

# **MAPA DE AREAS DE DESLIZAMIENTOS POR SISMOS EN EL PERÚ**

Jorge E. Alva Hurtado <sup>(1)</sup>  
Luis A. Chang Chang <sup>(1)</sup>

## **RESUMEN**

Se presenta la información disponible sobre el fenómeno de deslizamientos por sismos ocurridos en el Perú, y su representación en un mapa de áreas de deslizamientos por sismos. El mapa de áreas de deslizamientos por sismos está dibujado a la escala 1:5'000,000 y presenta distinciones entre casos seguros y probables de ocurrencia, de acuerdo a la interpretación de la información disponible en la literatura. Este artículo documenta además la información que evidencia el fenómeno de deslizamientos por sismos.

## **INTRODUCCIÓN**

El Grupo de Evaluación del Peligro Sísmico del Proyecto SISRA (Sismicidad de la Región Andina), patrocinado por el Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS), se fijó como objetivo obtener del Proyecto un producto final que expresara de algún modo los niveles relativos del peligro sísmico en el área andina, y que fuera además homogéneo.

Se tomó en consideración el desarrollo alcanzado en cada país del área andina en esta clase de estudios y el tiempo disponible para realizar el proyecto. El resultado final en común con los países andinos del Grupo de Peligro Sísmico consistió en preparar mapas regionales a partir de los antecedentes históricos existentes, graficando intensidades máximas, áreas de licuación de suelos y zonas de deslizamientos asociados a terremotos.

El mapa de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú ha sido presentado por Alva Hurtado et al (1984). El mapa de Licuación de Suelos en el Perú se presentó en Alva Hurtado (1983). Este artículo presenta el mapa de Areas de Deslizamientos por Sismos.

---

(1) Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú.

## DOCUMENTACIÓN BÁSICA

Se recopiló y revisó la información disponible en la literatura sobre sismos peruanos. Un listado de las referencias se presenta en Alva Hurtado (1981).

En la revisión de la literatura se trató de encontrar evidencias sobre el fenómeno de deslizamientos por sismos, interpretando los casos como seguros y probables. Los casos probables por lo general fueron aquellos asociados a sismos históricos y a sismos recientes, donde la descripción del fenómeno no era muy detallada. También se contó con una versión preliminar del Mapa de Deslizamientos por Terremotos presentado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, INGEMMET (1983).

En el mapa de áreas de deslizamientos por sismos se incluye el nombre de la localidad en donde se produjo el fenómeno, así como la fecha de su ocurrencia. También se incluye la red hidrográfica nacional en el mapa.

## CRONOLOGÍA DE LOS DESLIZAMIENTOS POR SISMOS

### **1513 a 1515**

Silgado (1978), en base a la obra de Esquivel y Navia, reporta que en esos años ocurrieron grandes sismos, acompañados de formidables deslizamientos de tierras en el Cuzco.

### **22 de Enero de 1582**

Terremoto en Arequipa. Fray Victor Barriga (1915) comenta que "los cerros conmovidos ayudaron al temor con el ruido, desgargo de piedras, la tierra y el mucho polvo parecía que unos con otros se apresuraban a sepultar a los vivientes".

### **28 de Febrero de 1600**

Hubo un fortísimo temblor en Arequipa el 19 de Febrero causado por la explosión del cráter del volcán Huaynaputina (Omate). Esta explosión fue precedida y seguida por una serie de temblores. El Padre Descourt (1600) indicó que el 28 de Febrero quedaron en Omate sepultados 6 ó 7 pueblos, pereciendo todos sus habitantes. El río Tambo quedó represado por los torrentes de escombros y lavas; la rotura posterior de ese dique terminó por asolar el valle.

### **31 de Marzo de 1650**

Terremoto en el Cuzco. Silgado (1978) se refiere a la obra de Esquivel y Navia para indicar que se produjeron grandes deslizamientos en las partes altas de Pisac y Paucartambo; uno de ellos represó el curso del río Apurímac. La tierra se agrietó en varios lugares.

### **6 de Enero de 1725**

Movimiento sísmico en Trujillo. Silgado (1978) indica que en los nevados de la Cordillera Blanca el sismo originó la rotura de una laguna glaciar, la cual desbordándose, arrasó un pueblo cercano a Yungay, muriendo 1,500 personas.

### **28 de Octubre de 1746**

Terremoto en Lima y tsunami en El Callao. Silgado (1978) indicó que en algunos parajes de Lucanas (Ayacucho) ocurrieron agrietamientos del terreno y deslizamientos debido a este sismo.

### **4 de Marzo de 1904**

Intenso movimiento sísmico en Lima. Silgado (1978) indica que en Matucana hubo desprendimientos del material meteorizado de la parte alta de los cerros, y en Pasamayo fueron profusos los deslizamientos en los acantilados de arena.

### **6 de Agosto de 1913**

Terremoto en Caravelí. Según Umlauff (1915) el movimiento de pocos segundos de duración produjo desplomes de edificios y derrumbes en las laderas, ocasionando varios muertos.

### **11 de Setiembre de 1914**

Se repitió en Caravelí otro violento sismo que la volvió a dejar en escombros y ocasionó derrumbes en los cerros que rodeaban a la ciudad (Umlauff, 1915).

### **28 de Diciembre de 1915**

Según Umlauff (1915), fortísimo temblor en Caravelí donde cuarteó viviendas, agrietó parte de las torres de la iglesia y causó deslizamientos en las partes sueltas de los cerros.

### **8 de Febrero de 1916**

Sismo de origen cordillerano. Silgado (1978) indica que afectó Ayacucho y Huancavelica. En Ocros se cayeron viviendas y hubo deslizamientos en la parte alta de los cerros.

### **9 de Abril de 1928**

Terremoto en Ayapata, Puno. Silgado (1978) refiere que en el pueblo de Ollachea se oían detonaciones subterráneas y luego venían sacudimientos de tierra. Del nevado Allinocapae se desprendieron con estrépido enormes masas de hielo. Los derrumbes de los taludes del río Esquilaya formaron una represa natural que más tarde se rompió.

### **14 de Mayo de 1928**

Terremoto en Chachapoyas, Amazonas. Silgado (1978) indica daños graves en Huancabamba, Cutervo, Chota y Jaén. La formación de grietas en el suelo, algunas de ellas hasta de dos metros de profundidad y grandes derrumbes fueron comunes en el área epicentral. Uno de los deslizamientos, en el valle del Chamaya, sepultó al pueblo de Pimpincos (Kuroiwa y Deza, 1968).

### **24 de Diciembre de 1937**

Terremoto en las vertientes orientales de la Cordillera Central. Silgado (1978) anotó que hubo grandes deslizamientos en los cerros boscosos de Chontabamba y Chorobamba, en una extensión aproximada de 50 km. En los caminos de herradura a Huancabamba se produjeron enormes grietas y derrumbes de cerros.

### **2 de Julio de 1938**

La ciudad de Tarma y poblaciones situadas en los valles del Mantaro y Chanchamayo fueron sacudidas por dos violentos sismos (Silgado, 1978). En Tarma el segundo movimiento causó el derrumbe de varios cerros.

### **24 de Agosto de 1942**

Terremoto en Nazca. Silgado (1978) indica derrumbes en los cerros de los tramos de la carretera de acceso al interior, especialmente a la altura de Puquio y en otros lugares de la vertiente occidental, así como al noroeste de Cangallo, en la vertiente atlántica.

### **10 de Noviembre de 1946**

Terremoto en Ancash. Heim (1949) destaca que grandes derrumbes se produjeron en las quebradas de Pelagatos, Shuitococha, Huaychihuaco, Llama, San Miguel, Mayas, Mirador y Quiches. Desprendidas de los cerros Novillo, Bandera y Acobamba. Silgado (1951) comenta que en la quebrada Pelagatos se estimó en unos 25 millones de metros cúbicos la masa del material granítico descompuesto que había caído al valle. En el derrumbe de Huaychayaco, en la parte alta de Quiches, se desprendieron de las faldas del cerro unos 5 millones de metros cúbicos de material calizo-margoso. Un deslizamiento de grandes proporciones sepultó al caserío de Acobamba, donde murieron 217 personas. Otros derrumbes notables ocurrieron en Portachuelo, cerca del nevado Pelagatos y sobre el río Marañón.

### **1 de Noviembre de 1947**

Terremoto en Satipo. Silgado (1948) comenta que desde los vuelos de reconocimiento entre San Ramón y Satipo se observó infinidad de derrumbes y desprendimientos de las partes altas de las zonas boscosas hacia el fondo de las quebradas, los cuales causaron represamientos. Deslizamientos en Carrizales, Calabazas y Cerro Pelado.

### **14 de Febrero de 1948**

Violento temblor en Quiches. Silgado (1978) indica que los derrumbes de los cerros ocasionaron la muerte de 7 personas, numerosos heridos y la interrupción de varios tramos de los caminos de herradura.

### **28 de Mayo de 1948**

Terremoto en Cañete. Silgado (1978) reporta que en las inmediaciones de Calaveras se produjeron varios deslizamientos en terrenos pantanosos. En las faldas del cerro Candela se formaron grietas, observándose en el lugar pequeños derrumbes debido a la saturación del terreno.

### **21 de Mayo de 1950**

Terremoto en el Cuzco. Silgado et al (1952) indican que en el lado sur del valle, al sur-este del pueblo de San Sebastián, se observó en una longitud de 5 km. una zona de extensa fisuración. Las grietas eran de forma irregular, de abertura variable y de 10 a 50 m. de longitud. Los deslizamientos fueron de magnitud reducida y ocurrieron principalmente en algunas laderas escarpadas y en los taludes de gravas aluviales.

### **9 de Diciembre de 1950**

Fuerte temblor en Ica. Ocurrieron derrumbes en la carretera de Ica a Córdova; en Pacarán y en el pueblo de Huaytará hubo deslizamientos. (Silgado, 1952).

### **12 de Diciembre de 1953**

Un fuerte y prolongado movimiento sísmico afectó la parte noroeste del Perú y parte del territorio ecuatoriano. Silgado (1957) indicó deslizamientos de material suelto en El Alto, en los alrededores de Zorritos y de las partes altas del Cañón del río Tumbes.

### **21 de Abril de 1954**

Movimiento ligeramente destructor en el sur del Departamento de Lima. Derrumbe en el sector de Pasamayo y entre Chincha y la Florida se produjo un deslizamiento de arena en el talud de falla de Jahuay (Silgado, 1957).

### **18 de Febrero de 1956**

Sismo destructor en el Callejón de Huaylas. Silgado y Castro (1956) indicaron daños intensos en Carhuaz. Se produjo deslizamiento del talud de un cerro en el sector de Shapasmarca, así como grietas y deslizamientos en un sector del Cerro Runto frente a Shilla.

### **18 de Febrero de 1957**

Movimiento sísmico sentido a lo largo de la costa, desde Huarmey hasta Chincha. Silgado (1978) anota que en las cercanías del pueblo de Sayán, en el río Huaura, los deslizamientos de grandes bloques de piedra rompieron el muro de contención de un canal de irrigación. Derrumbes de arena en los acantilados de Pasamayo.

### **15 de Enero de 1958**

Terremoto en Arequipa. Silgado (1978) indica que por efecto, tanto del Misti como de los cerros vecinos, se desprendieron enormes piedras que al rodar cuesta abajo, levantaron gran polvareda. Hacia la cordillera, los derrumbes dañaron en varios tramos la línea del ferrocarril a Puno. La Carretera Panamericana entre Chala y Arequipa fue cubierta en varios trechos por deslizamientos de magnitud variable, siendo la zona más afectada entre Atico y Camaná.

### **3 de Mayo de 1962**

Fuerte sismo en el anexo de Yungul, distrito de Ulcumayo, provincia de Junín. Deslizamiento de las partes altas (Silgado, 1978).

### **17 de Octubre de 1966**

La ciudad de Lima fue estremecida por un sismo. Las vías de acceso al interior, especialmente el km. 51 de la Carretera a Canta y el km. 22 de la Carretera Central quedaron bloqueadas a consecuencia de los derrumbes. En la costa hubo deslizamientos de material suelto de los acantilados de Chorrillos, Miraflores y Magdalena, que causaron gran polvareda. En Pasamayo se produjeron desprendimientos de arena eólica (Lomnitz et al, 1967).

### **19 de Junio de 1968**

Terremoto en Moyobamba. Desde el avión, Kuroiwa y Deza (1968) pudieron divisar varios deslizamientos en zonas de fuertes y moderadas pendientes en los cerros de Angaisha. Martínez Vargas (1969) indicó derrumbes en el área afectada.

### **1 de Octubre de 1969**

Terremoto en Pariahuanca, producido por la falla de Huaytapallana. Deza (1971) indicó que se produjeron derrumbes en las partes altas; en el terreno hubo agrietamientos y se evidenciaron cambios en el nivel freático por la desecación de cuatro lagunas.

### **31 de Mayo de 1970**

Terremoto que afectó el departamento de Ancash y el sur de La Libertad. A consecuencia del terremoto se produjo un gran aluvión que arrasó la población de Yungay, en el Callejón de Huaylas. La cornisa norte del nevado Huascarán se desprendió arrastrando piedras, hielo y lodo y cubrió Yungay y parte de Ranrahirca. Martínez Vargas (1971) reporta que más de 30,000 personas quedaron sepultadas en Yungay y Ranrahirca, bajo una masa de lodo y rocas cuyo volumen se estimó en más de 250 millones de metros cúbicos y una altura de más de 6 metros. Otros aludes de menor magnitud se produjeron sobre la laguna de Llanganuco y sobre la de Parón (Plafker et al, 1971). Los más grandes deslizamientos estuvieron concentrados en los cursos bajos del río Santa y tributarios (Ericksen et al, 1970). Un gran deslizamiento de forma rotacional se observó a lo largo de la margen derecha del río Santa, a la altura de Recuay, que represó el río (Silgado, 1978).

### **5 de Mayo de 1971**

Violento sismo estremeció la provincia de Sihuas (Ancash). Como consecuencia de los desplomes y deslizamientos que se produjeron en el caserío de San Miguel de Chingalpo y pueblo de Quiches, murieron cinco personas y treinta quedaron heridas. Otros deslizamientos inutilizaron las vías de acceso a esa provincia (Silgado, 1978).

### **14 de Octubre de 1971**

Sismo en la provincia de Aimaraes, Apurímac. Perales et al (1972) observaron agrietamientos del terreno en las localidades de Sañaica, Ihuayllo, Chacapunte, Mosecca, Hurquizo y Huaracci. También observaron derrumbes en la localidad de Toraya (Cerro Gentilnayoc que afectó a la Carretera Chalhuanca-Abancay, Cerro Etarca), Ihuayllo, Chacapunte, y en las quebradas Mosecca y Mamani a lo largo del valle Pachachaca.

### **20 de Marzo de 1972**

Sismo en el nororiente. Perales y Agramonte (1972) identificaron tres derrumbes alrededor de Saposoa. En Tarapoto se produjeron derrumbes de taludes en la banda derecha del Shilcayo. En Moyobamba se produjo un aluvión en Jepelacio.

### **3 de Octubre de 1974**

Terremoto en Lima. Giesecke et al (1980) observaron derrumbes de material aluvial en los acantilados situados entre Magdalena y Chorrillos.

### **10 de Noviembre de 1980**

Sismo en Ayacucho. Ocola (1981) indica que ocurrieron fenómenos geológicos de asentamientos y deslizamientos de grandes porciones de tierra, principalmente en taludes de fuerte pendiente. También hubo deslizamientos menores en taludes rocosos.

### **17 de Abril de 1981**

Sismo en Ayacucho. Ocola (1981) anota que en Opancca, Paccha y Ticllas se han podido observar deslizamientos de rocas y derrumbes. También en los cerros Moyo Orcco y Suyto Orcco y en las quebradas de Molinos y Cruzhuayro.

## **CONCLUSIONES**

La revisión de la literatura indica que el fenómeno de deslizamiento por sismos se ha producido en la costa, sierra y selva alta del Perú. La mayor incidencia del fenómeno está en la sierra y selva alta, por las condiciones topográficas, geológicas y climáticas de estas regiones.

El mapa de Areas de Deslizamientos por Sismos refleja el conocimiento de los autores sobre los efectos de los sismos en el Perú. Se espera que en el futuro se realicen estudios adicionales que aporten nuevas evidencias del fenómeno, que servirán para modificar o completar el mapa propuesto.

## **AGRADECIMIENTO**

Se agradece el apoyo brindado por el Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS) para la ejecución del trabajo presentado, en especial a su Director el Ing. Alberto Giesecke Matto.

## REFERENCIAS

1. Alva Hurtado J.E. (1981), "Bibliografía sobre los Terremotos Peruanos: Aspectos Ingenieriles", El Ingeniero Civil, Año 3, No. 15, pp. 50-51.
2. Alva Hurtado J.E. (1983), "Breve Historia del Fenómeno de Licuación de Suelos en el Perú", IV Congreso Nacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Fundaciones, Lima-Perú.
3. Alva Hurtado J.E., Meneses Loja J. y Guzmán León V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna-Perú.
4. Barriga V.M. (1951), "Los Terremotos en Arequipa 1582-1868", Biblioteca Arequipa, Tomo Séptimo.
5. Descourt B. (1600), "El Terremoto de 1600 en Arequipa", Carta escrita en 1600, Colección Zugger, Londres.
6. Deza E. (1971), "The Pariahuanca Earthquake, Huancayo, Peru. July-October 1969", Recent Crustal Movements, Royal Society of New Zealand, Bulletin 9, pp. 77-83.
7. Ericksen G.E., Plafker G. y Fernández-Concha J. (1970), "Preliminary Report on the Geological Events Associated with the May 31, 1970 Peru Earthquake", U.S. Geological Survey Circular 639.
8. Esquivel y Navia D. (1740), "Apuntes Históricos del Perú y Noticias Cronológicas del Cuzco (Anales). Período 1543-1610", Cuzco.
9. Giesecke A., Ocola L. y Silgado E. (1980), "El Terremoto de Lima del 3 de Octubre de 1974", Informe Preparado por el Centro Regional de Sismología para América del Sur a UNESCO Contrato SC/RP 601-013.
10. Heim A. (1949), "Observaciones Geológicas en la Región del Terremoto de Ancash en Noviembre de 1946", Vol. Jubilar de la Sociedad Geológica del Perú, Fascículo 6, Lima.
11. INGEMMET (1983), "Memoria Descriptiva del Mapa de Deslizamientos del Perú", Proyecto SISRA-CERESIS, Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, Lima-Perú.
12. Kuroiwa J. y Deza E. (1968), "Daños Causados en Moyobamba por el Sismo del 19 de Junio de 1968", Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima-Perú.



13. Lomnitz C., Esteva L., Flores R. y Cabré R. (1967), "Informe de la Misión de Reconocimiento Sismológico del Terremoto del 17 de Octubre de 1966", UNESCO, París.
14. Martínez Vargas A. (1969), "Apreciaciones Geológicas de Campo sobre los Efectos del Terremoto del 19 de Junio de 1968 en Moyobamba y Alrededores del Nor-Oriente Peruano", Primer Congreso Nacional de Sismología e Ingeniería Antisísmica, Lima-Perú.
15. Martínez Vargas A. (1971), "Análisis sobre los Huaycos, Aluviones y Alud-Aluviones ante el Efecto Sísmico en el Perú", III Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Acapulco, Mexico.
16. Ocola L. (1981), "Actividad Sísmica en la Zona de Ayacucho y Programa de Estudios", Dirección de Investigación Científica de Geofísica Aplicada, Instituto Geofísico del Perú, Lima-Perú.
17. Perales F., Perez G. y Taype V. (1972), "Apreciaciones Geológicas en el Area Afectada por el Sismo del 14 de Octubre de 1971", Servicio de Geología y Minería, Ministerio de Energía y Minas, Lima-Perú.
18. Perales F. y Agramonte J. (1972), "Reconocimiento Geotécnico entre Juanjuí y Moyobamba con Motivo del Sismo del 20 de Marzo de 1972", Servicio de Geología y Minería, Ministerio de Energía y Minas, Lima-Perú.
19. Plafker G., Ericksen G.E. y Fernández-Concha J. (1971), "Geological Aspects of the May 31, 1970, Peru Earthquake", Bulletin of the Seismological Society of America, Vol 61, No. 3, pp. 543-578.
20. Silgado E. (1948), "Datos Sismológicos del Perú-1947", Boletín No. 11, Instituto Geológico del Perú, Lima-Perú.
21. Silgado E. (1951), "The Ancash Earthquake of November 10, 1946", Bulletin of the Seismological Society of America, Vol 41, No. 2, pp. 83-99.
22. Silgado E. (1952), "El Sismo del 9 de Diciembre de 1950", Datos Sismológicos del Perú 1949-1950, Boletín No. 4, Instituto Nacional de Investigación y Fomento Mineros, Ministerio de Fomento y Obras Públicas, Lima-Perú, pp. 47-51.
23. Silgado E. (1957), "El Movimiento Sísmico del 12 de Diciembre de 1953", Anales del Primer Congreso Nacional de Geología, Parte II, Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Tomo 32, pp. 225-238.
24. Silgado E. (1957), "Datos Sismológicos del Perú 1952-1953", Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Tomo XXIX, Lima-Perú.

25. Silgado E, (1978), "Historia de los Sismos más Notables Ocurridos en el Perú (1513-1974)", Instituto de Geología y Minería, Boletín No. 3, Serie C, Geodinámica e Ingeniería Geológica, Lima-Perú.
26. Silgado E. y Castro L. (1956), "Informe sobre los Sismos de Carhuaz", Instituto Nacional de Investigación y Fomento Mineros, Ministerio de Fomento y Obras Públicas, Lima-Perú.
27. Silgado E., Fernández-Concha J. y Ericksen G.E. (1952), "El Terremoto del Cuzco del 21 de Mayo de 1950", Datos Sismológicos del Perú 1949-1950, Boletín No. 4, Instituto Nacional de Investigación y Fomento Mineros, Ministerio de Fomento y Obras Públicas, Lima-Perú, pp. 27-46.
28. Umlauff A.F. (1915), "La Región Sísmica de Caravelí", Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, Tomo XXXI, Segundo Trimestre, Lima.

