

MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS MICROCUENCAS JACTAY, TINGORAGRA-LA FLORIDA Y LLICUA, Y SU INFLUENCIA EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO

Bilberto Zavala Carrión

INGEMMET, Av. Canadá 1470, San Borja-Lima, bzavala@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

En el estudio “**Riesgo Geológico en la Región Huánuco**”, efectuado por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), se vio conveniente evaluar el peligro que representan las quebradas adyacentes a la ciudad de Huánuco. La ciudad muestra un crecimiento longitudinal y transversal, condicionada por su geomorfología, ocupando áreas susceptibles a la ocurrencia de movimientos en masa (MM) e inundaciones (vertientes de laderas, piedemontes, terrazas y abanicos).

La ciudad de Huánuco, con una población mayor de 150 000 habitantes, está localizada entre la región altoandina y la selva alta del centro del país, a una altitud de 1 894 msnm. Es drenada de sur a norte por el río Huallaga, y de las montañas circundantes descienden cursos de agua permanente (río Higuera) y quebradas estacionales (Jactay, Tingoragra-Rondos, Florida y Llicua). Geológicamente afloran en el área esquistos muy meteorizados y fracturados, depósitos residuales y coluvio/deluviales cubren las laderas y, depósitos fluviales, aluviales y proluviales rellenan el valle. Las lluvias como factor detonante, se presentan estacionales, alcanzando valores de hasta 40 mm en 24 horas.

Depósitos antiguos de flujos de detritos (FD) en la ciudad, en forma de abanico, controlan el curso actual del río Huallaga. Procesos de deslizamientos y derrumbes, muestran una actividad reciente con potencialidad de peligro alto. Desastres históricos se han producido por inundaciones y FD. Sin embargo, en las microcuencas analizadas, es posible inferir que FD de gran magnitud, ocurrieron de manera excepcional en la época pre-histórica. Flujos excepcionales futuros en las quebradas La Florida y Tingoragra-Rondos (al oeste), Llicua y San Luis (al este), podrían afectar un importante sector de la población de la ciudad de Huánuco (Zavala, 2006).

METODOLOGÍA

Para la evaluación del peligro geológico por MM se efectuó:

- Mapa topográfico base con información del IGN (1963) e INADUR (1998). Se comparó la distribución y crecimiento del área urbana de la ciudad y alrededores,
- Revisión de la información bibliográfica (desastres históricos) e interpretación de fotos aéreas de vuelos altos y bajos (identificación de MM y comparación con los procesos actuales).
- Cartografía e inventario de MM a escala 1:25 000, con toma de datos morfométricos en campo, para el cálculo de áreas afectadas y volúmenes de material involucrados; identificación de áreas susceptibles a inundaciones y erosión fluvial.
- Mapas de inventario de MM, geomorfológico y procesos activos, permitieron conocer la distribución de áreas de peligro potencial, así zonas antiguas con MM, para evaluar las características geodinámicas del área.

MOVIMIENTOS EN MASA EN LAS MICROCUENCAS JACTAY, TINGORAGRA-RONDOS, LA FLORIDA Y LLICUA

Eventos históricos que afectaron la ciudad y alrededores (INDECI, 1996, 2000 y 2003 y PREDES, 1990), así como la Base de Datos de INGEMMET (1997), dan cuenta de:

- Inundaciones: años 1927, 1988 y 1994 por desborde del río Huallaga .
- Flujos de detritos (FD) pequeños en los sectores: San Luis (1995), La Esperanza (1999), Amarilis (2001), Colpa Baja (2002) y Santo Domingo de Nauyán (2002).

Fueron inventariadas 49 ocurrencias de procesos de MM en las microcuencas Jactay, Tingoragra, La Florida y Llicua, así como áreas inundables, cuya distribución se muestra en el Mapa 1.

La **microcuenca de la quebrada Jactay**, ubicada en el sector oeste de Huánuco, es la de menor extensión, con altitudes entre 1 900 y 2 700 msnm. La pendiente de sus laderas varía entre 15° y 32°, y en su cauce entre 5° y 17°. Tres canales principales confluyen formando un cauce angosto (8 a 10 m), cuya parte inferior es una vía de acceso a las poblaciones de las laderas de Jactay. La litología predominante son esquistos micáceos, que por meteorización generan un suelo rojizo, pedregoso con matriz arcillosa, vegetación escasa (arbustos, pastos naturales y cultivos pequeños).

Se identificaron tres deslizamientos activos, un depósito de FD antiguo (Pampa Blanca) y el peligro potencial de flujos excepcionales. Deslizamientos traslacionales en la cárcava derecha y centro de la microcuenca, presentan escarpas o asentamientos de terreno en dirección cara libre a la cárcava. FD que se activan ocasionalmente con lluvias normales, originan flujos de lodo e inundaciones aguas abajo. Los deslizamientos representan zonas de aporte de material detrítico de posibles huaycos hacia las zonas de asentamientos humanos ubicados aguas abajo, así como inundaciones hacia el sector de “Laguna”, en la margen izquierda del río Higuera. Los procesos descritos ocupan un área de 27 000 m², con un volumen estimado de material detrítico de 405 000 m³.

La **microcuenca de la quebrada Tingoragra – La Florida**, es la más amplia, y para su mejor descripción se separó en dos microcuencas:

La **microcuenca Tingoragra-Rondos**, Presenta tres cárcavas muy desarrolladas tanto en suelo residual como en roca. Se inventariaron 14 ocurrencias de MM, entre derrumbes, deslizamientos, cárcavas y FD. Las laderas muestran pendientes entre 12° y 32°, y el cauce en las cárcavas entre 17° y 23° (parte media a superior) y 3° a 6° (parte inferior). Sus cauces varían entre 15 a 20 m. La litología al igual que en las otras áreas estudiadas, esta compuesta por esquistos micáceos; suelo residual rojizo, pedregoso, denso a medianamente denso, con matriz arcillosa, en algunos sectores de mayor espesor. La vegetación es escasa con algunos arbustos, pastos y cultivos sobre todo en la parte superior (Rondos). Los procesos identificados son activos como de deslizamientos de tipo traslacional, carcavamiento y derrumbes, así como el peligro potencial de FD excepcionales.

Tres FD ocurridos en esta quebrada controlan la morfología del cauce actual del río Huallaga (Foto 1). El abanico mayor corresponde al depósito de FD que se abre desde Puellas, con ligera pendiente hacia el río y ocupa una superficie de 1 000 m x 1 200 m. Su disposición sugiere un aporte de la quebrada Puellas. Un FD más reciente, y distribuido hacia el sur, generó una desviación del cauce del Huallaga, ocupando un área de 450 x 400 m, y más recientemente ocurrió uno menor (200 x 250 m). Depósitos de FD ocasionales de las últimas décadas, son identificables desde la avenida Huallayco hacia Puellas, y también en la parte media de la quebrada.

Los deslizamientos en esta microcuenca son del tipo traslacional, ubicándose principalmente en la cárcava izquierda. Las áreas y volúmenes en las zonas afectadas, se estiman en 121 600 m² de superficie y 2 328 200 m³ de volumen, respectivamente. Estos muestran reactivaciones recientes no precisadas, expresadas en el carácter de sus escarpas, vegetación existente en el cuerpo y alrededores.

Derrumbes en las márgenes de las cárcavas son comunes. Zonas de arranque irregulares, involucran por sectores el substrato metamórfico y suelo residual; algunas veces combinados con deslizamientos. El área afectada es de alrededor 30 600 m², con un volumen removido de 336 000 m³. Asimismo tres cárcavas principales con anchos de 50-90 m, cortan secuencias metamórficas muy alteradas y suelos residuales. Hacia las cabeceras involucran terrenos con poca vegetación y pendiente pronunciada, afectando un tramo de trocha carrozable y terrenos agrícolas.

La microcuenca de La Florida: Presenta tres cárcavas muy desarrolladas, siendo la parte central más disectada. Se registraron 15 ocurrencias de MM: deslizamientos, derrumbes, cárcavas y FD. Las pendientes en las laderas oscilan entre 10° y 30° (localmente 35° a 50°). El cauce es angosto (15 a 20 m) y su pendiente varía entre 8° y 17° (parte media a superior) y entre 3° y 7° (parte inferior y abanico). Predomina la misma litología y suelos. La vegetación es escasa con arbustos nativos (pencas), pastos naturales y escasos cultivos. Deslizamientos traslacionales están dispuestos longitudinalmente a las

cárcavas, algunos de manera compleja (traslacional/rotacional). Se estimó áreas de afectación de 48 350 m² con volúmenes aproximados de 647 100 m³. Deslizamientos rotacionales con reactivaciones recientes (1 ó 2 años) presentan peligro potencial. En ambos casos con obstrucción del cauce de la quebrada, saltos discontinuos y agrietamientos con avance retrogresivo. Unos 369 000 m³ de material podrían ser removidos e incorporados en un FD a lo largo de esta quebrada.

La **microcuenca de la quebrada Llicua**, se ubica al Este de la ciudad de Huánuco y presenta una forma más o menos alargada, desarrollada entre los 1 900 y 3 450 msnm. Sus laderas muestran una pendiente moderada a fuerte (25° a 40°) y en el cauce de la cárcava principal entre 16° y 26° (tramo superior) y 4° a 7° (abanico). La litología y suelo es similar. La vegetación es escasa con algunos arbustos, pastos naturales, cultivos y pastizales en el sector de Llicua alta. Su cauce es angosto con 10 a 15 m de ancho y profundo, que presenta dos a tres ramales; uno de ellos más pequeño baja por el sector del AA HH Canteras de Llicua. Se observan depósitos de huayco, cárcavas y un deslizamiento antiguo en la ladera del cerro San Cristóbal (Mapa 1). El depósito proluvial más antiguo, está fuertemente disectado, formando cárcavas y bloques piramidales. Su espesor varía entre 25 a 40 metros. Un evento más reciente corta a los depósitos antiguos formando un abanico amplio (650 x 750 m) y controla el cauce actual del río Huallaga.

OTROS PELIGROS IDENTIFICADOS

Se pueden mencionar en los alrededores de la ciudad, los siguientes procesos geodinámicos:

- **FD en la quebrada La Esperanza:** Extenso abanico controla la morfología del valle del río Huallaga. Flujo reciente (1999), afectó 60 viviendas en caserío de Jancas y hubo dos muertes, e interrupción en la carretera a Tingo María. Se evidencia hasta tres eventos antiguos.
- **FD en la carretera al Aeropuerto:** Flujos pequeños entre Huayopampa y Chunapampa (noroeste de la ciudad). Depósitos de huaycos antiguos se evidencian en las vertientes inferiores.
- **Inundación y Erosión Fluvial del río Huallaga e Higueras:** Sectores: Huayopampa (al norte), entre Pillcomarca y la Universidad de Huánuco; río Higueras (entre Kotosh y su desembocadura).
- **FD en el sector de San Luis:** Afectan periódicamente viviendas.
- **FD en el valle de Higueras:** Periódicamente afectan tramo de carretera a La Unión.

DISCUSIONES E INTERPRETACIONES

Muchos de los eventos geodinámicos descritos, han sido reconocidos en las fotografías aéreas de 1962, pero un porcentaje importante de estos evidencian una actividad más reciente, y un potencial de peligro alto. Estos están condicionados por la litología y depósitos superficiales existentes.

Los reportes existentes no dan cuenta de un FD histórico de gran magnitud en el área, sin embargo si se pueden mencionar FD menores en los sectores de Huallayco, San Luis y Llicua, así como el de La Esperanza (este último ocurrió en época de estiaje, septiembre de 1999 y se asocia al desborde de laguna en la parte superior). FD de gran magnitud, probablemente se presentaron de manera excepcional, anterior a la ocupación histórica de la ciudad (500 años)

Al comparar el área urbana en los mapas topográficos del IGN (1963) e INADUR (1998), se ve claramente el avance y ocupación de áreas susceptibles a inundaciones como el caso de Huayopampa.

El material disponible (valores aproximados) fácilmente incorporable en un FD, se encuentra en los sectores de la cárcavas derecha de la quebrada La Florida, e izquierda de la quebrada Tingoragra-Rondos, donde se estimaron los mayores volúmenes. La predicción futura de FD en estas quebradas (incluyendo volúmenes de material y áreas de afectación) requerirá de información topográfica de detalle (digital) e hidrológica, para realizar modelamientos y simulaciones usando FLO2D.

REFERENCIAS

- Dávila B., S. & PARI P., W. (1998). Inspección de Riesgos Geológicos en la ciudad de Huánuco. Informe Interno, INGEMMET, Dirección de Geotecnia, agosto 1998.
- INDECI (1996). Estadísticas de Emergencias producidas en el Perú durante 1995.
- INDECI (2000). Estadísticas de Emergencias producidas en el Perú: 1999.
- INDECI (2002). Compendio Estadístico de Emergencias 2001.
- INDECI (2003). Compendio Estadístico del SINADECI 2002.
- INADUR (1998). Estudio Ambiental y Riesgo de Desastres en la ciudad de Huánuco. Convenio a Municipalidad provincial de Huánuco e Instituto Nacional de Desarrollo Urbano (INADUR), en junio de 1998.
- INGEMMET (1997). Álbum de Mapas de Zonificación de Riesgos Fisiográficos y Climatológicos del Perú. Memoria Descriptiva. Dirección de Geotecnia. Bol. 17, Serie C., Geodinámica e Ingeniería Geológica.
- PREDES (1990). Base de Datos de Desastres entre 1910 y 1989, con información del Diario El Comercio.
- Zavala, B. (2006). Movimientos en masa en las quebradas Jactay, Tingoragra-La Florida y Llicua, y su influencia en la ciudad de Huánuco. INGEMMET, Dirección de Geología Ambiental (Informe interno).



Foto 1. Vista hacia el Oeste de la ciudad de Huánuco. Se aprecian laderas afectadas por cárcavas, terrazas y abanicos en el valle del río Huallaga (A). En el lado izquierdo de la foto el valle del río Higuera (B), al centro las quebradas Jactay (C), Tingoragra-Rondos (D), La Florida (E) y Llicua (F). Nótese el crecimiento de la ciudad hacia áreas marginales (laderas).

