

Geoamenazas hídricas de la localidad El Portezuelo (Catamarca - Argentina)

Jorge Enrique Eremchuk¹, Aldana Sueiro², Victoria Arévalo³ y Lucía Parache⁴

Departamento de Geología, Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca.
¹eremchukjorge@gmail.com ²aldana_992@hotmail.com ³vickyarevalo541@gmail.com ⁴luparache@gmail.com

Fecha de recepción del trabajo: 31/05/17

Fecha de aceptación del trabajo: 16/11/17

RESUMEN: El estudio realizado hace un análisis comparativo de las clases de riesgo hídrico determinado por Burgos et al. (2015), con las evidencias de la dinámica fluvial y de episodios de inundaciones del río Paclín en el tramo del Portezuelo en los últimos 50 años, a partir de los registros en los sistemas de teledetección. Se toma como referencia la última creciente ocurrida entre los días 28 y 29 de marzo de 2017, estimada en un caudal de 700 m³/s y con una recurrencia del 2% anual. Los resultados del análisis de los sistemas de teledetección, muestran que los terrenos ribereños correspondientes a la terraza inferior se presentan inestables frente a episodios de inundación del río Paclín, dado que son alcanzados por crecientes repentinas al menos una vez cada 50 años. Burgos et al. (2015) para dichos terrenos ribereños, propone una franja de seguridad respecto a los riesgos hídricos, determinada por modelos matemáticos de datos meteorológicos de la cuenca del río Paclín, las cuales resultan poco confiables para una planificación del territorio de la zona del Portezuelo

PALABRAS CLAVES: Geología. Peligrosidad. Amenaza. Hídrica

GEOHAZARD OF THE LOCALITY EL PORTEZUELO (CATAMARCA – ARGENTINA)

ABSTRACT: The study performed a comparative analysis of the classes of water risk determined by Burgos et al. (2015), with the evidence of river dynamics and episodes of floods of the Paclín River in the Portezuelo stretch in the last 50 years, from the records in the systems of remote sensing. It is taken as a reference the last increase occurred between on March 28 and 29, 2017, estimated at a flow of 700 m³ / s and with a recurrence of 2% per year. The results of the analysis of the remote sensing systems show that the coastal areas corresponding to the lower terrace are unstable in front of flood episodes of the Paclín river, since they are reached by sudden surges at least once every 50 years. Burgos et al. (2015) proposes a safety belt with respect to water risks determined by mathematical models of meteorological data from the Paclín river basin, which are unreliable for planning the territory of the Portezuelo area.

KEYWORDS: Geology. Hazard. Hydric

1 INTRODUCCION

La localidad El Portezuelo está emplazada 18 km al Este de la ciudad de Catamarca, sobre las márgenes del tramo inferior del río Paclín, pocos kilómetros antes de salir del ambiente serrano y explayarse en un gran abanico aluvial en el valle central de Catamarca. El asentamiento tiene características urbano-rurales y su población no supera los 600 habitantes permanentes (Figura 1). Las lluvias de aproximadamente 300 mm en la cuenca alta, al norte de la localidad de San Antonio de Paclín, en la noche del 28/03/17 y la madrugada del 29/03/17 durante aproximadamente 6 horas, generaron una creciente del río Paclín (700 m³/s) que ocasionó una serie de problemas de inundación a lo largo de la traza del río homónimo. Un evento semejante pero de menor magnitud, volvió repetirse el día 30/03/17 en la misma zona del día anterior.

Los efectos de estas crecientes repentinas sobre la localidad El Portezuelo, avanzó sobre terrenos ribereños que se presentaban como estables en los últimos 50 años, generando significativos daños sobre la actividad antrópica, especialmente la destrucción de varias viviendas.

Burgos et al. (2015), del Instituto Nacional del Agua (INA), elaboraron un informe sobre los riesgos de inundación del río Paclín y El Tala, cursos de aguas con tramos urbanos que están directamente relacionados a diferentes localidades del Gran Catamarca, en donde se encuentra la población El Portezuelo. En el presente estudio se realiza un análisis geomorfológico del tramo del río Paclín en el Portezuelo, sus antecedentes de inundabilidad y se los compara con el riesgo hídrico determinado por Burgos et al. (2015).

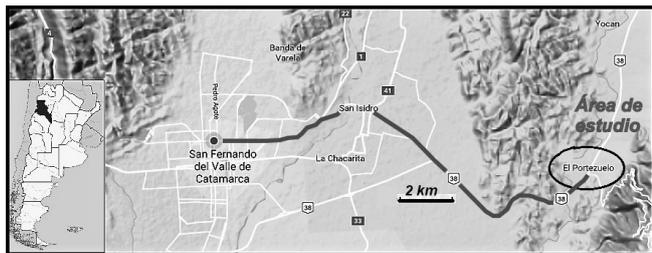


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio

2 METODOLOGÍA

El estudio de las zonas susceptibles de inundación de la localidad El Portezuelo se basó en el análisis fotogeológico de la dinámica fluvial del río Paclín, en el tramo urbano-rural, durante los últimos 50 años a partir de los sistemas de Teledetección, (fotos aéreas e imágenes satelitales).

Para ello se elaboró un mapa geomorfológico usando como base una imagen satelital del Digital Globe de baja cobertura de nubes del año 2014 (ID.1010010001A0B004).

En cuanto a las observaciones de la dinámica fluvial, se utilizaron fotografías aéreas de los años 1968 (Coordenadas 2965, vuelo n° 104 y fotogramas 15,16 y 17) e imágenes satelitales LANDSAT TM con fechas de 28/02/1985 y de 19/03/1992, se tomó información sobre registros históricos de pobladores del lugar y se realizaron los controles de campo respectivos.

Con la información relevada, previa a las crecientes repentinas, se efectuó una comparación con la cartografía generada por el INA (Burgos et al., 2015) a los fines de establecer la concordancia entre los parámetros de las evidencias de la dinámica la movilidad del cauce, lecho de inundación y estabilidad de las terrazas, de los últimos 50 años y los modelos matemáticos hidrológicos del río Paclín realizados por el INA.

3 MARCO GEOLOGICO

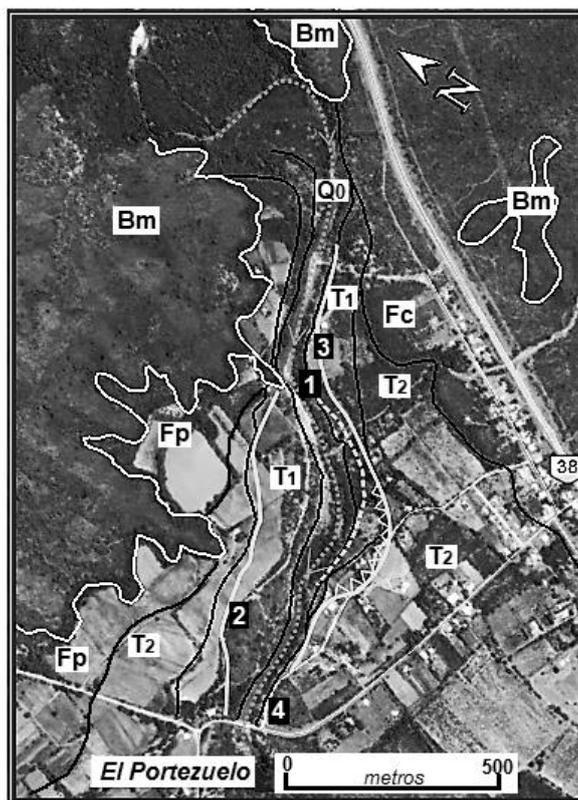
Las características geológicas del área de estudio (Figura 2) corresponden a un valle tectónico que se ubica entre las estribaciones orientales de las sierras de Fariñango y las laderas occidentales del bloque serrano del macizo de Ancasti

El río Paclín recorre esta depresión de Norte a Sur y en el tramo El Portezuelo se recuesta sobre el faldeo oriental de la sierra de Graciana, constituida por rocas metamorfitas y pequeños cuerpos ígneos, unidad geológica redefinida por Larrovere et al. (2012) como *Complejo Ígneo Metamórfico El Portezuelo* (Paleozoico inferior).

Sobre estos faldeos de la sierra de Graciana, yacen sedimentos limos loésicos retransportados, que fueron descriptos como *Formación Paclín* (Pleistoceno tardío

– Holoceno) por Merea Llanos (1981) por las características mineralógicas del material.

Al Este del área de trabajo, afloran depósitos de fanglomerados (gravas matriz portante con intercalaciones de lentes de conglomerados gravas portantes), estas acumulaciones corresponden a la sección distal de los abanicos aluviales del segundo nivel de pie de monte definidos por Blasco et al. (1994), como *Formación Coneta* (Holoceno).



Referencias:

Unidades geológicas

Q0.- Lecho mayor del río Paclín

T1.- Terraza inferior

T2.- Terraza superior

Fc.- Formación Coneta (conos aluviales)

Fp.- Formación Paclín

Bm.-Complejo ígneo metamórfico El Portezuelo

Zonas de inundación

Creciente post-Feb.1985. Margen izquierda

1.- Alcanza la terraza inferior.

Creciente marzo 2017.

2.- Cubre la terraza inferior de la margen derecha

3.- Se explaya por toda la terraza inferior de la margen izquierda y socava el talud de la terraza superior del río Paclín

4.- Avulsión del río Paclín por obturación del puente.

Figura 2. Geología del área El Portezuelo

Los depósitos fluviales del río Paclín afloran sobre los márgenes de dicho curso de agua, generando unidades morfoestratigráficas (planicie de inundación y terrazas) correlacionable con la Formación Río del Valle

definida por Merea Llanos (1981) a unidades de génesis semejante en el río del Valle.

Las unidades fluviales del río Paclín, reconocidas en el presente trabajo corresponden al *lecho activo o cauce* del río, cuyo material de acarreo corresponde a gravas medianas y finas, mezcladas con material arenoso.

El *lecho mayor de inundación* (Q0) se caracteriza por sedimentos arenosos intercalados con lentes de gravas gruesas a medianas, en el sector de estudio describe un meandro cuyo lóbulo se encuentra desplazado sobre la margen izquierda del curso de agua. Sobre ambos márgenes del río, se extiende una faja de terrenos más altos, con respecto al nivel actual el río, identificados morfológicamente como las terrazas fluviales del curso de agua.

La *terrazza inferior* (T1), Figura 3, está compuesta por una sección inferior de 1,20 m de gravas gruesas, grava portante, y una fracción superior de arenas mediana a finas de unos 0,80 m de espesor promedio.

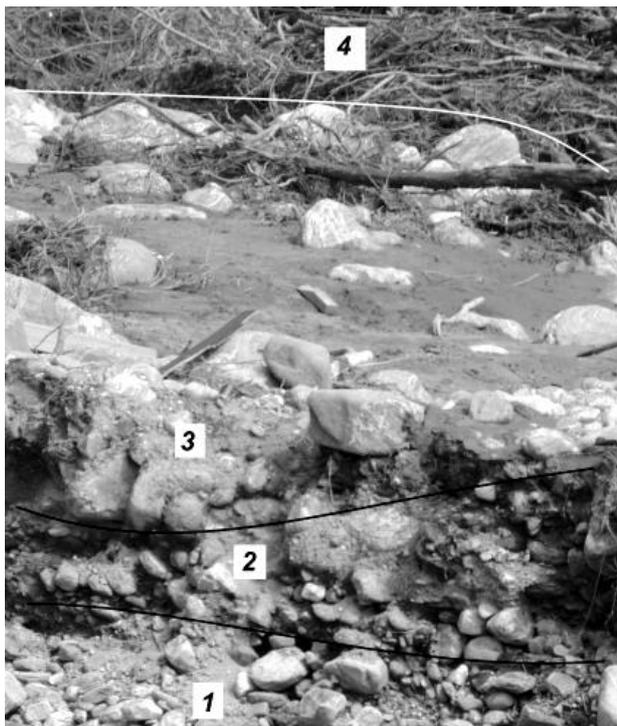


Figura 3. Litología de la terraza inferior.

1,2 y 3. Lentes de gravas y arenas. 4. Sección de arenas y limos, cubiertos por vegetación)

La *terrazza superior* (T2), Figura 4, compuesta por sedimentos finos (arenas y limos), en su parte superior presenta un horizonte de cinerita de unos 40 cm de espesor, culmina la sección con limos arenosos asociados al desarrollo del perfil edáfico de la unidad, dicha unidad fue reconocida por Pasotti (1972) en su análisis de la red hidrográfica del río Paclín.



Figura 4. Litología de la terraza superior

4 RESULTADOS

El análisis morfodinámico de los productos de los Teledetección (fotografías aéreas del año 1968 e imágenes satelitales de los periodos 1984, 1992, 1997, 2000 y 2014) evidencia la siguiente dinámica fluvial del río Paclín en el tramo del Portezuelo:

- a) Las crecientes importantes con recurrencias, al menos una vez cada 10 años, ocupan el espacio físico natural correspondiente al “lecho mayor del río”.
- b) Caudales repentinos de carácter extraordinarios con frecuencias, al menos una vez cada 50 años, se desplazan y/o superan la “terrazza inferior” (Q₁) del río. Las marcas de crecidas sobre estos terrenos se registran en la imagen LANDSAT de febrero del año 1984 y flujos semejantes ocuparon espacios similares que se reconocen en las imágenes LANDSAT de marzo de 1992.
- c) Las crecientes del presente año (29 y 30 de marzo) cubrieron la totalidad de la terraza inferior (Q₁) y erosionó lateralmente en forma considerable en un sector del talud sobre la margen izquierda (Este) del río Paclín. Esta situación, convalida que dicha unidad es el límite de extensión lateral para las crecientes con recurrencia dentro de los 50 años. Los daños ocurridos de mayor envergadura corresponden a 6 viviendas, dos de las cuales fueron afectadas por la erosión o socavación lateral del talud de terraza superior (Q₂).

Las observaciones de campo muestran que el arrastre de material sólido, especialmente de la cubierta de

vegetación que coloniza el lecho mayor del río en épocas de caudales bajos, se acumuló en los hastiales del puente obstaculizando el paso de agua, lo que generó el desborde del río sobre sus estribos, especialmente el ubicado sobre la margen izquierda, anegando varias viviendas ribereñas.

El informe del INA, elaborado por Burgos et al. (2015), en su cartografía de riesgo hídrico del río Paclín, tramo El Portezuelo (Figuras 5, 6 y 7), advierte que es en la margen izquierda (Este), el sector de máxima socavación lateral de la creciente del presente año:

1. La línea de inundación de retorno para los 100 años alcanzaría el borde del talud de la terraza superior y la de 200 años superaría dicho talud.
2. El nivel de riesgo hídrico para edificios es tipificado como "moderado".
3. La franja de seguridad propuesta corresponde i) al sector de mayor erosión lateral producida durante la creciente de marzo del 2017 y ii) a la zona de mayor daño en pérdidas en viviendas.

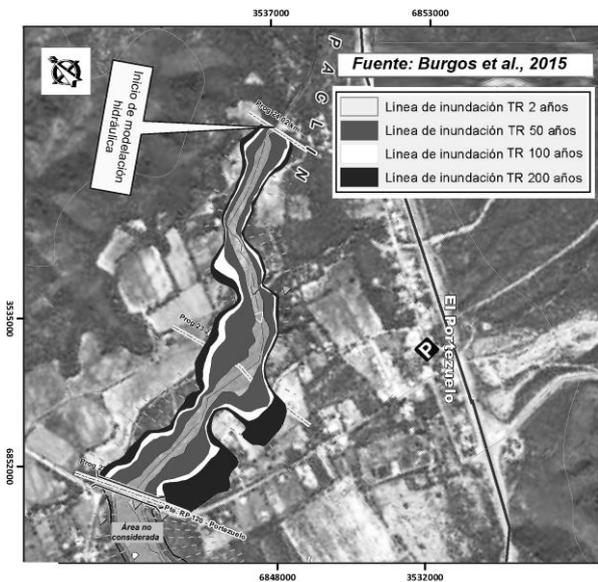


Figura 5. Líneas de inundación

El mismo informe indica en la margen derecha del río Paclín los siguientes resultados:

1. Las líneas de inundación cuyos retornos se encuentran entre los 25 y 200 años no cubren la totalidad de la geofirma fluvial de la terraza inferior.
2. El riesgo hídrico para edificios de la terraza inferior de la margen derecha toma el valor de moderado.
3. La franja de seguridad propuesta no cubre la totalidad de la terraza inferior del río Paclín



Figura 6. Zonas de riesgos



Figura 7. Franja de seguridad

Finalmente se puede observar que la faja de seguridad propuesta por Burgos et al. (2015) en el tramo del río Paclín en el sector El Portezuelo, ha sido alcanzada y cubierta por la creciente repentina del corriente año, ocurrida entre el 28 y 29 de marzo de 2017. Esta franja de terrenos ribereños, corresponde a la terraza inferior, cuyas evidencias fotogeológicas registran desbordes del curso de agua sobre dichos terrenos, al menos una vez en los últimos 50 años.

5 CONCLUSIONES

El análisis geológico y el estudio de las evidencias de la dinámica fluvial del río Paclín durante las crecientes extraordinarias registradas en los productos de Teledetección (fotografías aéreas e imágenes

satelitales), se presenta como un procedimiento válido y confiable para identificar y estimar la recurrencia de episodios de inundación de los terrenos ribereños del área de estudio.

La diferente cartografía de riesgo hídrico del INA elaborada por Burgos et al. (2015) basado en el modelado matemático de la cuenca del río Paclín (usando datos meteorológicos), no alcanza a satisfacer las necesidades técnicas, de carácter confiable, para la planificación del territorio de la localidad El Portezuelo.

Finalmente se puede concluir que las tierras, identificados como terraza inferior, son cubiertas por crecientes extraordinarias con recurrencias de al menos una vez cada 50 años, en el área de estudio estos terrenos fueron cubiertos por crecientes en el año 1984 y la del presente año, estimándose una recurrencia probable del 2% anual. Los terrenos que se presentan como estables, no inundables, son los que corresponden a la terraza superior, que solo podrían ser cubiertos por crecientes mayores a los 200 años.

6 AGRADECIMIENTOS

La presente contribución corresponde a las actividades de investigación del proyecto de Cartografía Ambiental de Áreas Urbanas, que se desarrolla en la

Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicada de la Universidad Nacional de Catamarca, por lo cual se agradece su financiación.

7 REFERENCIAS

- Blasco, G. Caminos, R.L. Lapido, O. Lizuaín, A.; Martínez, H. y Nullo. Hoja Geológica 2966-II, San Fernando del Valle de Catamarca, Boletín N° 212, Direc. Nac. Serv. Geol. Sec. Min. Nac. 1994
- Burgos Víctor H., López Patricia M., Maza Jorge A., Salcedo Ana P., Bonilla Jorge, Cartagena Alejandro. Delimitación de áreas de riesgo hídrico ocasionadas por crecidas de los ríos El Tala y Paclín - Catamarca. Informe Técnico n° 164 CRA. Instituto Nacional del Agua (INA), 2015.
- Larrovere, M., De Los Hoyos, C., Grosse, P. Los complejos metamórficos del retro-arco Famatiniano (noroeste de Argentina): caracterización geoquímica e isotópica de sus protolitos e implicancias geotectónicas. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 29 (3): 676-695. 2012.
- Merea Llanos A. Geología y aspectos sedimentológicos en la depresión tectónica de Catamarca, 19-30 Nacional, Bs. As. Informe Inédito. N° 178. Buenos Aires. 1981.
- Pasotti, P., 1972. Génesis y evolución de la red hidrográfica del río Paclín (Prov. de Catamarca). Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología 56, Rosario.