

ANÁLISIS PRELIMINAR DE SUSCEPTIBILIDAD A PROCESOS GEOLÓGICOS ACTIVOS EN INMEDIACIONES DE LAS LOICAS. IMPLICANCIAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EMBALSE PORTEZUELO DEL VIENTO, MENDOZA

Diego Winocur⁽¹⁾⁽²⁾, Lautaro Clavero⁽³⁾, Anahí Benítez⁽¹⁾⁽⁴⁾ e Iván Barbero⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidad de Buenos Aires, FCEyN, Departamento de Ciencias Geológicas, Ciudad Universitaria, Intendente Güiraldes, 1460. CP 1428, CABA; Argentina; email: winocur@gl.fcen.uba.ar

⁽²⁾Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber – IDEAN (Universidad de Buenos Aires-CONICET)

⁽³⁾Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), CONICET, Av. Ruiz Leal s/n, Mendoza, Argentina. E-mails: lclavero@mendoza-conicet.gob.ar

⁽⁴⁾Servicio Geológico Minero Argentino. SEGEMAR. Parque Tecnológico Miguelete. Edificio 25. Colectora de Av. Gral. Paz N° 5445 – B 1650 – WAB – San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina

La localidad de Las Loicas se ubica a 55 km al suroeste de Malargüe, en la cuenca media del río Grande, provincia de Mendoza. Esta región se verá afectada por la realización del Aprovechamiento Multipropósito Portezuelo del Viento (APMDV), que consiste en la construcción de un embalse cuyo espejo de agua cubrirá la zona, exigiendo la relocalización de 150 habitantes (MEIA, 2018). El objetivo del presente trabajo es la caracterización geomorfológica de las inmediaciones de Las Loicas y la estimación preliminar de la susceptibilidad al desarrollo de procesos activos como resultado del llenado del embalse. La metodología consistió en el reconocimiento en el campo de unidades geológicas, geoformas y estructuras sumado a la interpretación en imágenes satelitales de alta resolución, la morfometría y estimación de volúmenes a partir de un modelo de elevación digital. Luego, teniendo en cuenta la cota del embalse de 1630 ms.n.m. (MEIA, 2018) fueron identificadas las zonas de afectación en las laderas del valle (Figura 1).

El clima de la zona es de tipo mediterráneo de verano cálido (Csb) según Köppen-Geiger (1948), donde el río Grande es alimentado por agua de deshielo y precipitaciones nivales en la cuenca alta. En el sector oriental afloran volcánicas de edad Permotriásica correspondientes al Grupo Choiyoi, mientras que las sedimentitas clásticas y carbonáticas de edad Jurásica y Cretácica de los Grupos Lotena, Mendoza y Neuquén afloran de manera generalizada, y son intruidas por diques y filones de edad Neógena, asociadas a la Formación Huincán (Nullo *et al.*, 2005). Espesas secuencias de rocas volcánicas del Pleistoceno Tardío tapizan el relieve previo (Hildreth *et al.*, 1984). La estructura regional se caracteriza por una serie de pliegues con orientación NNE/SSE y NNE/SW (Nullo *et al.* 2005).

El paisaje actual es el resultado del modelado de diversos procesos que resultan en geoformas volcánicas, glaciarias, de remoción en masa, fluviales, eólicas y, en menor medida, kársticas. Las glaciaciones pleistocenas (Espizúa, 1993) y los movimientos en masa han sido los procesos predominantes en el modelado del valle del Río Grande. En el presente trabajo se reconocieron 56 movimientos en masa, de los cuales 40 superan el valor umbral de 0,1 km² propuesto por Antinao y Gosse (2009) para inferir un desencadenante sismogénico, en consistencia con los análisis realizados en un sector más septentrional de esta cuenca (Winocur *et al.*, 2021). Si bien el proceso fluvial es en la actualidad uno de más activos en la región, el proceso eólico cobra cierta relevancia por la abundante disponibilidad de tefra de caída de erupciones holocenas y recientes, mientras que el proceso kárstico se restringe a unas pocas dolinas en niveles de yeso de la Formación Auquilco, de gran potencial de disolución pero con poco desarrollo debido a la aridez de la zona. Lo expuesto aquí permite inferir que el proyecto AMPDV se localizará en una zona con morfogénesis muy activa.

La zonificación de la susceptibilidad a procesos geológicos activos (Tabla 1) se realizó teniendo en consideración los procesos de disolución de la Formación Auquilco y la activación de distintas geoformas de remoción en masa debido al llenado del embalse y el consecuente aumento en la presión de poros de los laterales, disminuyendo el umbral de movimiento del material, y pudiendo desencadenar reptaje o deslizamiento paulatino (Hendron y Patton, 1987). Los criterios de clasificación para generar el mapa fueron: el grado de actividad y volumen de los movimientos en masa, las litologías involucradas, la orientación de las laderas, la magnitud de las pendientes, la relación entre la pendiente y el buzamiento de los estratos, la cercanía a las charnelas de los pliegues por ser zonas de alta densidad de fracturamiento y por ende, de permeabilidad diferencial y por último, la cercanía a la Formación Auquilco.

A partir de esta zonificación, se identificaron zonas de alta susceptibilidad a la ocurrencia de procesos de remoción en masa y disolución al quedar sumergidas por el embalse. De éstas, se destaca una ladera afectada por una deformación gravitacional profunda con un volumen estimado en más de 590 millones de m³, donde los factores que favorecen la desestabilización de la ladera corresponden a la litología compuesta de sedimentitas finas, el buzamiento de los estratos solidario a la inclinación de la pendiente, asomos superficiales de la Formación Auquilco, altas pendientes y afectadas por un sinclinal.

Susceptibilidad Alta	Susceptibilidad Moderada	Susceptibilidad Baja	Susceptibilidad Muy Baja
Zonas con movimientos en masa activos, con pendiente moderadas a altas solidarias al buzamiento de los estratos, orientadas hacia el S o SO afectando al Gr. Neuquén y minoritariamente al Gr. Mendoza. Proximidad a la Fm. Auquillo y zonas de charnela de pliegues de ejes NE-SW. Laderas aledañas al embalse PDV cuyo faldeo inferior quedará sumergido. Movimientos activos \geq a 20 millones de m ³ .	Zonas con movimientos en masa activos o inactivos, con pendientes moderadas a altas, coincidentes solidarios al buzamiento afectando al Gr. Mendoza y Neuquén y a las ignimbritas. Zonas aledañas al embalse APMDV sumergido. Cercanía a zonas de charnela de pliegues. Afloramientos de Fm. Auquillo cercanos, pero sin movimientos activos. Presencia de movimientos activos \geq a 10 millones de m ³ .	Zonas sin movimientos en masa, o con movimientos inactivos, con pendientes moderadas a altas, con una relación no coincidente entre el buzamiento de los bancos y las pendientes de las laderas, afectando al Grupo Mendoza y raramente al Gr. Neuquén. Pueden ser aledañas a zonas de charnela de pliegues, pero se hallan lejos de los asomos de la Fm. Auquillo.	Zonas sin grandes movimientos en masa, con pendientes bajas a moderadas afectado al Grupo Mendoza y las Formaciones Huincán y Loma Seca, con una relación opuesta entre la actitud de los estratos y la pendiente de las laderas. Pueden ser sectores próximos a una zona de charnela de pliegue, pero se hallan lejos de los afloramientos de Auquillo y por fuera del área de influencia del embalse PDV.

Tabla 1. Criterios de zonificación de la susceptibilidad a procesos geológicos activos

Se han reconocido otros sectores que quedarán parcialmente sumergidos donde también confluyen varios de estos factores desestabilizadores, pero los volúmenes implicados están en un orden de magnitud menor. El incremento de la presión poral que inevitablemente sucederá en las operaciones de llenado del embalse volverá indispensable las tareas de monitoreo de la estabilidad de estas laderas cuyo material removilizado de por sí, presenta elevada permeabilidad. Finalmente, se cree indispensable un estudio detallado de las características y distribución de la Fm. Auquillo en subsuelo y de las características geotécnicas de los depósitos de remoción en masa que pudieran activarse y representar un peligro frente al llenado del embalse.

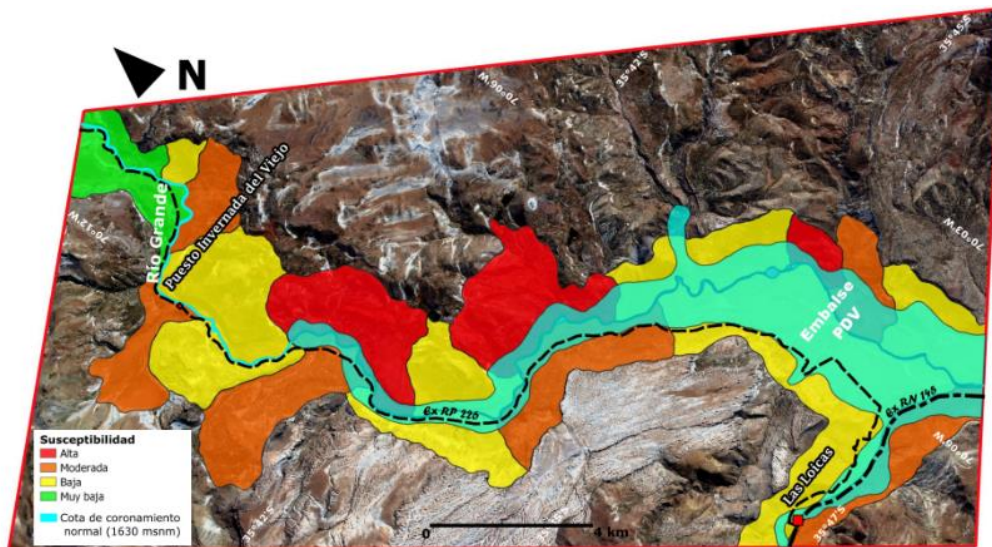


Figura 1. Mapa de susceptibilidad a procesos geológicos activos junto con la proyección de la cota de coronamiento normal para el embalse Portezuelo del Viento (MEIA, 2018).

Antinao, J.L. y Gosse, J., 2009. Large rockslides in the Southern Central Andes of Chile (32–34.5 S): Tectonic control and significance for Quaternary landscape evolution. *Geomorphology*, 104(3-4): 117-133.

Espizúa, L.E., 1993. Quaternary glaciations in the río Mendoza valley, Argentine Andes. *Q Research*, 40(2): 150-162.

Hendron, A.J., Patton y F.D., 1987. The Vaiont slide. A geotechnical analysis based on new geologic observations of the failure surface. *Engineering Geology*, 24: 475–491.

Hildreth, W., Grunder, A.L. y Drake, R.E., 1984. The Loma Seca Tuff and the Calabozos caldera: A major ash-flow and caldera complex in the southern Andes of central Chile. *Geological Society of America Bulletin*, 95(1): 45-54.

Köppen, W., & Geiger, R., 1948. *Climatology*. Fund of Economic Culture, Mexico.

Manifestación Específica de Impacto Ambiental (MEIA) de la Nueva Villa Las Loicas, 2018. Serman S.A. 432 págs.

Nullo, F.E., Stephens, G., Combina, A., Dimieri, L., Baldauf, P., Bouza, P. y Zanettini, J.C.M., 2005. Hoja geológica 3569-III/3572-IV Malargüe, Provincia de Mendoza. Servicio Geológico Minero Argentino. 93 págs.

Winocur, D.A., Benítez, A., Barbero, I., 2021. Evidencias de neotectónica en el sector interno de la Faja Plegada y Corrida de Malargüe, valle del río Grande, Mendoza, Argentina. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 73 (2), A201220. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n2a201220>