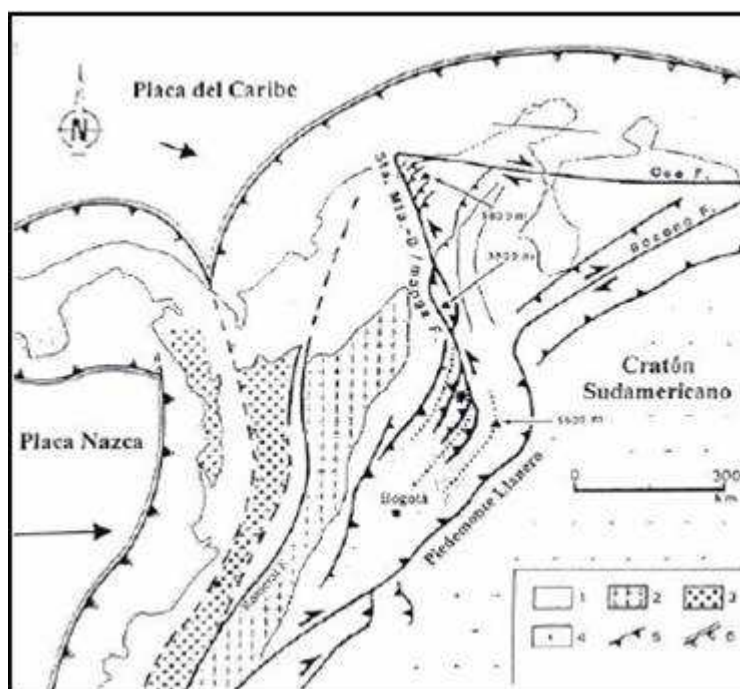


## SISMOS Y VOLCANES EN COLOMBIA \*

Por Gonzalo Duque Escobar

La zona andina es en sí una zona de riesgo sísmico en Colombia. Los sismos son intensos hacia la costa Pacífica y hacia el Sur y centro Occidente de Colombia. También son intensos en el margen llanero y el occidente de los Santanderes, y la cordillera Central hasta Honda. En segundo nivel aparece el Norte, centro y Oriente antioqueños, la región del Magdalena Medio y occidente de Santander. Los andes de Colombia hacen parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, una de las zonas sísmicamente más activas del planeta. La convergencia de las placas Suramericana, de Nazca y del Caribe, hace que este emplazamiento tectónico resulte complejo y que Colombia esté sometida a una serie de movimientos sísmicos procedentes de diversas fuentes. Ver Figuras 8 y 9.

Entre las Fuentes Interplaca, la “Zona de Subducción”, cuya traza superficial discurre de norte a sur separada unos 150 a 200 km del margen de la Costa del Pacífico colombiano.



**Figura 1.** Provincias sismotectónicas y fuentes sísmicas de Colombia. Fuente; [http://www.manizales.unal.edu.co/gestion\\_riesgos](http://www.manizales.unal.edu.co/gestion_riesgos)

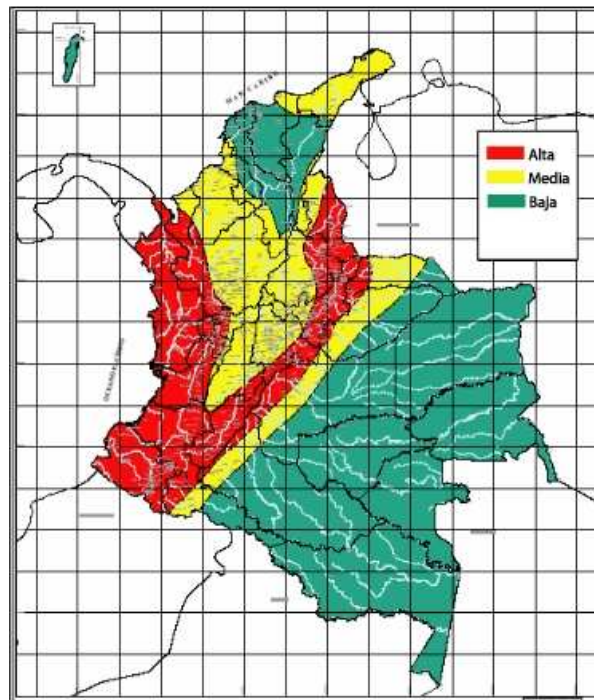
Los sismos superficiales con posibilidades de generar tsunamis, por lo menos en vecindades de la frontera con Ecuador, pueden llegar a magnitud 8, por lo que esta es la más importante de las fuentes sísmicas del país. Otra fuente de este tipo es la “Zona de Benioff”, porción más profunda de la zona de subducción, que en la corteza profunda llega hasta más de 100 km, y cuya actividad afecta el centro occidente de Colombia en la parte norte del Valle del Cauca. Sus magnitudes suelen ser de 7.0 en la escala de Richter.

Sismicidad asociada a Fuentes “Intraplaca”. A esta categoría pertenecen varios sistemas de fallas, como el Sistema de Fallas de Romeral, el Sistema de Fallas Cauca-Patía, el Sistema de Fallas del Margen Llanero, el Sistema de Fallas Santamarta-Bucaramanga, entre otras, y fallas potencialmente activas. Este tipo de fuente que suele generar en principio sismos de magnitud 6 a poca profundidad, los más destructivos cuando los focos someros se dan cercanos a las ciudades, como en el caso de Popayán (1983) y Armenia (1999), también pueden amenazar zonas rurales de

los andes colombianos cuando desencadenan fenómenos poco frecuentes, como la avalancha del Páez (1994).

Salvo excepcionales desastres producidos por movimientos masales detonados por el evento sísmico y olas causadas por tsunamis, las víctimas humanas que cobran los terremotos están asociadas en su gran mayoría a la destrucción de las estructuras del hábitat urbano. Aquí el asunto es que las construcciones existentes en las áreas rurales de la zona andina colombiana, son autoconstruidas y no siguen código alguno de construcción, y menos la aplicación de las normas sismo-resistentes. No obstante, el bahareque es en sí una arquitectura vernácula de las zonas donde se usa la guadua, tan exitosa para sustituir la vulnerable tapia y las construcciones en adobe, tal que su tecnología ha sido calificada de “temblorera”. De ahí la importancia del bahareque en la zona de influencia de la Colonización Antioqueña.

Al determinar los niveles de la amenaza sísmica en las diferentes regiones de Colombia, el 86% de los colombianos se encuentran bajo un nivel de amenaza sísmica apreciable: en zonas de amenaza alta aparecen cerca de 475 municipios con el 35% de los habitantes; en zonas de amenaza intermedia 435 municipios con el 51% de la población; y en zonas de amenaza baja 151 municipios con aproximadamente el 14% de los colombianos. Pero el riesgo no sólo depende del grado de amenaza sísmica, sino también del grado de vulnerabilidad que en general tienen las edificaciones en cada sitio.



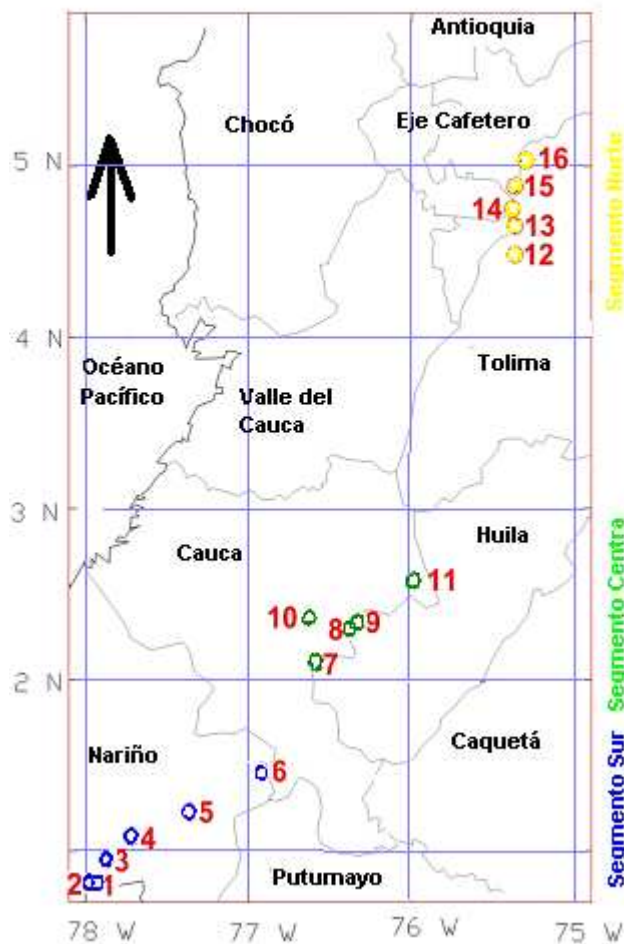
**Figura 2.** Mapa de Amenaza sísmica para Colombia (INGEOMINAS, 1997). Fuente: <http://seisan.ingeo Minas.gov.co>

De otro lado, con base en criterios geomorfológicos y morfodinámicos del ambiente volcánico, de Colombia, utilizando la fotointerpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite, trabajo de campo e información bibliográfica, el análisis de las estructuras y depósitos genera un inventario de 95 volcanes reportados, de los cuales 38 son clasificados como activos un inventario de 95 volcanes reportados, de los cuales 38 son clasificados como activos históricos o activos latentes con evidencias claras de actividad volcánica durante el Holoceno, de los cuales 14 son los volcanes activos que requieren vigilancia permanente: el V.N. del Huila (5631 m), el V.N. del Ruiz (5310 m), el V.N. del Tolima (5280 m), el V.N. Santa Isabel (5100 m), el V. Galeras (4276 m), el V. Cumbal (4764 m), el V. Chiles (4750 m), el V. Azufral el (4070 m), el V. Cerro Negro de Mayasguer

(4460 m), el V. Doña Juana (4250 m), el V. Puracé (4700 m), el V. Sotará (4580 m) , el V. Cerro Bravo (4020 m ?) y el V. Cerro Machín (2750 m).

Colombia posee tres Observatorios Vulcanológicos, encomendados al Ingeominas: Manizales, Pasto e Ibagué. Debería establecerse otro adicional para el monitoreo de los volcanes del segmento central, entre ellos: Huila y Puracé. Como ejemplo, para el segmento norte, la actividad del complejo volcánico Ruiz-Tolima se puede calificar de moderada. Entre los eventos registrados se destacan erupciones plinianas menores de 2 Km<sup>3</sup> del Tolima (10000 a.C.) y el Quindío (9000 a.C.); menores de 1 Km<sup>3</sup> del Tolima (1600 a.C.) y el Ruiz (1200 a.C. y 1595 d.C.); la excepción es un flujo piroclástico Holoceno de 5 Km<sup>3</sup> asociado al Machín. Según Thouret, Murcia, Salinas y Cantagrel, Ingeominas 1.990, las últimas erupciones prehistóricas de tipo pliniana y de flujos piroclásticos datadas, son del Cerro Machín, Cerro Bravo, Tolima y Ruiz (900 d.C., 1250 d.C. y 1600 d.C.). La actividad histórica del Ruiz está representada por los eventos de 1595 (pliniana), 1845 (con flujo piroclástico) y 1985 (sub-pliniana); todas ellas con importantes flujos de lodo, el mayor de todos el de 1845 y el menor el de 1985. Hay un pequeño evento del Tolima cercano al año 1900.

1. Chiles 2. Cerro Negro 3. Cumbal 4. Azufral 5. Galeras  
 6. Doña Juana 7. Sotará 8. Pan de Azucar 9. Coconucos  
 10. Puracé 11. Huila 12. Machin 13. Tolima  
 14. Santa Isabel 15. Ruiz 16. Cerro Bravo



**Figura 3.** Localización de algunos volcanes de Colombia. Segmentos Sur (azul), Centro (verde) y Norte (amarillo). Adaptado de <http://intranet.ingeominas.gov.co>

Entre los eventos de origen volcánico sobresalen los de Armero (1985) y del Huila (1997). Este último similar por sus efectos a los causados por el sismo del Páez (1994). Las zonas volcánicas de Colombia extienden sus áreas de influencia hasta donde los ríos que drenan desde los glaciares de los volcanes nevados, encuentran sus valles de salida: es el caso del flujo de lodo de 60 millones de m<sup>3</sup> que en 1985 destruye Armero a causa de la tercera erupción histórica del V.N. del Ruiz.

**Manizales, Mayo 5 de 2010.**

\* **Aparte tomado de** “Aspectos Geofísicos y Amenazas Naturales en los Andes de Colombia”, Gonzalo Duque-Escobar, (2007), <http://www.galeon.com/geomecanica/andes-col.pdf>

--

### **Volcanes colombianos - Notas**

“Aspectos Geofísicos y Amenazas Naturales en los Andes de Colombia”

<http://www.galeon.com/geomecanica/andes-col.pdf>

RIESGO EN ZONAS ANDINAS POR AMENAZA VOLCANICA

<http://www.galeon.com/cts-economia/riesgo-volcanico.pdf>

A PROPÓSITO DE LA REACTIVACIÓN DEL V.N. DEL HUILA

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/huila.pdf>

¿DÓNDE ESTÁ LA GESTIÓN PLANIFICADORA DEL RIESGO VOLCÁNICO?

<http://godues.spaces.live.com/blog/cns!48EAA3991CDCAE9A!1049.entry>

EN EL VOLCÁN NEVADO DEL HUILA: INCERTIDUMBRE Y ÉXODO

[www.galeon.com/cts-economia/exodo-huila.pdf](http://www.galeon.com/cts-economia/exodo-huila.pdf)

EL MACHÍN: LA MAYOR AMENAZA VOLCÁNICA DE COLOMBIA

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/el-machin.pdf>

LAS LECCIONES DEL VOLCÁN NEVADO DEL RUIZ A LOS 20 AÑOS DEL DESASTRE DE ARMERO

[www.galeon.com/cts-economia/armero.htm](http://www.galeon.com/cts-economia/armero.htm)

La amenaza volcánica y la gestión del riesgo, en la planeación y ordenamiento del territorio de Colombia.

<http://godues.blogspot.com/2008/02/la-amenaza-volcnica-y-la-gestin-del.html>

MANUAL DE GEOLOGIA PARA INGENIEROS Cap 06 VULCANISMO

[www.galeon.com/manualgeo/geo06.pdf](http://www.galeon.com/manualgeo/geo06.pdf)

MANUAL DE GEOLOGIA PARA INGENIEROS Cap 07 ROCAS IGNEAS

<http://www.galeon.com/manualgeo/geo07.pdf>

RIESGO EN ZONAS ANDINAS POR AMENAZA VOLCÁNICA

<http://www.galeon.com/cts-economia/riesgo-volcanico.pdf>

SISMOS Y VOLCANES EN COLOMBIA

<http://smpmanizales.blogspot.com/2010/05/sismos-y-volcanes-en-colombia.html>

### **Los Terremotos en Colombia - Notas**

AL BAHAREQUE LE FUE MUY BIEN - THE BAHAREQUE MADE IT VERY WELL

[http://gduquees.blogspot.com/2008/01/al-bahareque-le-fue-muy-bien-bahareque\\_2919.html](http://gduquees.blogspot.com/2008/01/al-bahareque-le-fue-muy-bien-bahareque_2919.html)

ASPECTOS GEOFÍSICOS Y AMENAZAS NATURALES EN LOS ANDES DE COLOMBIA

<http://www.digital.unal.edu.co/dspace/bitstream/10245/1515/1/andes-geofyamn.pdf>

ESCOMBROS A LA ESPERA EN ZONAS SÍSMICAS DENSAMENTE POBLADAS

<http://godues.spaces.live.com/blog/cns!48eaa3991cdcae9a!1752.entry>

EL QUINDÍO ANTES Y DESPUÉS DEL DESASTRE

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/quindio.pdf>

CONSIDERACIONES SOBRE LA RECONSTRUCCIÓN DEL SUR DEL QUINDÍO

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/reconstruccion.pdf>

GESTIÓN DEL RIESGO NATURAL Y EL CASO DE COLOMBIA.

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/gestion.pdf>

HAITI SIN RESILIENCIA PARA EL DESATRE

<http://smpmanizales.blogspot.com/2010/01/haiti-sin-resiliencia-para-el-desatre.html>

LA CATÁSTROFE DEL EJE CAFETERO EN UN PAÍS SIN MEMORIA

<http://www.digital.unal.edu.co/dspace/bitstream/10245/195/1/lacatastrofe.pdf>

MANUAL DE GEOLOGÍA PARA INGENIEROS Cap15 - SISMOS

<http://www.galeon.com/manualgeo/geo15.pdf>

MANIZALES NO ESTA PREPARADA PARA UN TERREMOTO

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/terremoto.pdf>

NO HAY MÁS TERREMOTOS, SIMPLEMENTE DESASTRES MÁS GRANDES

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee-00/terre-pred.pdf>

POSIBLE RESPIRO SÍSMICO PARA EL QUINDÍO

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/respiro.pdf>

PREOCUPA RELACIÓN ENTRE PRESA Y TERREMOTO DE CHINA

<http://godues.blogspot.com/2009/02/preocupa-relacion-entre-presa-y.html>

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y DESALOJO PARA INSTITUCIONES

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/desalojo.pdf>

RIESGO SÍSMICO: LOS TERREMOTOS

<http://www.digital.unal.edu.co/dspace/bitstream/10245/546/1/sismos.pdf>

SISMO, BAHAREQUE Y LADERAS

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/bahareque.pdf>

¿SISMO? QUE TAMPOCO CUNDA EL PÁNICO

<http://godues.blogspot.com/2009/04/sismo-que-tampoco-cunda-el-panico.html>

SISMOS Y VOLCANES EN COLOMBIA

<http://smpmanizales.blogspot.com/2010/05/sismos-y-volcanes-en-colombia.html>

UN TINTO PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL EJE CAFETERO

<http://www.galeon.com/gonzaloduquee/tinto.pdf>