

## PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE CRISIS ANTE UN EVENTO SÍSMICO REGISTRADO POR LA RED SISMOLÓGICA NACIONAL DE COLOMBIA

Enrique Franco, María Luisa Bermúdez, Juan Carlos Padilla, Samuel Martínez y Aníbal Ojeda (\*)

(\*) INGEOMINAS, Subdirección de Amenazas Geoambientales.  
E-mail: [lefranco@ingemin.gov.co](mailto:lefranco@ingemin.gov.co)

### RESUMEN

La Red Sismológica Nacional de Colombia -RSNC- del INGEOMINAS es el instrumento con que cuenta el Gobierno Colombiano para que por medio del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres -SNPAD- se dé oportuna información a las entidades de protección a la comunidad, así como a la ciudadanía y a las asociaciones científicas acerca de la actividad sísmica en nuestro país. Para enfrentar en mejores condiciones las emergencias que se puedan presentar por un evento sísmico, la RSNC debe realizar en forma permanente, planeada y organizada acciones adecuadas para proporcionar información rápida y confiable sobre el evento ocurrido. Es así como surgió la necesidad de implementar un Plan de Contingencia que asignara responsabilidades, estableciera prioridades durante la atención de la emergencia, permitiera conocer los recursos con que se cuenta para afrontarla y desarrollara seguimiento, supervisión y control a las labores diarias y de emergencia de la RSNC. Se definieron cinco niveles de alerta I, II, III, IV y T, dependiendo de la magnitud, profundidad y sitio de ocurrencia del evento, siendo el Nivel I el de operación diaria, el IV el más crítico para un evento sísmológico y el nivel T también crítico, pues está relacionado con la ocurrencia de un evento posiblemente generador de tsunami; dentro de los niveles considerados como críticos para la evaluación y atención de la emergencia, se consideran tres pasos: Fase inmediata, Fase de evaluación de la emergencia y Fase de respuesta; esta última involucra una respuesta en oficina y otra en campo, dependiendo de la crisis. Dentro de los procedimientos de emergencia intervienen diez actores principalmente, cada uno de ellos con la definición de su perfil profesional y descripción detallada de cada una de las actividades en caso de ocurrir una emergencia.

**Palabras claves:** Red Sismológica, plan de contingencia, niveles de alerta, procedimiento de emergencia.

### 1. Introducción

El INGEOMINAS para cumplir con su misión de entidad líder y responsable del estudio y prevención del riesgo causado por el fenómeno sísmico en el país, inició desde 1987 el proyecto Red Sismológica Nacional de Colombia (RSNC), el cual se ha encargado a través de los años de la instalación y mantenimiento de 19 estaciones digitales localizadas alrededor del país, cuyas señales se reciben vía satélite en la ciudad de Bogotá; así como de la Red Nacional de Acelerógrafos de Colombia (RNAC) quien en la actualidad cuenta con 120 estaciones igualmente distribuidas en el territorio colombiano.

La RSNC fue concebida para conocer el fenómeno sísmico en el país de tal manera que se puedan mitigar los daños a la población y sus bienes, originados directa o indirectamente por dicho fenómeno, así como para suministrar información rápida y confiable sobre la sismicidad a través del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Son todas estas responsabilidades adquiridas las que impulsaron al personal del proyecto RSNC a implementar una Plan de Contingencia, donde se involucraran los procedimientos y sus responsables ante la presencia de emergencias sísmicas, para que de esta manera pueda operar satisfactoriamente y se cumpla con la función primordial de suministrar información al público en general y a los tomadores de decisiones en materia de prevención y atención de desastres.

El presente artículo empieza con la definición de los cinco (5) niveles de alerta, que se manejan para diferenciar las etapas de trabajo antes y durante una emergencia. Posteriormente, se asignan labores y los perfiles de las personas encargadas de llevarlas a cabo; así como los mecanismos de control y vigilancia que

servirán para garantizar la efectividad del plan de contingencia antes y durante una emergencia. Finalmente se dan algunas recomendaciones y conclusiones.

## 2. Definición de niveles de alerta

Existen dos parámetros importantes para designar los niveles de alerta ante un evento sísmico como lo son la magnitud y la profundidad. La magnitud es una medida instrumental relativa de la cantidad de energía liberada durante el fenómeno sísmico. La magnitud  $M_L$  que la RSNC reporta es calculada por el programa de análisis SEISAN de la siguiente forma: El sismograma original es integrado para obtener una señal de desplazamiento. A esta señal se le aplica un filtro el cual asemeja a un sismograma registrado por un sismógrafo Word Anderson. Ahora bien, respecto a la profundidad de los sismos, la RSNC los sismos, de acuerdo a la profundidad de la siguiente forma: "sismos superficiales", aquellos cuyo foco se sitúa entre 0 y 33 Km. de profundidad; "sismos intermedios", cuyo foco está comprendido entre 33 y 70 Km. y "sismos profundos", cuyo foco se sitúa a más de 70 Km.

Después de localizado un evento y tener datos los datos de la magnitud y la profundidad, se procede a determinar el tipo de alerta, según la tabla 1. Par efectos prácticos, cada uno de los niveles tiene asignado un color Nivel I (blanco), Nivel II (verde), Nivel III (amarillo), Nivel IV (rojo), Nivel T (rojo); donde el color blanco representa la situación diaria de operación de la RSNC y el color rojo, una situación de emergencia.

	Prof. (h) ⇔	H < 33	33 - 70	h > 70	
Magnitud Local ⇔ (Richter)	4.0 - 5.0	III	II	II	N I V E L
	5.0 - 6.0	IV	III	II	
	> 6.0	IV ó T	IV	III ó IV	

*Tabla 1. Niveles de alerta de la RSNC, según magnitud y profundidad de los sismos.*

Dentro de los niveles de alerta existen consideraciones especiales tales como: Un sismo con magnitud menor a 4.0, reportado como sentido amerita un procedimiento tipo II; para sismos profundos con magnitud mayor a 6.0, el Sismólogo de Turno (ST), según su criterio, decidirá si la alerta es tipo III ó IV; el (ST) es el encargado de notificar la aparición de la *sismicidad anómala*, denominación empleada por la RSNC cuando aparece en un área de 50 Km. por 50 Km., aproximadamente, alguna sismicidad con una periodicidad de 5 eventos diarios.

## 3. Procedimientos de emergencia

Los niveles de alerta son descritos de menor a mayor severidad. En ellos intervienen diez (10) perfiles con tareas específicas, en algunos casos, interrelacionadas. Los perfiles de trabajo son: Vocero oficial (VO), Operario de la RSNC (OT), Operario de apoyo (OA), Sismólogo de turno (ST), Sismólogo de apoyo (SA), Técnico de sistemas (S), Técnico de electrónica (E), Operario de transporte (TR), Apoyo científico (AC) y Jefe RSNC (JR). El nivel de alerta es determinado por el OT y corroborado por el ST, según la tabla 1.

El Nivel I es considerado como el "día a día" dentro de la RSNC. Es lo que transcurre a diario en una jornada normal. Intervienen en ella principalmente el OT y el ST. Es el ST, el que debe coordinar todas las actividades para el debido y correcto funcionamiento de la RSNC, y estar disponible las 24 horas del día todo el mes de programación, por alguna anomalía presentada. La coordinación debe ser con el grupo de sistemas, operarios, grupo de electrónica y JR. Cabe mencionar que está a cargo del ST informar la presencia de actividad sísmica anómala, la cual puede generar una fase de campo. En caso de ausencia del ST y OA, las funciones de estos las asumirán el sismólogo y operario que está inmediatamente después en la programación

periódica. Las funciones del S y el E son las mismas para los niveles I, II y III, y están relacionadas con el buen funcionamiento de los equipos y calidad de las señales sísmicas.

El Nivel II se puede declarar en tres situaciones diferentes, según lo muestra la tabla 1. Se inicia con la elaboración del Boletín Preliminar (BP) por parte del Operario de turno, previa autorización y revisión del ST. En caso de tener estaciones insuficientes para la localización, se puede apoyar con las lecturas de otras redes sísmológicas. El BP es enviado por correo electrónico, a la página Web del INGEOMINAS ([www.ingeminas.gov.co](http://www.ingeminas.gov.co)), se transmite vía fax y telefónica y vía radio UHF (portable). Después del evento principal, se hace seguimiento de posibles réplicas, en especial a los sismos superficiales para detectar una actividad anómala. Si al evaluar la situación no se presentan incrementos en la actividad o número de eventos en el tiempo (enjambres) en la zona epicentral, finaliza el Nivel. En caso afirmativo, se puede declarar un Nivel III, IV o una fase de campo.

El Nivel III se puede declarar en tres situaciones diferentes, según lo muestra la tabla 1. Según las características del sismo, AC es citado para hacer seguimiento de posibles réplicas (localización, conteo y evolución) y atención de clientes vía telefónica. La red portátil debe estar disponible para una posible activación de una fase de campo. Si al evaluar la situación no se presentan incrementos en la actividad o número de eventos en el tiempo (enjambres) en la zona epicentral, finaliza el nivel III. En caso afirmativo, se puede declarar un Nivel IV y / o una fase de campo.

El Nivel IV se puede declarar en caso de ocurrencia de sismos de cualquier profundidad con magnitud mayor a 6.0. Se hace necesario comunicar y convocar al JR, SD, Director General del INGEOMINAS (DG), SA y grupos de apoyo tales como S, E, TR, OA y AC. Este último grupo, debe estar conformado por ingenieros y/o profesionales en ciencias de la tierra, con conocimientos en tectónica, amenaza sísmica y sismología. Se debe hacer una relocalización del evento principal, localización, conteo de réplicas y activación fase de campo.

El Nivel T se activa cuando ocurren sismos superficiales con magnitud mayor a 6.0 que sean registrados en cercanías de las costas del Océano Pacífico colombiano. De igual forma para cualquier Alerta de Tsunami enviada por Tsunami Warning System, con base en Honolulu (Hawai). A diferencia de los anteriores niveles, en este se informa al Centro de Contaminación del Pacífico (CCCP) sobre posible alerta de Tsunami; a su vez, se da conocimiento de la situación sobre alerta de Tsunami previo visto bueno del JR ó SD. De ser necesario, se debe tener comunicación con el Centro Internacional de Tsunami. Dada la situación, se podría activar la fase de campo.

#### 4. Grupos funcionales de trabajo

Cuando ocurre una emergencia se hace necesario definir varios grupos de trabajo que se encargarán de realizar diferentes actividades propias de la emergencia, con la finalidad de mantener la operación eficiente y el normal funcionamiento de la RSNC para así generar información de manera oportuna y confiable. El personal mínimo de la RSNC para la atención de una emergencia son: Sismólogo, Jefe de la RSNC, Técnico Científico, Técnico Científico de Apoyo, Técnico o Ingeniero Electrónico, Técnico o Ingeniero de Sistemas, Procesador de Acelerogramas, Operario, Comunicador Social, Técnico Operativo, Auxiliar de Campo y Conductor.

Los pasos a seguir durante la ocurrencia de la emergencia son tres. El paso 1 ó Fase inmediata que es la etapa que se activa inmediatamente ocurre un evento de magnitud considerable. Las principales actividades que se realizan en esta etapa son: comunicación al ST; localización del evento principal; localización de réplicas; envío de información de manera oportuna y confiable a las diferentes entidades de atención de emergencias, COR y OVS de Manizales, Popayán y Pasto; y, atención a medios de comunicación. Se cita el personal de apoyo a las instalaciones de la RSNC. En el paso 2 ó Fase de evaluación de la emergencia, se definen los procedimientos a seguir, previa reunión del ST, JR, SD, AC y DG, y se declara la emergencia evaluando y se analizan aspectos tales como, posible activación de la fase de respuesta, disponibilidad de recursos financieros, mecanismos para la entrega de información a los medios de comunicación, entre otras. Al paso 3 ó Fase de respuesta se llega cuando después de declarada la emergencia, se considera necesaria la salida a campo de la Red Portátil de Acelerógrafos y Sismógrafos. El número de grupos de trabajo, la cantidad de equipos y la duración de esta fase deben ser establecidos en la reunión antes mencionada. Esto no