



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



EL SISMO DE MACA DEL 16 DE MARZO, 2022 (M5.5)

Aspectos Sismológicos

(Provincia de Caylloma - Región Arequipa)

Informe Técnico N°010-2022/IGP CIENCIAS DE LA TIERRA SÓLIDA



Lima – Perú
Marzo, 2022

Instituto Geofísico del Perú

Presidente Ejecutivo: Hernando Tavera

Director Científico: Edmundo Norabuena

Informe Técnico

El sismo de Maca del 16 de marzo, 2022 (M5.5) – Aspectos Sismológicos
(Provincia de Caylloma – Región Arequipa)

Autores

Hernando Tavera
Estela Centeno
Cristian Mamani

Este informe ha sido producido por el Instituto Geofísico del Perú
Calle Badajoz 169 Mayorazgo
Teléfono: 51-1-3172300

EI SISMO DE MACA DEL 16 DE MARZO, 2022 (M5.5)
Aspectos Sismológicos
(Provincia de Caylloma - Región Arequipa)

Lima – Perú
Marzo, 2022

RESUMEN

El 16 de marzo 2022 ocurre un sismo de magnitud M5.5 con epicentro a 6 km al sur-oeste de la localidad de Maca (provincia de Caylloma – región Arequipa). Este sismo se habría producido por la reactivación temporal de la falla de Maca, como parte del sistema de fallas del Cañón del Colca. Asimismo, el evento sísmico fue precedido por al menos 25 eventos precursoros en las primeras 48 horas previas a la ocurrencia del sismo principal. Posterior a este evento y durante las primeras 12 horas ocurrieron 18 réplicas.

Esta actividad sísmica no tiene relación con una posible reactivación de los volcanes Sabancaya, Ampato o Hualca-Hualca. Por el momento, las fallas tectónicas y las estructuras volcánicas, desarrollan procesos completamente independientes.

Los niveles de sacudimiento del suelo producidos por este sismo y otros ocurridos en la zona del cañón del Colca, han afectado únicamente a viviendas precarias; además de haber producido procesos de licuación de suelos en carreteras y deslizamientos de diversos volúmenes de tierra y piedras.

INDICE

RESUMEN

1.- INTRODUCCIÓN

2.- TECTÓNICA LOCAL

3.- EL SISMO DEL 16 DE MARZO, 2021

3.1.- Parámetros hipocentrales

3.2.- Intensidades

4.- PRECURSORES Y RÉPLICAS

4.1.- Aceleraciones teóricas

5.- INTERPRETACIÓN SISMOTECTÓNICA

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

1.- INTRODUCCIÓN

En el borde occidental de América de Sur se desarrolla el proceso de convergencia de la placa de Nazca bajo la Sudamericana y en el caso del Perú, se realiza a una velocidad promedio del orden de 7-8 cm/año (DeMets et al, 1980; Norabuena et al, 1999). Este proceso es responsable de la actual geodinámica y geomorfología presente sobre todo el territorio peruano y de la ocurrencia de sismos de diversas magnitudes y focos ubicados a variadas profundidades con origen en tres fuentes sismogénicas: la fricción de placas (oceánica y continental), deformación interna de la placa oceánica por debajo de la cordillera y deformación cortical a niveles superficiales.

En Perú, la ocurrencia de sismos es continua en el tiempo y debido a la mejor cobertura de la Red Sísmica Nacional (RSN) a cargo del Instituto Geofísico del Perú (IGP). En la actualidad, el análisis de la distribución espacial de la sismicidad en el Perú (Figura 1) ha permitido identificar la ubicación de las principales fuentes sismogénicas, todas descritas ampliamente por Tavera y Buforn (2001) y Bernal y Tavera (2002). En este sentido, los sismos con origen en el proceso de convergencia de placas alcanzan variadas magnitudes, siendo los mayores a M7.0 son menos frecuentes y cuando ocurren producen importantes niveles de sacudimiento del suelo en áreas relativamente grandes, tal como sucedió en la región Sur de Perú el 23 de Junio de 2001 (M8.2) y en Pisco, el 15 de Agosto de 2007 (M8.0).

Los sismos con origen en los procesos de deformación de la corteza a niveles superficiales son menos frecuentes, pero cuando ocurren, producen daños de consideración en áreas relativamente pequeñas, por ejemplo los sismos del Alto Mayo (San Martín) del 30 de Mayo de 1990 (M6.0) y 5 de

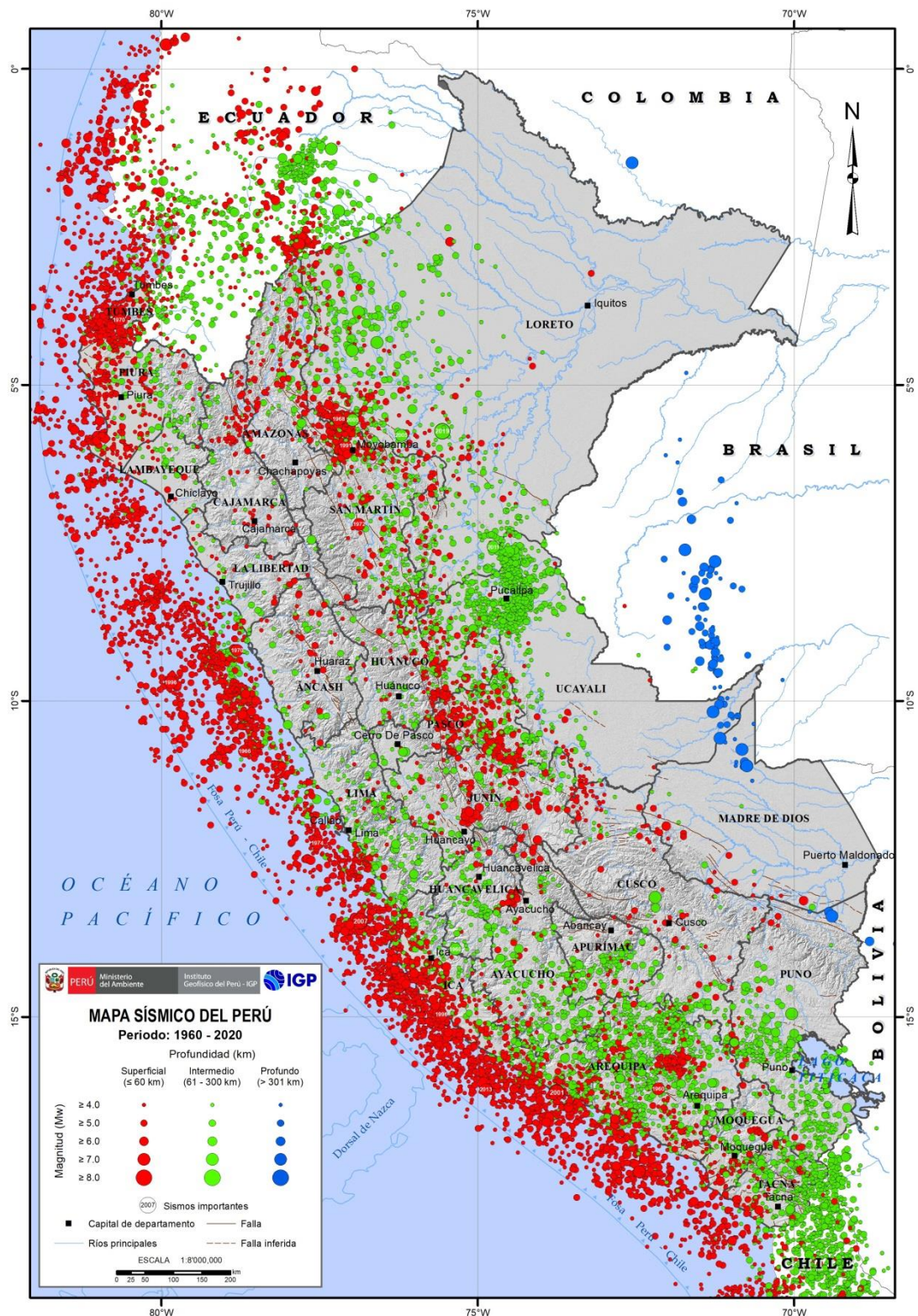


Figura 1: Mapa Sísmico del Perú para el periodo 1960 y 2020. La magnitud de los sismos es diferenciado por el tamaño de los círculos y la profundidad de sus focos por el color de los mismos. Los círculos con número inscrito en su interior indican la ubicación y año de ocurrencia de los grandes sismos.

Abril de 1991 (M6.5); asimismo, los sismos ocurridos el sismo del 12 de Abril de 1998 (M5.2) y 17 de julio del 2013 (M5.7) con origen en la reactivación temporal de la falla Huambo - Cabanaconde. En general, los efectos producidos por estos eventos consideran daños mayores en viviendas de adobe y piedra, además de deslizamientos de piedras y tierra en zonas de pendiente alta

En la región sur del Perú, el día 16 de marzo del 2022 ocurre un sismo de tipo cortical con una magnitud moderada de M5.5 y epicentro ubicado a 6 km al SO de la localidad de Maca (provincia de Caylloma – región Arequipa). El sismo ocurrió a una profundidad de 12 km (foco superficial) y los niveles de sacudimiento del suelo afectaron a las localidades de Maca, Pinchollo y Madrigal, y en donde evaluaron intensidades en la escala de Mercalli Modificada de $I_{max}=VI$.

En este informe se presenta y se describe los parámetros hipocentrales del sismo, intensidades evaluadas, eventos precursoros y réplicas, así como su interpretación sismotectónica

2.- TECTÓNICA LOCAL

La región del Cañón del Colca, se encuentra bordeada de importante actividad tectónica reciente, la misma que fue puesta en evidencia por Huamán et al (1993) y Huaman et al (1995) a partir del análisis e interpretación de imágenes de satélite Landsat MSS y observaciones de campo. El resumen de estas investigaciones se presenta en la Figura 2 y en ella, se observa la presencia de una importante deformación tectónica local representada principalmente por las fallas de Ichupampa, Huanca y el sistema Huambo- Cabanaconde, en donde sobresalen las fallas de Solarpampa y Trigal. Estas trazas de falla de tipo normal, se encuentran ubicadas en los extremos NE, SO y NE del complejo volcánico Ampato-Sabancaya - HualcaHualca (Sébrier, 1985). Asimismo, en la Figura 2 se observa la presencia de un importante número de lineamientos que sustenta el desarrollo altos índices de deformación local con la ocurrencia de importante actividad sísmica.

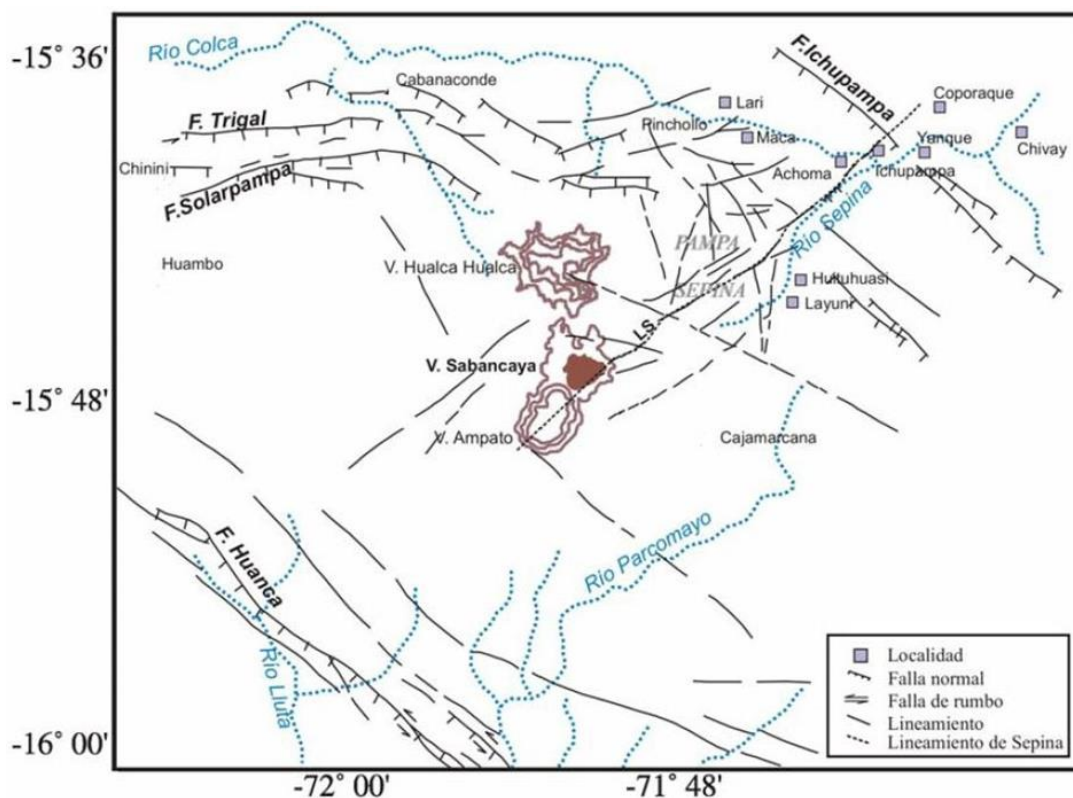


Figura 2: Principales sistemas de fallas y lineamientos en la región del Cañón del Colca

Los sismos más recientes ocurridos en esta región fueron en los años 1991, 1992, 1998, 2013, 2016, 2021 (Figura 3). El primer sismo ocurrió el 23 de Julio de 1991 con una magnitud de M5.4 (foco a 4 km de profundidad) y epicentro a 6 km al SE de la localidad de Maca. Este sismo produjo en superficie importantes asentamientos y deslizamientos de tierra, además de numerosos desprendimientos de roca a lo largo de las pendientes del río Colca. Las localidades más afectadas, fueron las de Lari y Maca, en donde el 20% y 80% de las viviendas fueron destruidas, además de 14 personas fallecidas y numerosos heridos. La evaluación de daños permite considerar que estas localidades soportaron una intensidad máxima de VIII grados en la escala de Mercalli Modificada (Rodríguez y Huamán, 1992).

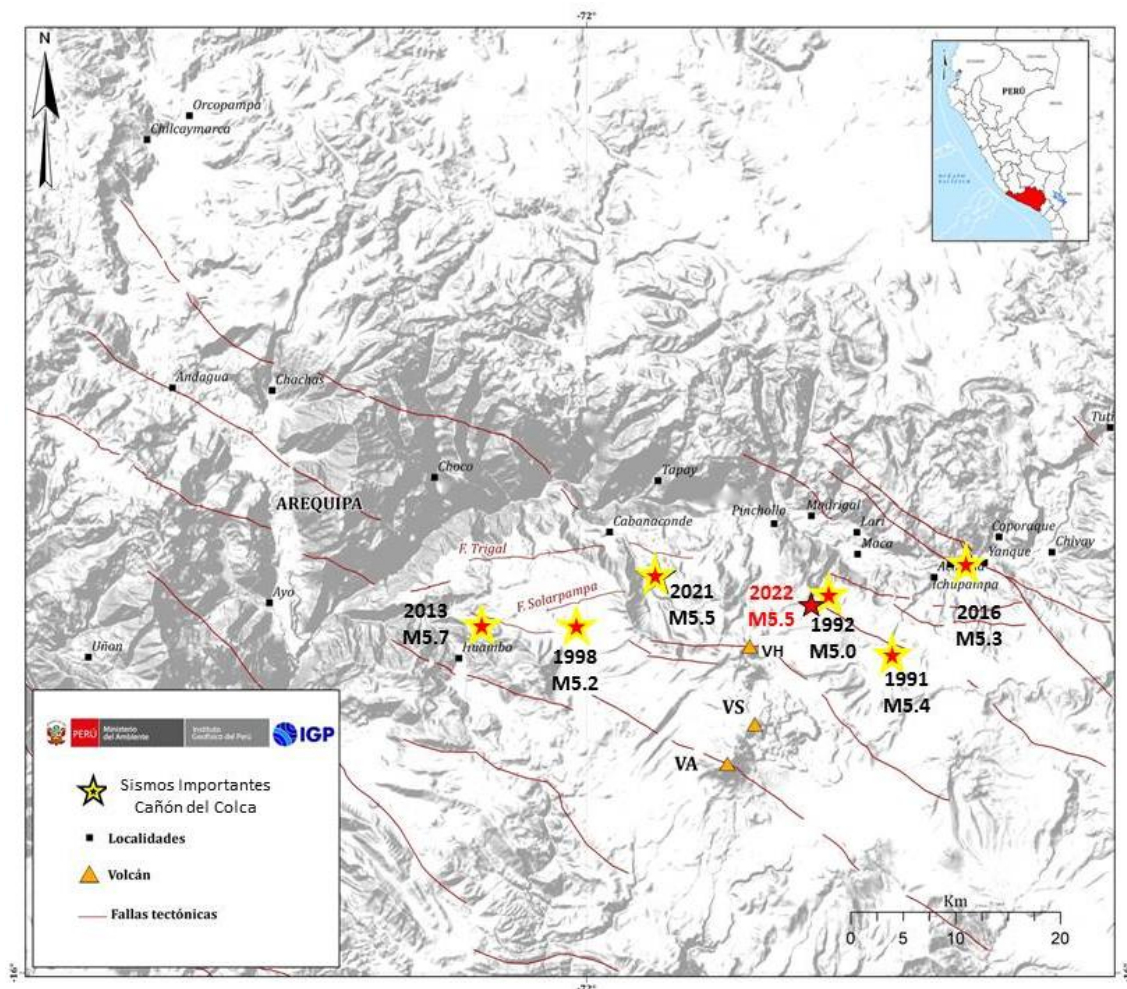


Figura 3: Distribución epicentral de los sismos de Maca, Sepina, Cabanacone-Huambo, Huambo, Ichupampa y Cabanaconde-Pinchollo ocurridos en los años 1991, 1992, 1998, 2013, 2016 y 2021. VA: volcán Ampato, VS: volcán Sabancaya, VH: volcán Hualca-Hualca.

El segundo sismo ocurrió el 01 de Febrero de 1992 con una magnitud de M5.0 y foco a 5 km de profundidad. El epicentro del sismo fue localizado a 3 km al NO de las localidades de Hituhuasi y Visconoja en Pampa Sepina. Este sismo fue seguido por un importante número de réplicas y produjo la caída de rocas y asentamientos de tierras en el valle de Sepina. Las localidades más afectadas fueron Huituhuani, Sahuana y Layuni, donde la intensidad máxima llegó a VI MM (Antayhua y Tavera, 2002).

El tercer sismo ocurrió el 12 de Abril de 1998 con una magnitud de M5.2 y epicentro localizado a 9 km al sur de la localidad de Cabanconde y a 13 km al NE de Huambo. Este sismo no produjo daños personales; sin embargo, casi el 50% de las viviendas de ambas localidades fueron dañadas y destruidas debido a la precariedad de sus construcciones (adobe y piedras). Además, algunas carreteras fueron interrumpidas por la caída de rocas y tierra. Las localidades más afectadas fueron las de Huambo, Cabanaconde, Tapay y Choco, las mismas que soportaron intensidades máximas de V (MM).

El cuarto sismo ocurrió el 17 de julio del 2013 con una magnitud M5.7 y epicentro localizado a 9 km al NE de la localidad de Huambo y a una profundidad de 7 km. El sismo produjo intensidades en la escala de Mercalli Modificada de VI (MM) en las localidades de Huambo y Cabanaconde, llegándose a evaluar el derrumbe de 35 casas de adobe y piedras; además de otras 80 con rajaduras. Le siguieron al sismo el deslizamiento de piedras y tierra en zonas de pendiente alta que afectaron principalmente a las carreteras.

El quinto sismo ocurrió el 15 de agosto del 2016 con una magnitud M5.3 y epicentro localizado a 10 km al oeste de la localidad de Chivay y a una profundidad de 8 km. El sismo produjo intensidades de VI (MM) en las localidades de Maca, Yanque, Achoma e Ichupampa. El sacudimiento del suelo produjo el colapso de un gran número de viviendas de adobe y

piedras, llegándose a contabilizar el fallecimiento de 4 personas y un número importante de heridos.

El sexto sismo ocurrió el 08 de octubre de 2021 reactivando el ramal Este de la falla El Trigal, sistema de fallas Huambo-Cabanaconde, con la ocurrencia de un sismo de magnitud M5.5, el mismo que fue precedido y seguido por otros de menor magnitud. El sismo produjo daños importantes en viviendas precarias y deslizamientos de tierra y piedras en las carreteras.

Finalmente, este 16 de marzo un nuevo sismo de magnitud M5.5 afecta a la localidad de Maca, en donde un buen porcentaje de las viviendas precarias colapsaron, sin generar daños personales. Como efectos secundarios tenemos la ocurrencia de deslizamientos de tierra y piedras, y procesos de licuación en carreteras.

3.- SISMO DEL 16 DE MARZO, 2022

3.1.- Parámetros hipocentrales

Los parámetros hipocentrales del sismo del 16 de marzo del 2022 fueron reportados por el Centro Sismológico Nacional a cargo de Instituto Geofísico del Perú (IGP) utilizando información de la Red Sísmica Nacional y de la Red Geofísica de volcanes administrados por IGP (Figura 4):

Tiempo Origen: 06h 06min del día 16 de marzo, 2022 (Hora Universal)
01h 06min del día 16 de marzo, 2022 (Hora Local)
Latitud Sur: -15.65°
Longitud Oeste: -71.83°
Profundidad: 12 km
Magnitud: M5.5
Epicentro: A 6 km al SO de Maca (región Arequipa)
Intensidad Máxima: VI en la escala MM en Maca y Pinchollo.

De acuerdo a estos resultados, el sismo presenta su epicentro en el extremo oeste de la falla Maca, al sur de la localidad del mismo nombre. Asimismo, el sismo ocurrió a una profundidad superficial (12 km), típico de los sismos que históricamente han ocurrido en la zona debido a la reactivación temporal de fallas tectónicas.

3.2.- Intensidades

Después de ocurrido el sismo de Maca, se realizó la evaluación del radio de percepción del sacudimiento del suelo y los posibles daños y efectos que el sismo podría haber producido en el entorno de su epicentro. Las evaluaciones fueron realizadas por el personal del Centro Sismológico Nacional (CENSIS) a cargo del Instituto Geofísico del Perú (IGP), mediante encuestas vía línea telefónica a dos o tres personas de cada área urbana y

la información obtenida fue interpretada con la escala de Mercalli Modificada (Figura 4):

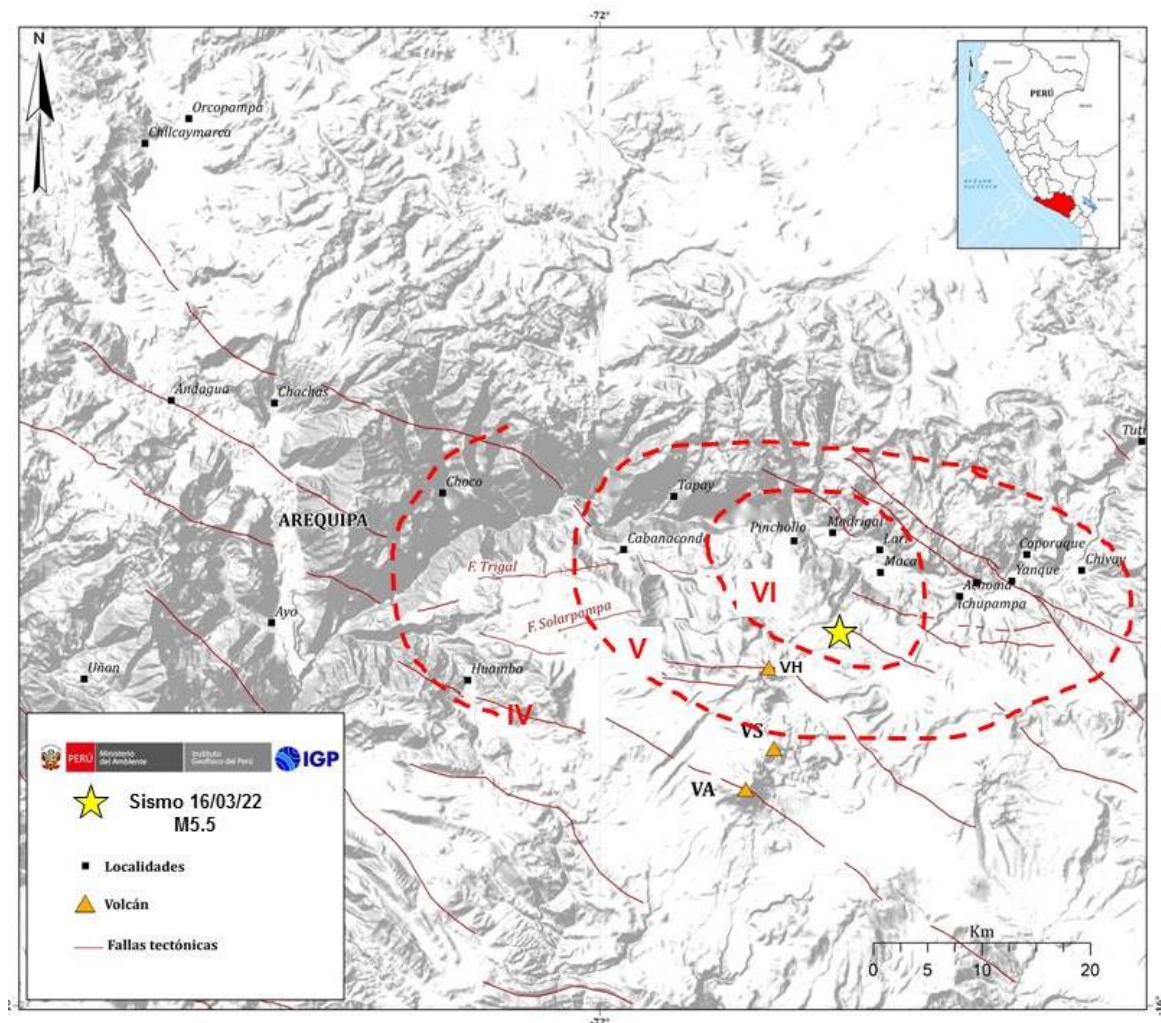


Figura 4: Ubicación epicentral del sismo del 16 de marzo de 2022 (M5.5) y valores de intensidad en la escala Mercalli Modificada. VA: volcán Ampato, VS: volcán Sabancaya, VH: volcán Hualca-Hualca.

Maca, Pinchollo y Madrigal (Intensidad VI-MM): El sacudimiento del suelo fue intenso y causó pánico en toda la población que se encontraban en reposo. Se produjo el derrumbe de paredes de algunas casas de adobe, además de rajaduras de paredes de la Iglesia principal de Maca. Vibración fuerte de ventanas y paredes de viviendas. Corte de fluido eléctrico. Licuación de suelos y deslizamientos de tierra y piedras en carreteras.

Chivay, Cbanaconde, Ichupampa y Yanque (Intensidad V-MM): El movimiento intenso del suelo fue percibido por toda la población. Fuerte vibración de ventanas y puertas con caída de objetos. Las personas salieron a las calles.

De acuerdo a lo indicado, los daños observados en la zona epicentral se han producido en viviendas que aun mantienen la construcción tradicional de zonas andinas; es decir, viviendas de adobe, piedras, calaminas y esteras; escenarios que no causaron daños a la población. Del mismo modo, en zonas de alta pendiente se han producido deslizamientos de piedra y tierra; además de procesos de licuación de suelos, afectando principalmente a las carreteras (Figura 5).



Figura 5: Daños en viviendas de adobe en la localidad de Maca y alrededores con escenarios donde se han producido la caída de piedras y tierra afectando a las carreteras.

4.- PRECURSORES Y RÉPLICAS

El sismo de Maca del 16 de marzo de 2022, fue precedido por un gran número de eventos precursores de variada magnitud, tal como se observa en la Figura 6, sismograma de la estación Patapampa ubicada a 20 km el SE de la localidad de Maca. En un periodo de 48 horas los eventos precursores fueron del orden de 25 y de ellos, solo uno presento una magnitud de M4.7 que produjo en las localidades de Maca, Pinchollo y Madrigal intensidades de IV-V (MM), pero sin producir daños en superficie.

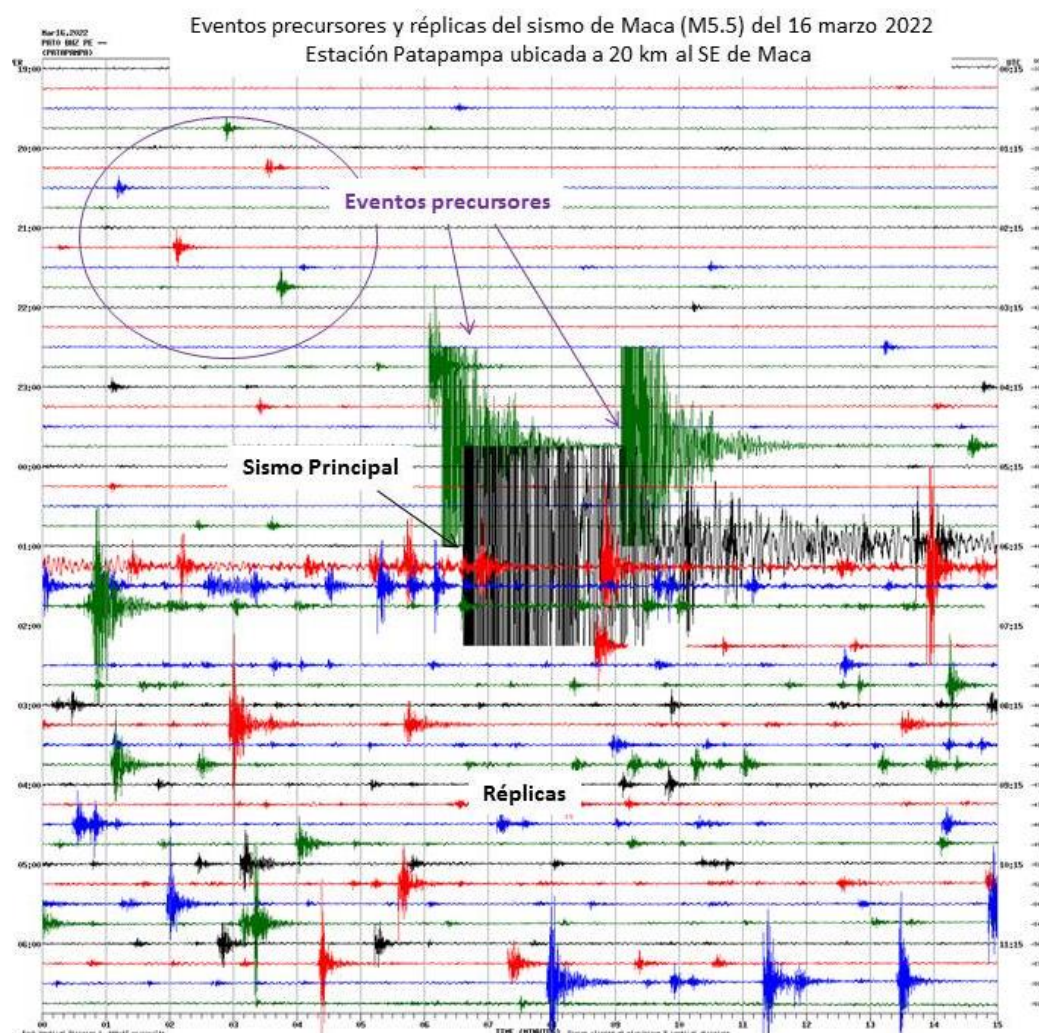


Figura 6: Sismograma de la estación PAT0 ubicada a 20 km en dirección Se de la localidad de Maca. Obsérvese el registro de eventos sísmicos precursores ocurridos durante el día 15 de marzo 2022 y réplicas durante el día 16 de marzo.

Después de ocurrido el sismo de magnitud M5.5, le siguieron un gran número de réplicas durante el día 16 de marzo (18 réplicas) con magnitudes menores a M4.0. Al momento de concluir con este informe continuaban ocurriendo réplicas, y ellas seguirán probablemente por un tiempo del orden de 5 a 10 días, hasta que los bloques de las falla tectónica Maca se estabilicen.

4.1.- Aceleración del suelo

A la ocurrencia de un sismo, registrar el nivel de sacudimiento del suelo en términos de aceleración, ayuda a comprender los efectos producidos en superficie. Debido a que no se cuenta con acelerómetros en la localidad de Maca, se ha procedido a calcular los valores teóricos de aceleración (PGA) para toda el área epicentral considerando los parámetros hipocentrales del sismo (Figura 7) y la metodología desarrollada en el proyecto ACELERADATA a cargo del Instituto Geofísico del Perú.

Según la Figura 7, en las localidades de Maca, Pichollo y Madrigal, los sacudimientos del suelo harían alcanzado valores de 49 cm/seg^2 , suficientes para generar daños y el colapso de viviendas construidas con adobe y/o precarias (piedras y barro). Del mismo modo, estas aceleraciones del terreno son suficientes para producir deslizamientos en zonas de pendiente alta, así como licuación de suelos en zonas húmedas o con niveles freáticos moderados, tal como se ha producido en las carreteras dañadas en los alrededores de la localidad de Maca.

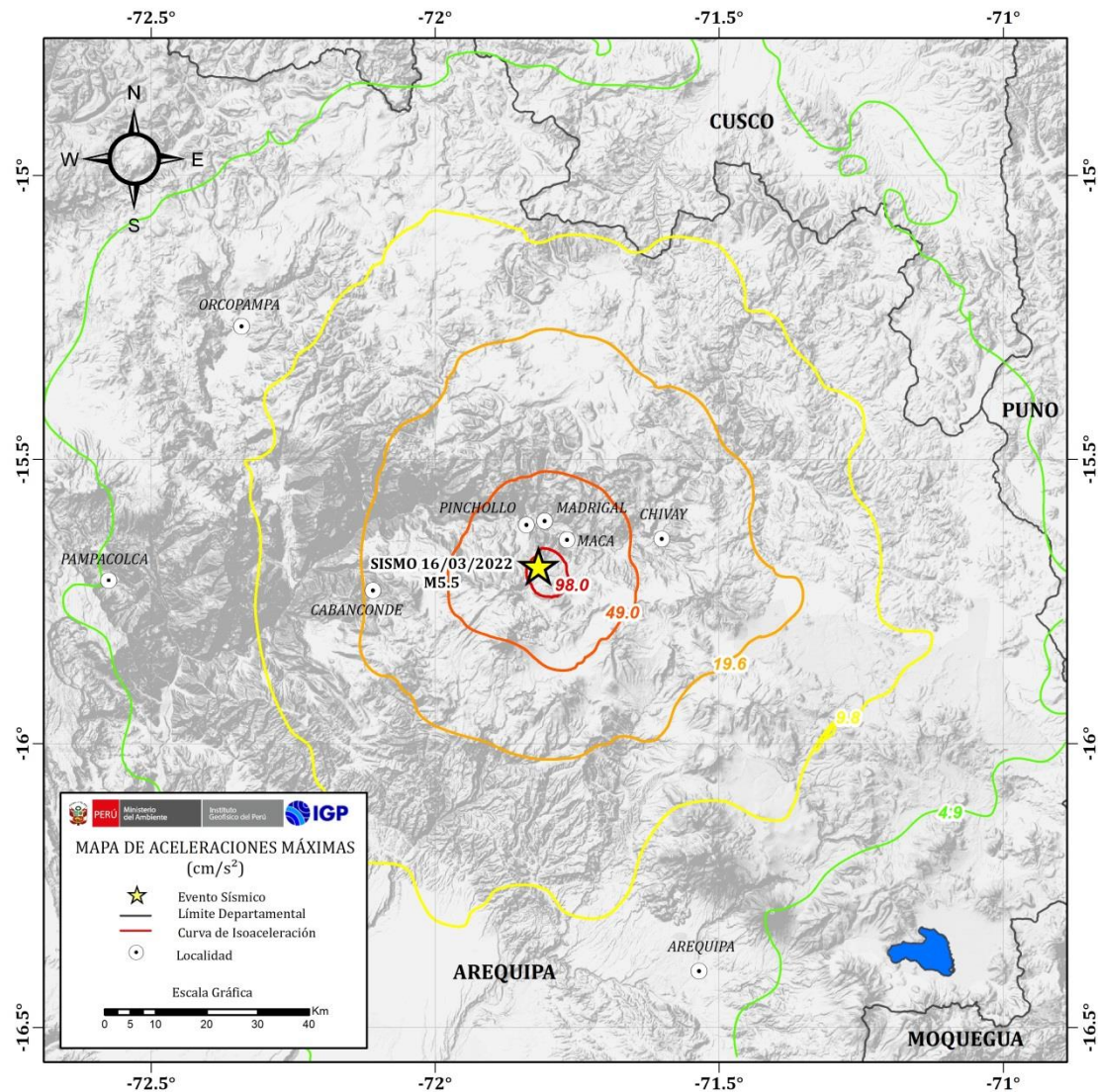


Figura 7: Aceleraciones teóricas en cm/seg^2 asociadas al sismo de Maca (M5.5)

Sin embargo, las estaciones sísmicas más cercanas a la zona epicentral son las llamadas “estación sísmica de Patapampa” ubicada a 20 km en dirección SE en relación a la localidad de Maca y la “estación Chivay” ubicada a 25 km al NE de la localidad de Maca. Según la Figura 8, a esas distancias, las estaciones registraron aceleraciones máximas de 69 cm/seg^2 (Patapampa) y 49 cm/seg^2 (Chivay). Estos valores de aceleración del suelo son coherentes con los observados en la Figura 7 y suficientes para producir daños en viviendas precarias y cambios morfológicos en superficie como deslizamientos y licuación de suelos.

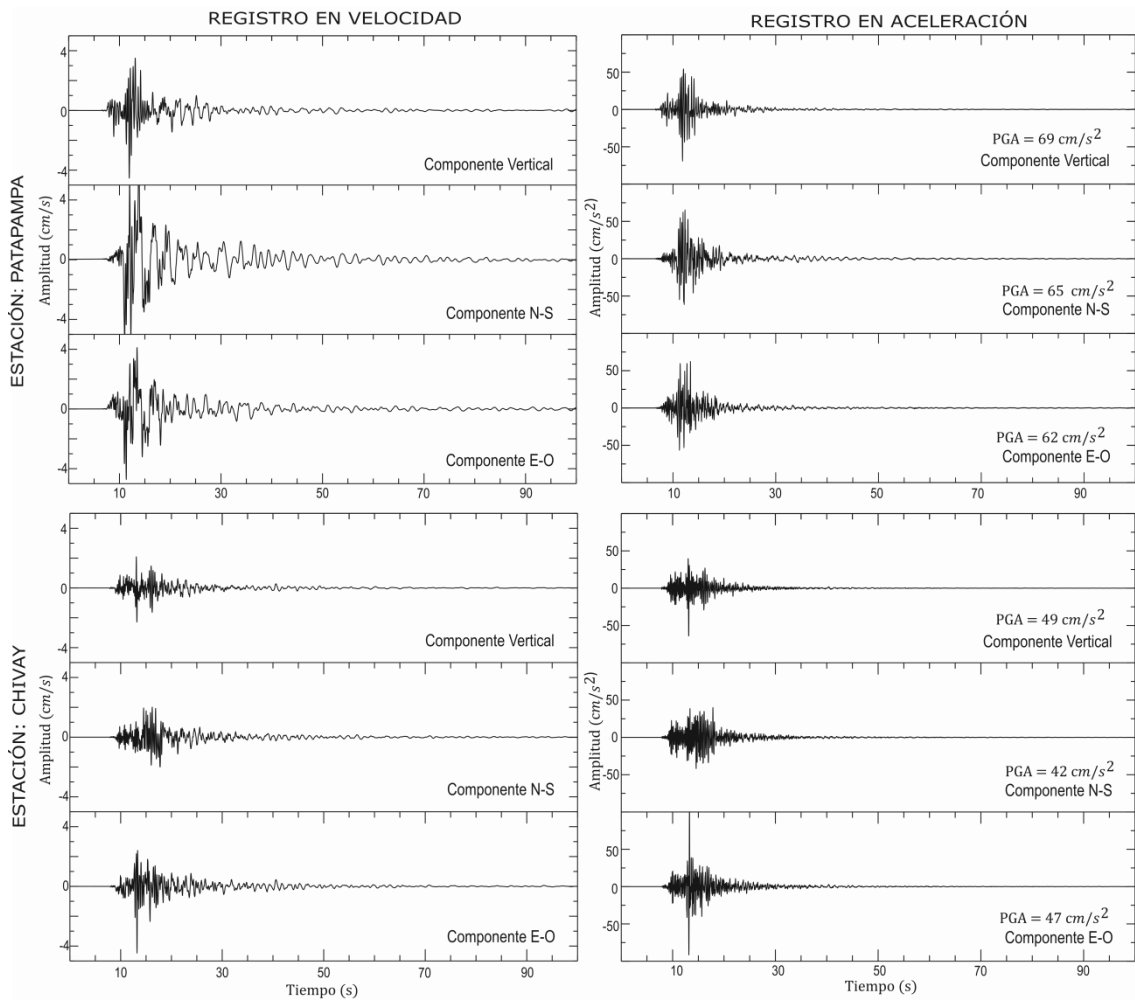


Figura 8: Sismograma en velocidad y aceleración normalizadas para las estaciones Patapampa y Chivay. De arriba hacia abajo, componentes vertical, norte-sur y este – oeste. Los registros del extremo derecho corresponden a la aceleración del suelo expresados en cm/seg^2 .

5.- INTERPRETACIÓN SISMOTECTÓNICA

La actividad sísmica ocurrida en las cercanías de la localidad de Maca ha presentado sus epicentros en el entorno de la falla del mismo nombre, siendo esta falla parte del sistema conocido como “Sistema de Fallas Huambo – Cabanaconde” (Figura 9). Especialmente, los epicentros se distribuyen en el entorno de la falla Maca y localidades de Pinchollo, Madrigal y Maca, lo cual explicaría los daños observados en viviendas y los cambios en la morfología del terreno.

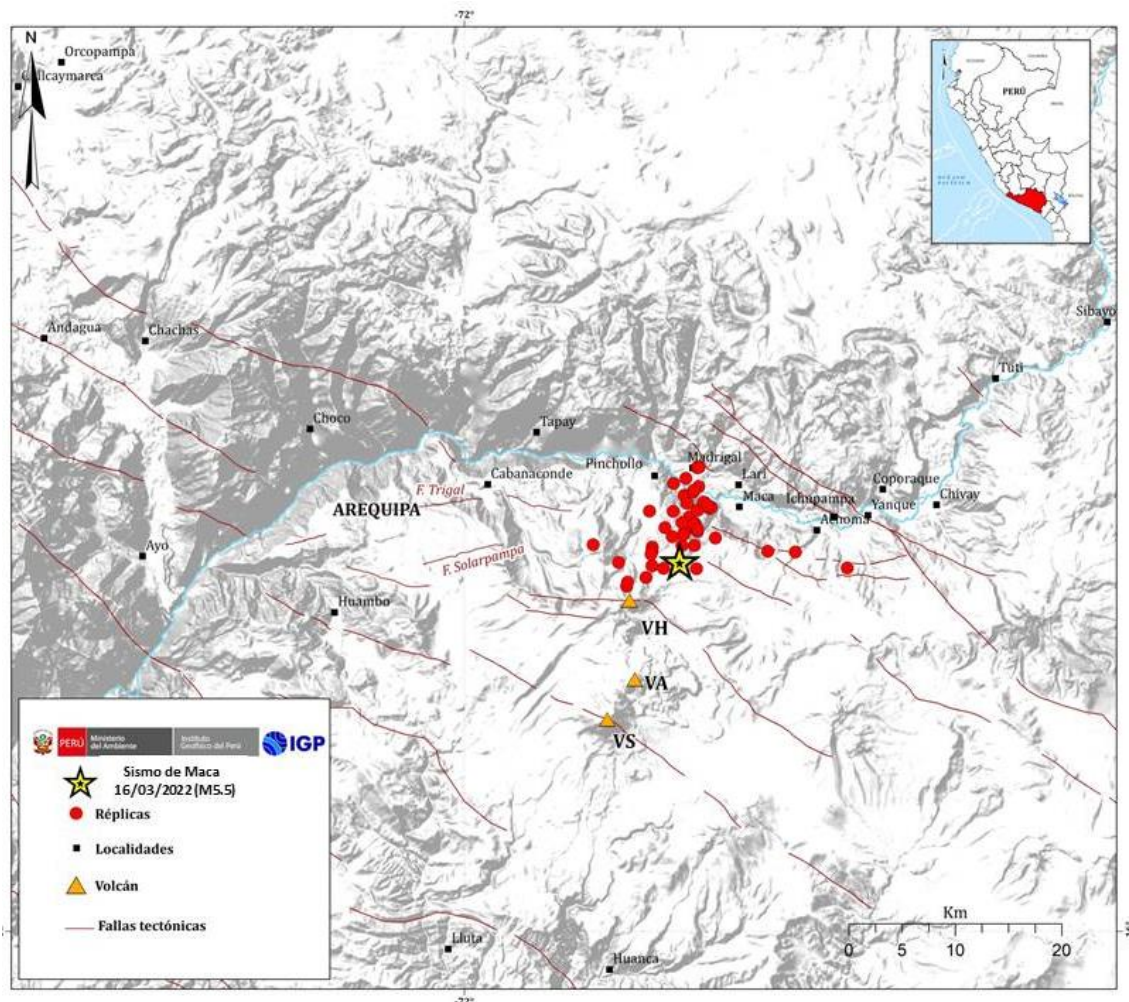


Figura 9: Distribución espacial de sismo de Maca del 16 de marzo 2022 (M5.5) y de su serie de eventos precursoros y réplicas.

Desde el año 1990, en la zona del cañón del Colca, el Instituto Geofísico del Perú implementó una red de monitoreo sísmico como parte de la Red Sísmica Nacional y desde entonces, han ocurrido hasta 7 eventos con magnitudes entre M5.0 y M5.7 que han reactivado de manera temporal a diferentes trazas de fallas tectónicas de las muchas que existen en la zona de estudio. Las fallas más importantes son los sistemas Maca-Sepina, Huambo-Cabanaconde y la falla Ichupampa, las cuales muestran la importante tectónica activa presente en el entorno del cañón del Colca. Cada uno de estos eventos sísmicos, presentaron un número variado de eventos precursores y de réplicas con magnitudes menores a M4.9 y focos con profundidades de hasta de 25 km, lo cual confirma la deformación superficial que produce altos niveles de sacudimiento de suelo.

Antes, durante y posterior a la ocurrencia de los sismos de los años 1991, 1992, 1998, 2013, 2016, 2021 y 2022 (ver Figura 3), los volcanes Sabancaya, Ampato y Hualca-Hualca no mostraron ningún tipo de anomalía en su comportamiento dinámico; por lo tanto, la sismicidad debida a la reactivación de fallas tectónicas no tiene relación con posibles procesos eruptivos de volcanes locales.

Considerando, la geodinámica global, regional y local, en la zona del cañón del Colca, las diferentes fallas tectónicas existentes seguirán dando origen a sismos de variada magnitud y a profundidades superficiales que producirán altos niveles de sacudimiento del suelo, afectando a las áreas urbanas cercanas y produciendo procesos de licuación de suelos y deslizamientos de diversos volúmenes de tierra y piedras.

CONCLUSIONES

- La región del Cañón del Colca se caracteriza por presentar un complejo proceso de deformación superficial puesta en evidencia con la presencia de fallas tectónicas y lineamientos de diversa longitud. Los sistemas de fallas de mayor importancia son Ichupampa, Huambo-Cabanaconde y Maca-Sepina, todos ellos dieron origen a sismos con magnitudes entre M5.0 y M5.7 en los años 1991, 1992, 1998, 2013, 216, 2021 y 2022.
- El sismo del 16 de marzo de 2022 (M5.5) y su serie de precursores y réplicas, habrían tenido su origen en la reactivación temporal de la falla Maca.
- Este sismo y los ocurridos en años anteriores, han mostrado que los sacudimientos de suelo al paso de las ondas sísmicas, solo han causado daños en viviendas precarias construidas con adobe, piedras y sillar. Lo cual sugiere que se debe cambiar el modo de construir viviendas, así como evaluar la calidad de suelos que se vienen ocupando con el crecimiento de las áreas urbanas. Estos daños son compatibles con las aceleraciones teóricas estimadas para el área epicentral.
- El sismo de Maca, no tiene relación con una posible reactivación de los volcanes Sabancaya, Ampato o Hualca-Hualca. Por el momento, las fallas y los volcanes desarrollan procesos dinámicos completamente independientes.

BIBLIOGRAFIA

- Antayhua et al (2002): Localización hipocentral y características de la fuente de los sismos de Maca (1991), Sepina (1992) y Cabanaconde (1998). Región del volcán Sabancaya. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, V93, 63-72.
- Antayhua. Y. y Tavera, H. (2001): Análisis de la actividad sísmica en la región del volcán Sabancaya. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, V92, 79-88.
- Barriga, V. (1951). Los terremotos en Arequipa: 1582-1868. La Colmena S.A. Arequipa. 332 p.
- Dorbath, L., A. Cisternas, y Dorbath C. (1990). Assesment of the size of large and great historical earthquakes in Peru, Bull.Seims.Soc.Am., Vol. 80, N° 3, pp. 551-576.
- Gonzáles, E., Kosaka, M y Minaya, A., (1996). Sismicidad del volcán Sabancaya y el Hualca-Hualca. Segundo Seminario Latinoamericano: Volcanes, Sismos y Prevención.
- Huamán, D. (1990). Vigilancia del volcán Sabancaya: Observaciones realizadas a la fecha 03-08-90, por el grupo IGP-Arequipa. Inf. Int. IGP., 6p.
- Huamán, D., Guillande, R., Rodríguez, A., Rivera, R. y Antallaca, A. (1991). Teleanálisis geológico y sismicidad del sector comprendido entre el volcán Sabancaya y el poblado de Ichupampa: El Sistema de fallas Sepina. Inf. Int. IGP., 8p.

Huaman et al (1993): Cadre structural et risques géologiques étudiés à l'aide de l'imagerie spatiale: la région du Colca (Andes du Sud Perú): Bull. Soc. Géol. France, t.164, no 6, 807-818

Huaman, D. (1995). Métodos y aplicaciones de las imágenes de satélite en la cartografía geológica: El caso del seguimiento y evolución de la amenaza volcánica del Sabancaya (región del Colca, Arequipa). Tesis de Ingeniero, Univ. Nac. San Agustín, Arequipa. 138p.

Lazo, M., Kosaka, R., Minaya, A., Gonzales, E. y Soto, J. (1991). Evaluación de la actividad sísmica del volcán Sabancaya: VII Congreso Peruano de Geología, Lima: volumen de resúmenes extendidos.19-21.

Silgado, E. "Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974)", Bol. 3, Serie C, Instituto de Geología y Minería, Lima-Perú, 133 pp., 1978

Thouret, J.C., et al (1995a): La actividad eruptiva del volcán nevado Sabancaya (Sur de Perú): geología, sensores remotos, evaluación y mapeo de zonas de riesgo. Resúmenes Sismo de Ichupampa del 14 de Agosto, 2016 (Chivay – Arequipa) Centro Nacional de Monitoreo Sísmico – Acelerométrico / CTS – IGP 16 Extendidos. Seminario Taller: Evaluación de la Litósfera en los Andes peruanos y sus márgenes. ProgramaPICG, 188. Lima-Perú.

Thouret, et al (1995b) Geomorphological and geological survey and remote sensing of the current activity of nevado Sabancaya strato volcano (South Perú): assessment for hazardzone mapping.Z. Geomorph.N-E., 39, 4,515-535.

Tavera, H., Y. Antayhua (2000).-Señales sísmicas de volcanes activos: ejemplos del volcán Sabancaya, Arequipa (Perú). Bol. Soco Geol. Perú, v. 90: p. 107-119.

Tavera, H., J. Guzman, L. Velarde, A. Cuya (2016) Sismo de Ichupampa del 14 de Agosto del 2016 (5.3 ML) (Chivay – Arequipa) Aspectos Sismológicos. Informe Técnico IGP.

Uribe, M. (1995). Evaluación de la actividad sísmica en relación con el proceso eruptivo del volcán Sabancaya y el valle del Colca. Resúmenes Extendidos. Seminario Taller: Evaluación de la Litosfera en los Andes Peruanos y sus márgenes. Programa PICG 288. Lima Perú.

