Sistema de Alerta Temprana del Río Areco: adaptación climática y gestión local del riesgo de inundaciones en San Antonio de Areco, Argentina

Clara María Minaverry, Daniela Belén Velazquez, Sofía Scarano
clara.minaverry@gmail.com, velazquez.daniela@hotmail.com, danbelvel@gmail.com

UCCRN Case Study Docking Station (2026)
DOI: 10.7916/fxcm-dj40

Keywords	Early warning system; hydrometeorological risk management; Areco River flooding; local climate adaptation
City Population	26,897
City Area	852 km²
City GDP	Information not available
Climate Zone	Cfa (Humid subtropical – hot summer)
CSA Climate Solutions	Data and Modeling; Digitalization; Disaster and Emergency Management; Governance and Multilevel Partnerships; Water

Contexto. San Antonio de Areco es una ciudad intermedia con 26.897 habitantes (INDEC, 2024) ubicada en el noreste de la provincia de Buenos Aires, en Argentina y que se encuentra emplazada sobre la cuenca del río Areco, un sistema fluvial de llanura caracterizado por amplias planicies de inundación. La cuenca del río Areco atraviesa los partidos de Carmen de Areco y de San Antonio de Areco, y junto con las de los ríos Luján y Arrecifes constituye una de las redes de drenaje más importantes de la Pampa Ondulada. La cuenca del río Areco tiene una extensión de 3.980 Km2 y el curso principal del río

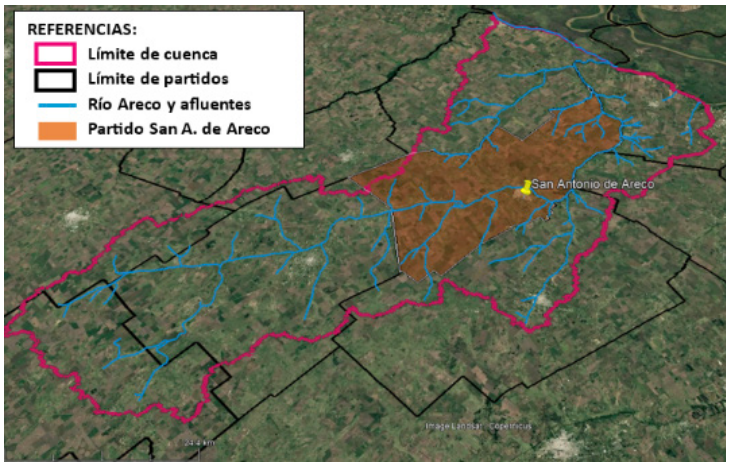

Figure 1: *Elaboración propia, 2026*

Areco un recorrido de 147.5 Km. (Autoridad del agua, 2003). La localidad ha sido históricamente afectada por eventos recurrentes de inundación asociados al desborde del río, exacerbados por lluvias intensas y cambios en el régimen de precipitaciones regionales (Ciaffardini, Scarano, Smarke y Viand (2018). Entre 1980 y 2025 se registraron al menos dieciséis inundaciones, siendo la ocurrida en diciembre de 2009 la de mayor impacto reciente, cuando más del 10 % de la población local debió evacuar sin contar con un sistema de alerta previo ni mecanismos de preparación comunitaria. Esta situación se reiteró en 2025, cuando una nueva inundación volvió a afectar sustancialmente la misma área, evidenciando la persistencia de las condiciones de riesgo.

Los estudios climáticos incorporados en el Plan Local de Acción Climática (PLAC) indican que, si bien el promedio anual de precipitaciones no presenta cambios significativos, sí se proyecta un incremento en la intensidad de las lluvias extremas, así como un aumento de la temperatura media anual y de la frecuencia de olas de calor. Este escenario refuerza la exposición y vulnerabilidad de la ciudad frente a riesgos hidrometeorológicos, especialmente en los sectores urbanos y sociales más sensibles (Municipalidad de San Antonio de Areco, 2019).

Breve historia de la acción climática local. La acción climática en la ciudad de San Antonio de Areco se origina en la recurrencia de inundaciones del río Areco, que consolidaron la gestión del riesgo hidrometeorológico como un problema prioritario del territorio. En particular, el evento de gran magnitud ocurrido en 2009 evidenció la alta exposición de la ciudad y la ausencia de mecanismos de alerta, preparación y coordinación institucional, constituyendo un punto de inflexión en la gestión local. A partir de entonces, el Municipio impulsó un cambio progresivo desde un enfoque reactivo hacia uno preventivo, basado en el uso de información climática y en la anticipación del riesgo (Scarano, 2019).

Análisis, evaluación e implementación. En este contexto, la implementación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) del río Areco se desarrolló mediante un proceso progresivo y estructurado orientado a fortalecer la capacidad de monitoreo, respuesta e institucionalización de la gestión del riesgo.

En primer lugar, en 2015 el Municipio implementó una red de estaciones hidrometeorológicas automáticas para el monitoreo

continuo de la altura del río y las precipitaciones en la cuenca, complementadas con información del Servicio Meteorológico Nacional y otros organismos oficiales. Este desarrollo permitió consolidar una base técnica para la generación de alertas y la toma de decisiones informadas. Posteriormente, se creó el Centro de Monitoreo y Alerta Temprana, encargado del análisis de datos, la elaboración de informes y la activación de alertas, fortaleciendo el componente técnico-operativo del sistema (Scarano, 2019).

Un segundo componente clave fue la institucionalización de la gestión del riesgo mediante la sanción de la Ordenanza Municipal N.° 4299/17, que creó el Sistema Municipal de Gestión de Riesgos de San Antonio de Areco . Esta norma establece responsabilidades claras y formaliza los protocolos de alerta, respuesta y recuperación, superando la fragmentación institucional y garantizando mecanismos de coordinación intersectorial (HCD, 2017).

En paralelo, el Municipio desarrolló una estrategia de comunicación y apropiación social del riesgo a través de la aplicación móvil "SAT Areco", que permite a la población acceder a información en tiempo real sobre el comportamiento del río, las precipitaciones, los pronósticos meteorológicos y las alertas oficiales. La utilización de una escala de colores facilita la interpretación del riesgo y su adopción por parte de la comunidad, evidenciada en más de 3.000 descargas y picos de uso durante eventos críticos (Scarano, 2019).

Figure 2: *Source: Municipality of San Antonio de Areco, Buenos Aires Province, 2025)*

Finalmente, en 2025 se fortaleció el sistema mediante la firma de un convenio con la Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSAdA) para avanzar en el Plan de Reducción de Riesgo por Inundaciones. Esta iniciativa incorpora capacidades académicas para la revisión de protocolos, la actualización de umbrales de alerta y el desarrollo de nuevos indicadores, consolidando un enfoque de mejora continua (Municipalidad de San Antonio de Areco & Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSAdA, 2025).

Implementación futura y conclusión. El análisis del Sistema de Alerta Temprana del río Areco muestra que la anticipación del riesgo, basada en monitoreo hidrometeorológico en tiempo real y comunicación directa con la población, es una herramienta eficaz para reducir la vulnerabilidad frente a inundaciones recurrentes. La institucionalización del sistema mediante un marco normativo específico ha sido una lección central, ya que permitió consolidar la coordinación intersectorial y garantizar la continuidad de la política pública. Sin embargo, la exposición urbana y social al riesgo de inundación no puede eliminarse completamente, dado que responde a condiciones estructurales del territorio. En este sentido, el Sistema de Alerta Temprana (SAT) cumple un rol fundamental al fortalecer la preparación, la anticipación y la capacidad de respuesta, consolidando un enfoque de gestión continua del riesgo.

A 16 años del evento de 2009, y en un contexto marcado por la expansión urbana, las modificaciones en el comportamiento de las crecidas asociadas a obras hidráulicas, los cambios en la infraestructura vial y la intensificación de eventos meteorológicos extremos —como el registrado en 2025—, se vuelve imprescindible revisar el Plan de Manejo Hídrico de la cuenca y actualizar las intervenciones previstas. En este marco, se encuentran en proceso de revisión el Código de Ordenamiento Territorial y los protocolos de actuación frente al riesgo de inundación.

Como aprendizajes se destacan dispositivos de respuesta en la emergencia que resultaron positivos poniendo en evidencia la eficacia de los protocolos municipales y la importancia de que los medios de comunicación local repliquen la información oficial del municipio, logrando un mensaje unificado con mayor alcance en la población.

En cuanto a los desafíos se encuentran desconocer la magnitud de las amenazas en el contexto de cambio climático, los nuevos escenarios de riesgo por intervenciones en la cuenca que modifican el comportamiento del río, los tiempos de actualización de la normativa vigente y la desvinculación en la toma de decisiones de las diferentes jurisdicciones que componen la cuenca.

Para fortalecer el SAT es necesaria la revisión continua de los planes de actuación y la actualización de la normativa vigente, para aumentar las capacidades y disminuir la vulnerabilidad frente a inundaciones, incorporando a actores técnicos, científicos, políticos, financieros y legales.

Elementos como la red de monitoreo hidrometeorológico, la comunicación accesible mediante herramientas digitales, los protocolos institucionales claros y la articulación entre ciencia y gobierno local constituyen componentes replicables que pueden ser útiles para otras ciudades intermedias expuestas a riesgos hidrometeorológicos similares.

Figure 3: *Source: arecociudad.com.ar, October 4, 2017)*

References

Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires. (2003). Atlas de la cuenca del río Areco. Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. https://ada.gba.gov.ar/web_doc/comitescuencas/cc_rioareco/ATLAS%20R_ARECO.pdf

Ciaffardini, F., Scarano, S., Smarke, L., & Viand, J. (2018, 1–2 de noviembre). La gestión de riesgos hidrometeorológicos en el municipio de San Antonio de Areco: Experiencias y reflexiones acerca de su implementación en la política municipal [Ponencia]. 4º Encuentro de Investigadores en Formación en Recursos Hídricos (IFRH), Buenos Aires, Argentina. https://www.ina.gov.ar/ifrh-2018/pdf/IFRH_2018_paper_56.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022: Indicadores demográficos por sexo y edad en el partido de San Antonio de Areco, provincia de Buenos Aires. https://www.indec.gob.ar

Municipalidad de San Antonio de Areco. (2017). Ordenanza Municipal N.º 4299/17: Creación del sistema municipal de gestión de riesgos de San Antonio de Areco. Honorable Concejo Deliberante, San Antonio de Areco, Argentina.

Municipalidad de San Antonio de Areco. (2019). Plan local de acción climática de San Antonio de Areco (PLAC). San Antonio de Areco, Argentina.

Municipalidad de San Antonio de Areco. (2025). Boletín Oficial N.º 622-2025: Convenio específico con la Universidad Nacional de San Antonio de Areco (UNSAdA) para la elaboración del Plan Director de Reducción del Riesgo de Inundaciones. San Antonio de Areco, Argentina.

Municipalidad de San Antonio de Areco, & Universidad Nacional de San Antonio de Areco. (2025). Convenio específico para la elaboración, validación y aplicación del Plan Director de Reducción del Riesgo de Inundaciones (Expediente N.º 4102-1156/2025). San Antonio de Areco, Argentina.

Scarano, S. (2019). Gestión local de riesgos: El sistema de alerta temprana de San Antonio de Areco [Informe técnico]. Municipalidad de San Antonio de Areco; Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Acknowledgments

Malena Lozada Montanari and Ramón Ojeda are thanked for conducting a thorough review of this case study.

Additional Data

- **Population Density:** 32 people/km²
- **Gross National Income:** 14,650 USD (Upper-middle Income)
- **Gini Coefficient:** 42.4
- **Human Development Index (HDI):** 0.865 (Very High)
- **Type of Climate Intervention:** Adaptation