿CÓMO PUEDE USARSE LA INFORMACIÓN?

- Mediante uso de información primaria y/o secundaria.
- Mediante la aplicación de las herramientas sugeridas para la valoración de la vulnerabilidad en (Alta, Media o Baja).
- Como una guía para la valoración de los componentes de la vulnerabilidad social.
- Como un análisis detallado de las condiciones de vulnerabilidad social del municipio.
- Como insumo para los estudios de riesgo en la generación o actualización del POT.

## CAUSAS DE FONDO

- 87% población expuesta a terremoto.  
 40% de la población expuesta a Movimientos en Masa.  
 - Antes de los 90`s modelos de desarrollo proteccionismo o y agrícola.  
 Después de los 90`s hacia la economía de mercado.  
 -Crecimiento económico con desigualdad

## PRESIONES DINÁMICAS

Primeros asentamientos fundadas desde la conquista española.  
 Conflicto interno armado por 50 años.  
 Desde los 50`s proceso de transición demográfica.  
 Tendencia acelerada hacia el desarrollo urbano.

## CONDICIONES INSEGURAS

### Condiciones Estructurales

- Tipología constructiva sin el cumplimiento de la NSR 2010 y el sector rural predomina la autoconstrucción  
 -Infraestructura del país en las zonas de mayor exposición  
**Economía Frágil**  
 - Fluctuaciones del mercado. Petróleo y minerales.

## DESASTRE

1979 Tsunami Tumaco  
**1985 Armero**  
**25000 personas murieron**  
 1999 Terremoto Eje Cafetero  
**1.41% PIB**

## AMENAZA

Terremoto  
 Erupción volcánica  
 Inundaciones  
 Movimientos Masa

PRESIONES QUE PRODUCEN DESASTRES: Subdirección para el Conocimiento del Riesgo. 2017 Colombia.

## ATENDER CAUSAS DE FONDO

Implementación de Gestión de Riesgo de Desastres, con el fin de contribuir al Desarrollo Sostenible.

## REDUCIR PRESIONES

- Fortalecimiento de los sistemas de monitoreo del riesgo.
- Evaluaciones probabilistas de riesgo.
- Intervención correctiva del riesgo.
- Intervención prospectiva del riesgo en el nivel local y sectorial.
- Estrategia de comunicación efectiva del riesgo.

## LOGRAR CONDICIONES SEGURAS

- Estricto control físico de los nuevos proyectos, por parte de las secretarías de planeación.
- Estrategias de comunicación efectiva del riesgo.
- Implementación de proyectos de transferencia del riesgo colectivos.

## REDUCIR RIESGO DE DESASTRE

Reducción de la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de las comunidades.

## REDUCIR AMENAZA

En amenazas de origen natural no es posible, enfoque en reducir vulnerabilidad física y social. En las amenazas de origen socio natural, intervenciones correctivas vulnerabilidad social. En las de origen antrópico incorporar en el ordenamiento territorial y corresponsabilidad d sector privado.

LIBERACIÓN DE PRESIONES PARA REDUCIR DESASTRES: Subdirección para el Conocimiento del Riesgo 2017. Colombia.

# “Colombia menos Vulnerable con Comunidades más Resilientes”

## Muchas Gracias

Lina Dorado González  
Subdirectora para el Conocimiento del Riesgo  
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres