

Propuesta de Rutas de Evacuación ante peligros por Caída de Cenizas y Flujos Piroclásticos en la Isla de Ometepe (Rivas, Nicaragua)

Por:

Tupak Obando¹

Martha Navarro²

¹Ingeniero en Geología. Master, y Doctorado en Geología por la Universidad Internacional de Andalucía (Huelva, España). Especialista en deslizamientos volcánicos y no volcánicos.

²Ingeniero Civil. Especialista en Vulcanología.

I. Introducción

El presente informe tiene por objetivo la explicación, aplicación y técnicas utilizadas para implementar las rutas de evacuación en la Isla de Ometepe (Rivas), especialmente, en las zonas de Volcanes, Concepción y Maderas.

Para esto, los especialistas en el tema realizan trabajos al localizar las rutas de evacuación en pos de usar mapas de amenazas por caídas de cenizas y flujos piroclásticos en la Isla.

En esta actividad también, participan pobladores de comunidades afectadas, así como delegados de instituciones especializadas nacionales y regionales.



Cortesía de M. Navarro, y T. Obando, 2009

II. Metodología de trabajo

En base a los mapas de amenazas, se analizó el impacto que estas amenazas de caída de cenizas representan a las comunidades de dos municipios que rodean el volcán Concepción como son Altagracia y Moyogalpa.

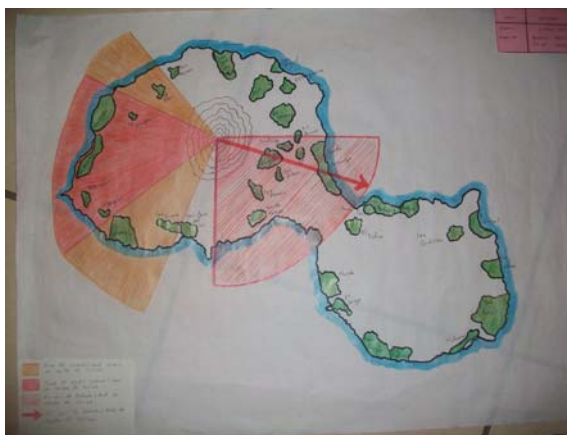


A su vez, se consideró las áreas principales que cubren las cenizas, más las rosas de vientos para analizar cuál sería el impacto principal que tendrían las caídas de cenizas si se producían según un tiempo y un altura principal de la columna e cenizas y la dirección y velocidades del viento.

Asimismo, se prepararon dos mapas principales tomando en cuenta que el patrón de vientos tiene varias dirección principales según en las fechas que ocurren la actividades eruptivas.

Seguidamente, se procedió a crear las rutas de evacuación según las características arriba mencionadas de lo que resultaron mapas de zonificación, y de rutas de evacuación que se ilustran abajo.

El trabajo consistió en realizar las explicaciones de tipo de amenazas, las características del mismo, tomando en cuenta las consideraciones necesaria para entrar a crear las zonificación y las posible rutas de Evacuación.



Finalmente, se tomó en cuenta todos los municipios con sus cabeceras municipales, los principales puertos existentes, la infraestructura existente, los medios que se podrían usar y estrategias necesarias para la reubicación de las poblaciones a lugares más seguros.

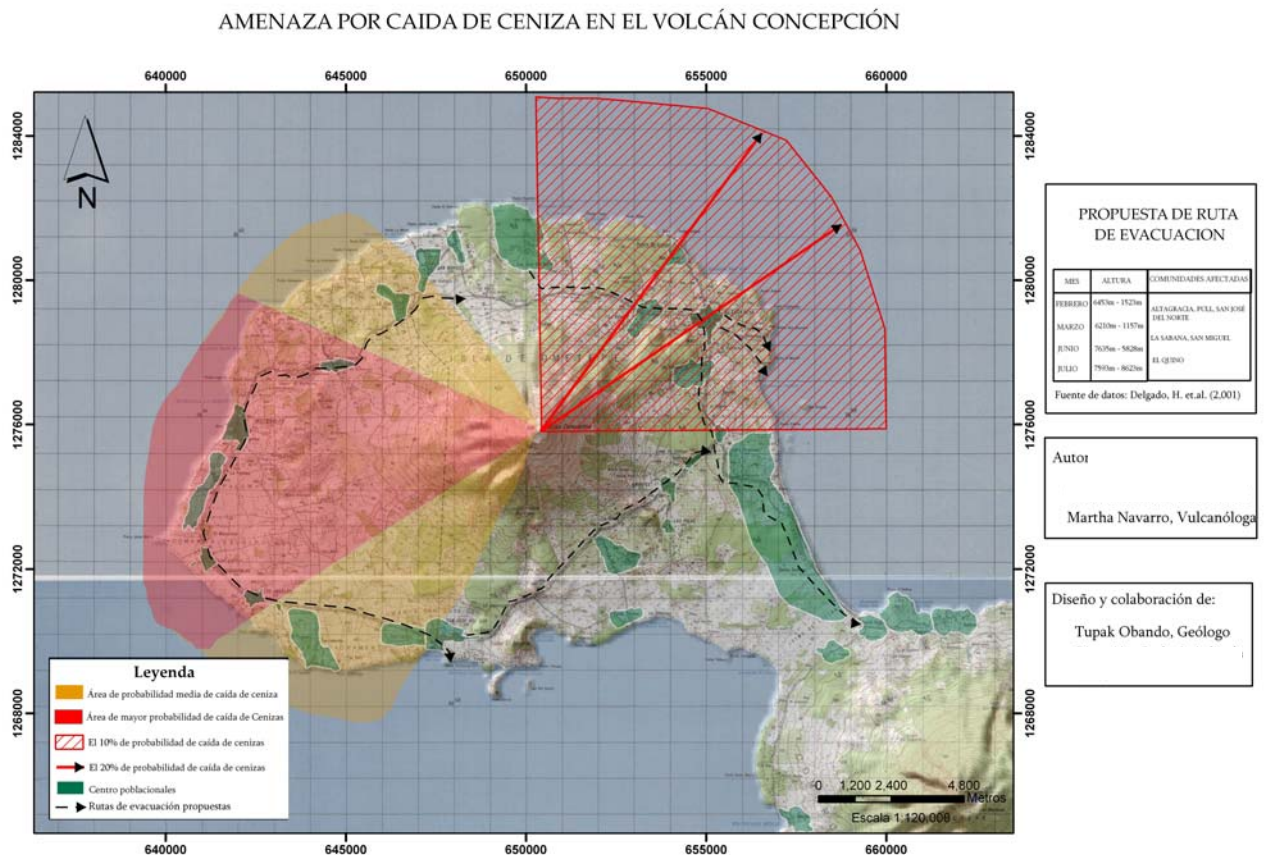
III. Resultados

En la Ilustración que sigue (Mapa No 1), muestra los meses de febrero, marzo, junio y julio, en que el comportamiento del viento cambia de ser los vientos preponderantes únicamente hacia el oeste, se producen rachas que indican que el viento tendría direcciones NE. Las flechas muestran las posibles columna de cenizas que se podrían conformar teniendo direcciones de N23°E y N35° E. Estos vientos tienen altura en los meses de:

Febrero 6435m – 1523.
Marzo 6210 - 11,597m
Junio 7635m – 5828m
Julio 7593 – 8623m

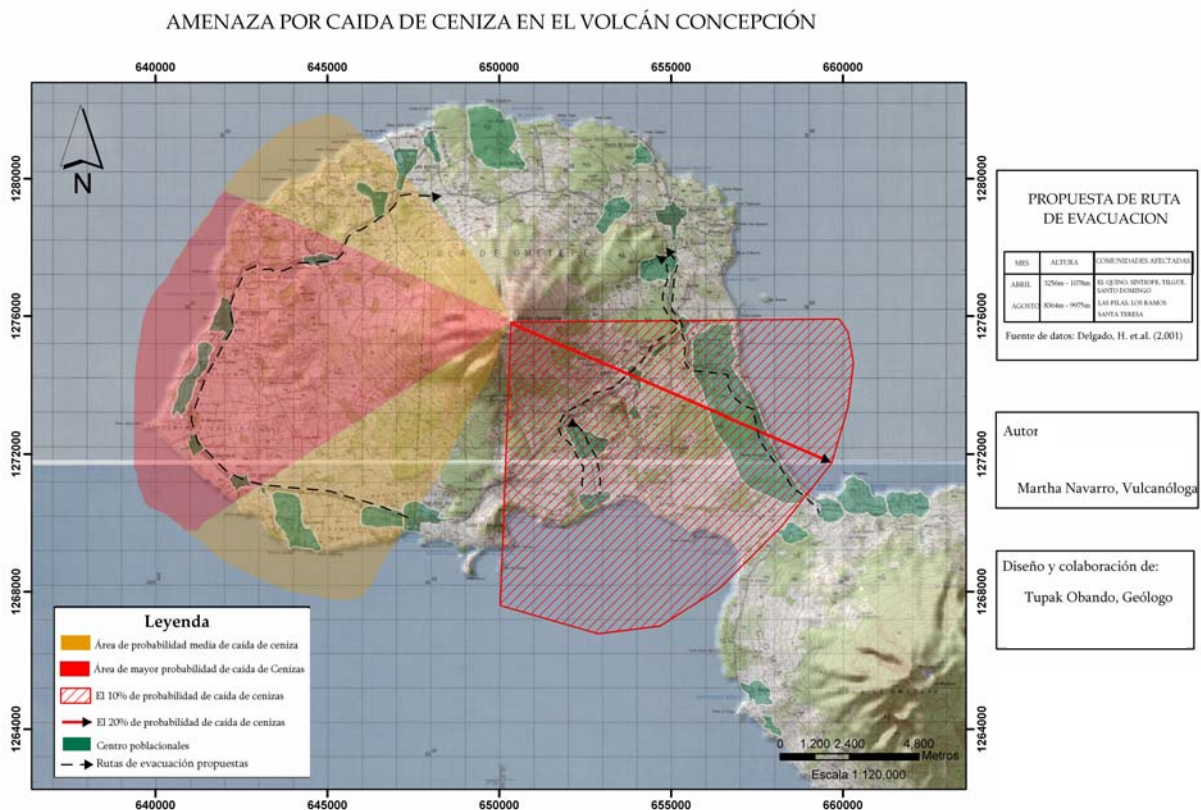
Por lo tanto las zonas afectadas están tomadas en las zonas predominantes al Oeste y una franja de NE. Las rutas de evacuaciones propuestas están en función de cubrir las zonas SE y el volcán Maderas.

Según los resultados las rutas de evacuación están contempladas en el mapa, en función de apoyar a las poblaciones a encontrar puntos de auto-evacuación (especialmente en movilizaciones a pie). Estos puntos están descritos con flechas que indican hacia donde tendrá la población puntos de concentración, para después ser trasladados por las autoridades a refugios establecidos claramente en el volcán Maderas.



Mapa No 1. Mostrando proyecciones espacial de la caída de ceniza en Volcán Concepción. Diseño y Realización: T. Obando.

Por otra parte, en el Mapa No 2 que sigue, se presentan la zonificación de posibles erupciones volcánicas en periodos comprendidos entre los meses Abril y Agosto con alturas aproximadas entre los (3256m – 1078) en Abril; (8364 - 9975) y (5.7 - 7558) para el mes de agosto, según los resultados del análisis de vientos, las afectaciones se indican como se observa en el mapa. Las flechas muestran las direcciones preponderantes que tomarían las columnas de cenizas, con direcciones N 62°E,, si estas erupciones ocurrieran en los meses descritos. Según los resultados las rutas de evacuación están contempladas en el mapa, en función de apoyar a las poblaciones a encontrar puntos de auto-evacuación (especialmente en movilizaciones a pie). Estos puntos están descritos con flechas punteadas que indican hacia donde tendrá la población puntos de concentración, para después ser trasladados por las autoridades a refugios establecidos claramente en la parte N – NE del volcán Concepción y el puerto de San José de Sur, al Sur del volcán.



Mapa No 2. Mostrando rutas de evacuación ante caídas de cenizas en Volcán Concepción. Diseño y Realización: T. Obando.

En el mapa No 2, se realizó el análisis del peligro por flujos piroclásticos en el Área del Volcán Concepción y sus alrededores con vista a establecer rutas de auto-evacuación para su uso por pobladores de la Isla a fin de poner a salvo sus vidas. Para esto se realizó lo siguiente:

- a) En mosaico de mapas topográficos de Moyogalpa (Código índice: 3050-I) , San José del Sur (Código índice: 3050-II) y Las Palmas (Código índice: 3150-III) a escala 1:50,000 datum WGS 84 del año 1988 editado por Ineter se dibujó y pintó 13 flujos piroclásticos procedentes del volcán Concepción propuestos por Delgado, H. et.al., (2,000), con dispersión espacial del material entre 50 (tono rojo) y 100 metros (tono naranja)

- b) A su vez, se aplicó el modelo digital del terreno (MDT) con resolución óptima desde 90 metros de alto propuesto por la NASA (2,003) para resaltar las características fisiográficas, elevaciones topográfica, y planicies volcánicas de la Isla de Ometepe, en las cuales se destacan la infraestructura física del lugar, dos centros eruptivos importantes (El Concepción y El Maderas), núcleos poblacionales concentrados y dispersos, entre otros.
- c) Posteriormente, se delimitó el borde de cada flujo piroclástico con un trazo discontinuo color oscuro, este representa la incidencia que tiene la onda de calor emitida por el flujo en el entorno geográfico considerado, siendo de acuerdo con datos aportados por la estadística volcánica, el valor de influencia ≥ 10 metros en márgenes laterales y frente del flujo piroclástico.
- d) Seguidamente, se delimitó, y pintó en color verde los núcleos poblacionales ubicados en los alrededores del Volcán Concepción, entre estos Moyogalpa, Altagracia, La Chirca, San José del Sur, Los Ramos, Urbaité, y otros. Esta información es de mucho provecho para hacer efectiva y rápida la evacuación en esos lugares, pero ello solicita ser complementada con información disponible en oficina encargada del registro catastral de cada municipalidad en la Isla, entre la información importante conocer están datos demográficos, el diseño y cantidad de edificaciones locales, su distribución espacial, y otros.
- e) Luego de horas de debate por parte de participantes del taller, se consensó que el trazo de las rutas de evacuación en la Isla Ometepe, especialmente, en el área del volcán concepción fuesen los sitios ubicados en las orillas de la isla, o bien, los puertos lacustre más próximo, por ejemplo Moyogalpa o Altagracia. Igualmente, se propuso el traslado de persona hacia lugares seguros en los alrededores del Volcán Maderas.

Es preciso mencionar que los criterios seleccionado para el establecimiento de las rutas de evacuación son:

- Accesibilidad buena del terreno
- Vía rápida y corta hacia lugares seguros
- Acceso próximo a zonas de refugios, alimentación, protección civil y disponibilidad de medios (telefonía, electricidad, agua potable, y comunicación terrestre), mientras llega personal de rescate
- Ruta que comunique poblados, permitiendo reunir cantidad considerable de personas que estén sobre el trayecto o recorrido propuesto (puntos focales, véase mapa No 3), para dar respuesta efectiva de rescate.
- La dirección del movimiento descrito por el flujo piroclástico más próximo, así como las características propias de estos.

En la Ilustración que sigue (Imagen No 1) se trazan en color verde las rutas de evacuación alternas considerando parte de los criterios antes descritos, sobre todo, se definieron estas vías en función de:

- La concentración de personas (reunidas en puntos focales, véase Mapa No 3)
- Embotellamiento que ocurriese en las carreteras por la demanda y volumen de tráfico vehicular durante la crisis volcánica.

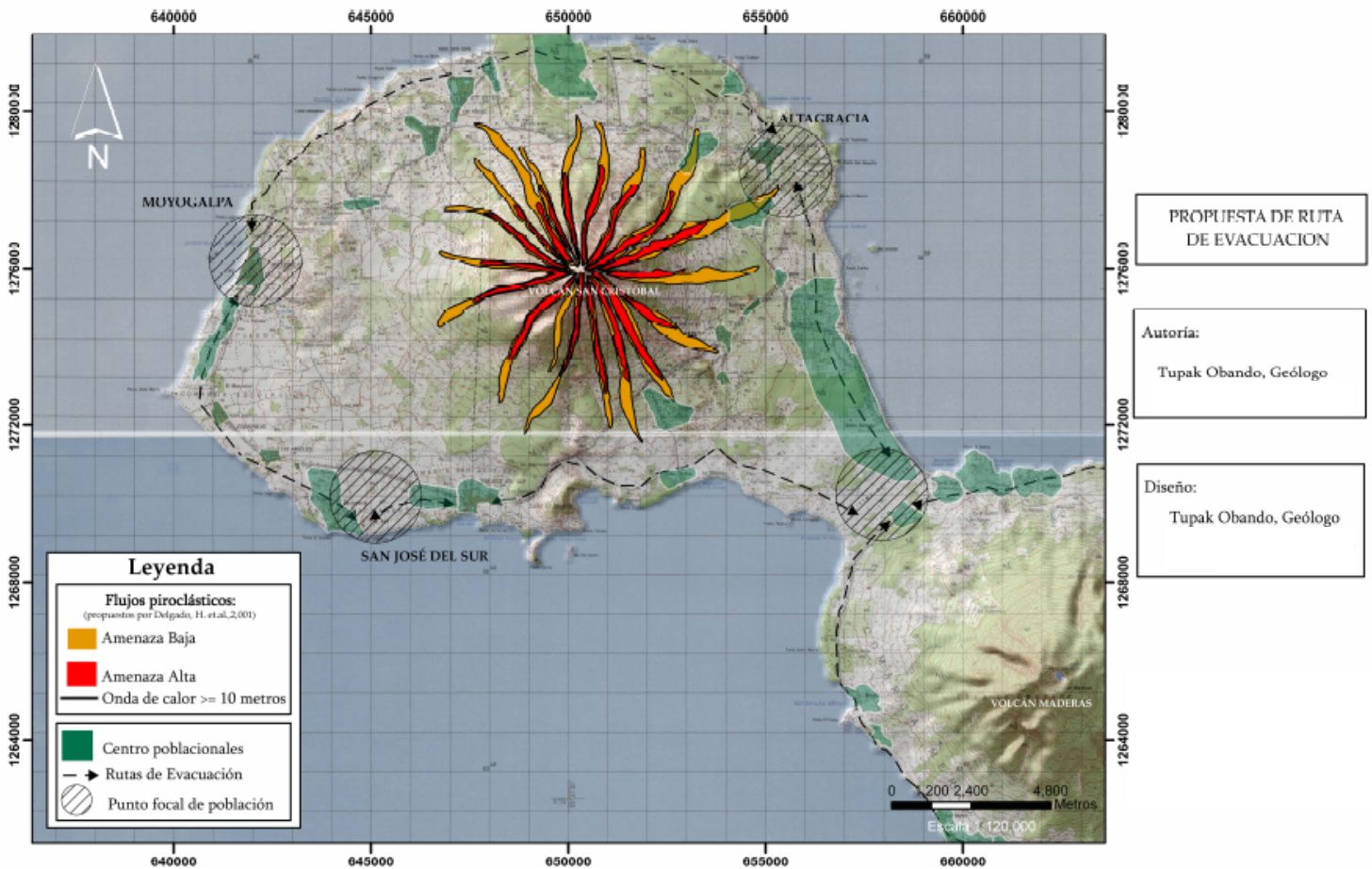
- Su ubicación próxima a puerto lacustre
- Prestación de condiciones favorables para su uso como zona de refugio temporal



Imagen No1 . Vista satélite de la Isla de Ometepe, y rutas de evacuación ante crisis volcánica del Concepción. Modificado de Ineter por T. Obando

- Posteriormente, se aplicaron conceptos de Sistema de Información Geográfica con ayuda del Software ArcGis 9,0 para la digitalización de capas temáticas espaciales asociados con las rutas de evacuación y la amenaza por flujos piroclásticos. Se establecieron atributos vinculados con el área en km², simbología y descripción basada en criterios del especialista geólogo sobre la base de las observaciones y criterios antes referidos.
- Por último, se preparó el presente documento explicativo, apoyado de los datos obtenidos y su análisis, los cuales se introdujeron al programa informático mencionado, permitiendo la elaboración de mapa de zonificación y rutas de evacuación en función de la amenaza por flujos piroclásticos tal como se muestra en mapa que sigue.

AMENAZA POR FLUJOS PIROCLÁSTICOS EN EL VOLCAN CONCEPCION



Mapa 3. Mostrando la incidencia espacial de flujos piroclásticos en los alrededores del volcán Concepción y las posibles rutas de evacuación en base a criterios y clasificaciones estándares mundiales. Diseño y Realización: T. Obando.

IV. Referencias

- Delgado, H. et al., (2,000). Mapas de Amenaza Volcánica por Caída de Ceniza y Flujos Piroclásticos en Isla Ometepe. Cortesía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México.
- Google (2,008). Imagen Satélite del Área de Isla Ometepe (Rivas, Nicaragua). Cortesía de Google Earth.
- Ineter (1988). Mapas topográficos de Moyogalpa (Código índice: 3050-I), San José del Sur (Código índice: 3050-II) y Las Palmas (Código índice: 3150-III) a escala 1:50,000 datum WGS 84
- NASA (2,003). Modelo digital del terreno (MDT) con resolución óptima desde 90 metros de alto. Cortesía de Ineter. Managua.
- Recuento fotográfico, y datos aportados cortesía de T. Obando, 2,009.
- Recuento fotográficos, y datos aportados cortesía de M. Navarro, 2,009.