

# DISEÑO DE UN RESERVORIO DE EXCEDENTES PLUVIALES BASADO EN EL CONCEPTO DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA EN LA LOCALIDAD DE SAN JOSE DEL RINCON NORTE, SANTA FE.

**Scipioni, Franco**

*Centro de Estudios Fluviales e Hidroambientales del Litoral CEFHAL-UNL*

*Director: Veizaga, Emiliano*

*Codirectora: Venturini, Virginia*

Área: Ingeniería

Palabras claves: reservorio, biodepuración, diseño

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento urbano en áreas propensas a inundaciones, como San José del Rincón, representa un desafío crítico debido a los anegamientos recurrentes. Este proyecto tiene como objetivo diseñar un reservorio que utilice soluciones sustentadas en la naturaleza para mitigar estos problemas hídricos, mejorando así la gestión del agua y la resiliencia urbana. La investigación se enfoca en integrar infraestructuras verdes que promueven la retención y biodepuración del agua, al mismo tiempo que se adaptan al entorno natural. Se realizará un estudio topográfico detallado para optimizar el diseño del reservorio, estrategia que busca reducir el riesgo de inundaciones como fomentar la biodiversidad y el bienestar socioeconómico.

## OBJETIVOS

- Diseñar áreas de retención de aguas pluviales forestada con vegetación autóctona que incremente la evapotranspiración y la biodepuración de los excedentes pluviales, teniendo en cuenta la naturaleza del entorno.

Título del proyecto: Diseño de un reservorio de excedentes pluviales basado en el concepto de soluciones basadas en la naturaleza en la localidad de San José del Rincón Norte, Santa Fe. Instrumento: CAI+D Orientado

Año convocatoria: 2023

Organismo financiador: UNL

Director/a: Emiliano Andrés, Veizaga



## METODOLOGÍA

La metodología desarrollada a lo largo del proyecto se divide en tres etapas claves:

### Relevamiento de obras de ingeniería y análisis bibliográfico

El equipo de investigación realizó un exhaustivo relevamiento de la zona de estudio, que incluyó un recorrido de reconocimiento y georreferenciación de las diferentes obras de ingeniería presentes, tanto las relacionadas como las no vinculadas directamente con la plaza Julio Migno. Se identificaron estas obras para poder contextualizar el diseño del reservorio propuesto. Además, se llevó a cabo un análisis bibliográfico exhaustivo sobre soluciones sustentadas en la naturaleza, lo que permitió integrar diversos enfoques innovadores y sostenibles en el diseño del proyecto, centrándonos en experiencias previas documentadas y literatura científica relevante. Es importante mencionar que las medidas de atenuación de los anegamientos desde los puntos de vista social, económico y ambiental, son herramientas que integran acciones naturales de retención de agua, como las infraestructuras verdes y azules (Mulligan et al., 2020). Este tipo de medidas contemplan las acciones de retención de agua, siendo que en la zona de humedales se destaca el diseño de áreas de retardadores de agua vegetadas con especies autóctona, que contribuyen al mejorar el paisaje, aumentan la evapotranspiración, controlan el nivel del agua freática y depuran el agua, (Zeleňáková et al., 2017).

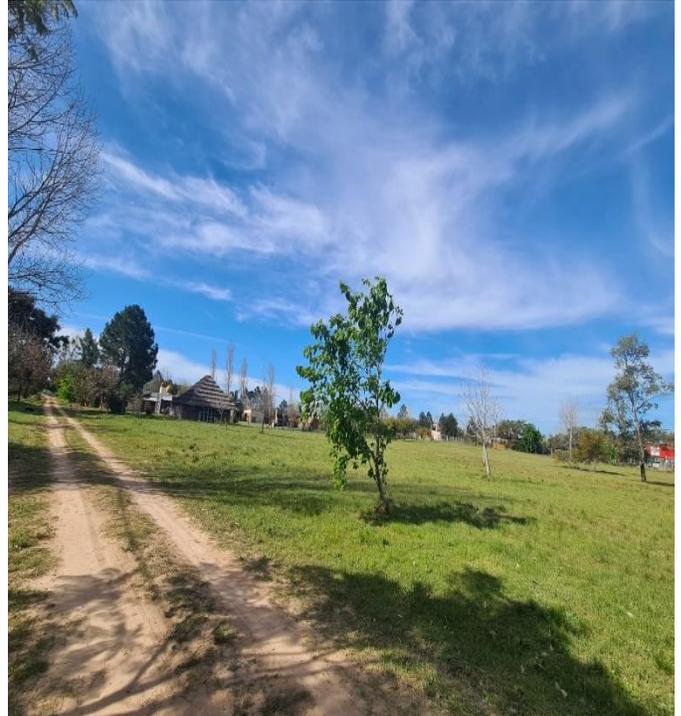
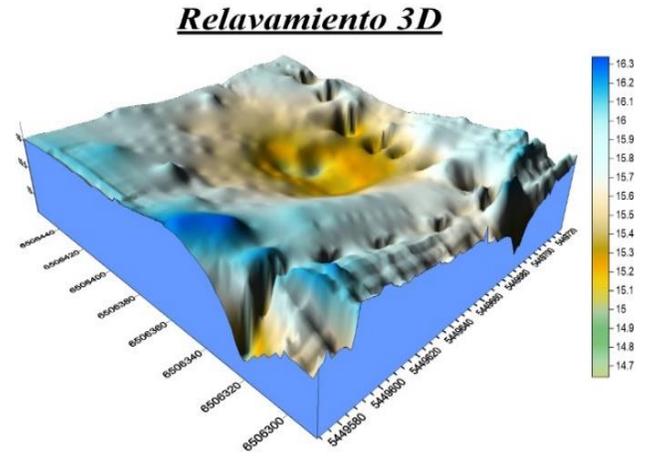


Figura 1: Zona de estudio. Plaza Julio Migno

## Generación de un Modelo Digital de Elevación (MDE)

Durante la segunda etapa, se utilizaron cartas del Instituto Geográfico Nacional (IGN) para poder analizar el comportamiento del agua en toda la zona de estudio. Paralelamente, se realizaron relevamientos topográficos detallados en colaboración con una ingeniería agrimensora, lo que permitió la creación de un Modelo Digital de Elevación (MDE) de alta precisión. Dicho modelo fue realizado de forma vectorial con el software TOPOCAL 2020, usando la georreferenciación POSGAR 07, y se generó un modelo en 3D en SURFER para visualizar el terreno. Este último modelo fue esencial para identificar las líneas de escurrimiento del agua y así poder realizar un informe altimétrico con todos los puntos de interés dentro de la plaza.



**Figura 2:** Relevamiento 3D de la superficie de la Plaza Julio Migno

## Diseño del retardador de excedentes pluviales

A partir del MDE y del informe altimétrico realizado en la etapa precedente, se determinó la ubicación óptima del reservorio y utilizando nuevamente el software SURFER se calculó la superficie volumétrica aproximada que podría ocupar el mismo. En cuanto a la forestación de las áreas circundantes, se analizó la flora existente para seleccionar especies que favorezcan la evapotranspiración de los excedentes pluviales. Al mismo tiempo se identificaron ubicaciones estratégicas para la plantación de vegetación nativa, teniendo en cuenta la orientación solar y la proximidad a la zona de acumulación de agua.

## CONCLUSIONES

El análisis detallado de la Plaza Julio Migno, ubicada en San José del Rincón Norte, llevado a cabo a través de mapas y relevamientos utilizando softwares ha permitido identificar las características topográficas críticas para el diseño de un reservorio de excedentes pluviales. Con base a estas observaciones se identificaron tres zonas distintas: altas, de transición y bajas, cada una con implicaciones específicas para la gestión del excedente hídrico.

En las zonas bajas, donde se localiza el punto mas bajo del terreno con cota 14,7 m, es donde se propone la instalación del reservorio debido a la alta concentración de agua superficial. La conexión del reservorio con los canales adyacentes se recomienda que sea a través de zanjas de infiltración, facilitando el drenaje tanto por evaporación como infiltración. Además se sugiere la forestación con especies nativas como ceibo y jacaranda para reducir la erosión y mejorar la evapotranspiración.

En las zonas intermedias, que abarcan cotas de 15,6 m a 15,2 m, el agua tiene a fluir hacia el reservorio. Aquí, la implementación de jardines de lluvia o sistemas de bioretención es esencial. Estos jardines con un nivel mas bajo que el terreno circundante, captan agua de lluvia y gestionan excesos mediante vegetación y suelos mejorados.

Por último, en las zonas altas, con cotas superiores a 15,7 m, se propone el uso de zanjas de infiltración y jardines de lluvia para dirigir el escurrimiento hacia el reservorio y los canales. La Zanja-Borde, dispuesta de manera inclinada, es ideal para captar y retener agua pluvial de baja velocidad, promoviendo una gestión hídrica sostenible.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**Cecchetti, A., Stiegler, K., & Graham, D.** (2020). The horizontal levee : a multi-benefit nature based treatment suestem that improves water quality and protects coastal levees from the effects of sea level rise. *Water Research X*, 223, 81-86

**City Adapt & ONU.** (2021). Guía metodológica para la formulación e implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible. Editorial Sudamérica

**Lentini, E.,** (2015). El futuro de los servicios de agua y saneamiento de América Latina. Banco interamericano de Desarrollo.

**Luna Pabello, V.,** (2013). Sistema de humedales artificiales para el control de la eutroficación del lago del Bosque de San Juan de Aragón. *Tip Revista Especializada en Ciencias Quimico-Biologicas.*

**Ministeria para la transición ecológica & Tehe Nature Conservancy.** (2019). Soluciones Basadas en la Naturaleza para la gestión del agua en España. Editorial Educativa.

**Mulligan, J., Bukachi, V., Clause, J. C., Jewell, R., Kirimi, F., & Odbert, C.** (2020). *Anthropocene*, 29, 100227.

**Zeleňáková, M., Gaňová, L., Purcz, P., Horský, M., Satrapa, L., Blišťan, P., & Diaconu, D. C.** (2017). Mitigation of the adverse consequences of floods for human life, infrastructure, and the environment. *Natural Hazards Review*, 18(4), 05017002.

**XXVII Encuentro de Jóvenes Jóvenes Investigadores**  
1 al 4 de octubre de 2024 | Santa Fe Argentina

