

INDICADORES ESPACIALES PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO SOCIOAMBIENTAL ANTE LA PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS NO-CONVENCIONAL EN VACA MUERTA, ARGENTINA

Davies, Catherin¹; Orrego, Lucia¹; Gonzalez, Agustin¹; DiazGomez, Romina²; Mautner, Marina²; Forni, Laura²

¹ Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional del Comahue, Argentina

² SEI: UsWaterGroup, StockholmEnvironmentInstitute, Davis, CA 95616, USA

E-mail: daviescatherine@gmail.com

Introducción

Las estimaciones de las tendencias de impacto de cambio climático en la región, muestran reducciones en la disponibilidad de los recursos hídricos en la región de Vaca Muerta (Nadal et al., 2017). La expansión de hidrocarburos es una preocupación ya que se espera que la expansión de la producción de shale gas y petróleo resulte en un aumento significativo de las aguas residuales producidas (Forni et al., 2021). Además, existen evidencias de impactos en la salud humana debido a la exposición a enormes emisiones de gases, agua producida o reflujo y los gases de escape del reflujo (Meng 2015). Estudios sobre la exposición por inhalación de gases provenientes de la explotación de hidrocarburos cerca de los yacimientos muestran un mayor riesgo de irritación ocular y dolores de cabeza, síntomas de asma, leucemia infantil aguda, mielógeno agudo, leucemia y mieloma múltiple (Adgate et al., 2014). Los residentes que viven más cerca de un pozo de fracking experimentan un mayor riesgo para la salud humana (Meng 2015). A nivel regional en una zona de Neuquén se ha estimado en 300 metros la mínima de distancia de una locación a centros poblados para que el índice de peligro sea menor a 1 (Mendía 2012, 2016). El análisis de proximidad se propone como una herramienta para calcular el riesgo. Países como EE.UU. y Canadá presentan regulaciones bien establecidas para la protección de los recursos hídricos, pero a menudo son ineficientes, así mismo las regulaciones para proteger los recursos de agua subterránea en la región de Sudáfrica no son eficaces, no se encuentran establecidas claramente y carecen de fiscalización (Esterhuysen et al. 2022). En la región de Vaca Muerta los datos relacionados a la actividad petrolera no son centralizados con limitaciones en datos relacionados a las implicancias al medio ambiente. A través de la revisión de reportes de incidentes ambientales, se evidenció la alta frecuencia de los incidentes. Este estudio tiene como objetivo apoyar la gestión ambiental a través de la identificación de indicadores espaciales para cuantificar el riesgo de la actividad hidrocarburífera en las cuencas hidrográficas de Vaca Muerta. A través de esto, se busca desarrollar una plataforma geoespacial para apoyar una gestión sostenible de los recursos. La región Vaca Muerta se encuentra en el norte de la Patagonia, cubriendo las provincias de Neuquén y Río Negro, así como una porción pequeña de las provincias de Mendoza y La Pampa. El área de estudio incluye las cuencas hidrográficas del río Neuquén y la cuenca de la confluencia con el río Limay, hasta la ciudad de Allen, Río Negro. Estas cuencas hidrográficas poseen desarrollos hidroeléctricos, producción agrícola de 150.000 hectáreas irrigadas de frutas como manzanas y peras, y en menor escala duraznos, ciruelas y uvas para vino. Estas cuencas también proveen agua para consumo urbano e industrial. En la región se estima que la población podría llegar a 1.601.762 en 2050 (Nadal et al., 2017). La mayor parte de esta población recibe agua de zonas donde, donde existen futuras concesiones destinadas a la producción de hidrocarburos (Forni

et al., 2021).

El recurso hídrico es clave en la región para desarrollar y fomentar el potencial productivo regional ya establecido y reconocido a nivel nacional e internacional; así como para el desarrollo y expansión social. La extracción de petróleo y su falta de regulación en la región, atenta directamente sobre el ambiente.

Métodos

A partir del uso de imágenes satelitales de Planet y Sistemas de Información Geográfica, se centralizaron y procesaron datos locales con validación a campo. Los indicadores se basan en análisis de proximidad a cuerpos de agua, localidades y canales de riego.

Para diseñar los indicadores espaciales de riesgo ante el fracking, utilizamos diversas fuentes de información geoespacial. Se utilizaron las siguientes capas SIG obtenidas de Instituto Geográfico Nacional (IGN): cuerpos de agua y límites provinciales, localidades del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de la República Argentina (INDEC). La capa de pozos fue descargada de Secretaría de Energía de la Nación Argentina.

Los indicadores espaciales fueron determinados considerando el análisis de proximidad, cuantificando la distancia desde los pozos como áreas de alto riesgo hacia los cuerpos de agua, canales de riego y localidades. Siguiendo el enfoque propuesto por Q.Meng (2015) y Czolowski (2017).

El cálculo de la distancia se llevó a cabo con el software libre QGIS y utilizando la herramienta de la distancia al vecino más cercano, que calcula la distancia entre dos puntos de interés, desde los pozos no convencionales hacia los cuerpos de agua, canales de riego y localidades dentro de la cuenca del Río Negro y Neuquén. Luego, se reclasificaron las distancias según los rangos propuestos de riesgo alto 0 – 1 km.

Resultados

Los resultados indican que existen en la cuenca un número total de pozos no convencional desde el 2015 hasta mayo del 2022 de 2.158. Los pozos se encuentran distribuidos de manera heterogénea concentrados en áreas de las cuencas bajas y altas.

Los resultados preliminares basados en las métricas de riesgo de Q.Meng (2015) sugieren que existen dos localidades (total de 32.390 habitantes) con riesgo ambiental medio, la localidad de Plottier en la provincia de Neuquén y los barrios Calle Ciega 10, Barrio Emergente y Barrio Costa Oeste.

Respecto a las distancias a los canales de riego, se identificó que un distrito de riego presenta riesgo elevado en canales colectores, los cuales drenan 9.000 ha irrigadas. Los resultados

fueron almacenados en la plataforma espacial de acceso abierto como base para asegurar el manejo sostenible y el desarrollo de políticas públicas de manejo adaptativo del recurso hídrico.

petróleo. III jornadas nacionales de ambiente y I jornadas internacionales de ambiente

Meng, Q. (2015). Spatial analysis of environment and population at risk of natural gas fracking in the state of Pennsylvania, USA. *Science of the Total Environment*, 515, 198-206.

Nadal, G., Girardin, O., Losano, Marizza, M., Cello, P., Bucciarelli, L., Forni, L., Camilloni, I., Bravo, G., Lallana, F., & Di Sbroiavacca, N. (2017). Planning the management

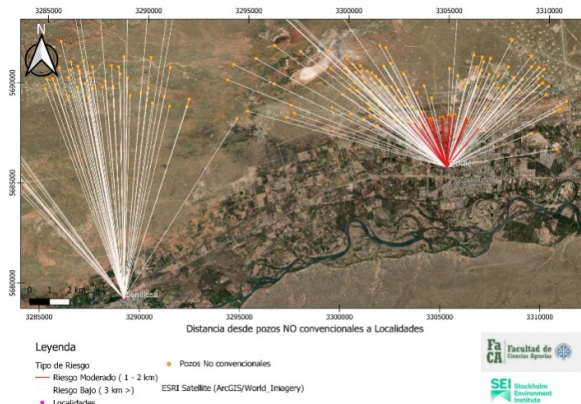


Figura 1.- Distancia de pozos no convencionales a localidades.

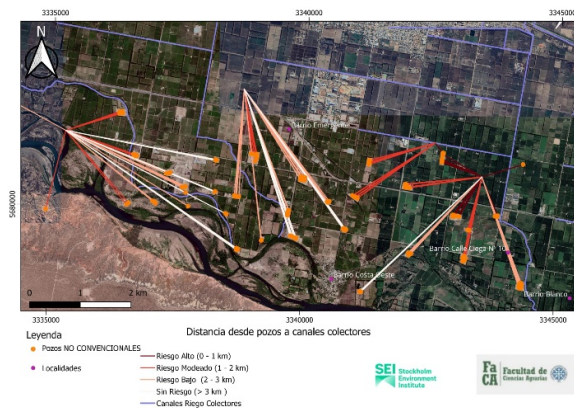


Figura 1

Figura 2.-Distancia desde pozos a canales colectores

Referencias Bibliográficas

Adgate, J. L., Goldstein, B. D., & McKenzie, L. M. (2014). Potential public health hazards, exposures and health effects from unconventional natural gas development. *Environmental science & technology*, 48(15), 8307-8320.

Forni, L., Mautner, M., Lavado, A., Burke, K., & Gomez, R. (2021). *Implicaciones de la producción de shaleoil & gas en las áreas de las cuencas hidrográficas de Vaca Muerta, Argentina.* SEI working paper. www.sei.org/publications. Accessed 2 Ago.

Czolowski, E. D., Santoro, R. L., Srebotnjak, T., & Shonkoff, S. B. (2017). Toward consistent methodology to quantify populations in proximity to oil and gas development: a national spatial analysis and review. *Environmental health perspectives*, 125(8), 086004.

Mendía, J., J. C. Roca. (2012). Contaminación hidrocarburífera del suelo en zonas urbanas de la Ciudad de Neuquén. I Jornada Nacional de Ambiente. Problemas ambientales en el ámbito rural y urbano. *Ámbito Urbano*, pág. 740 pág. 750, FCH-UNICEN-Tandil.

Mendía, J. M., & González, D. A . (2016.) Estimación preliminar del riesgo en suelos afectados por hidrocarburos de