Valorización de aguas residuales domiciliarias por generación de biomasa forestal maderable. Proyecto MAR, provincia de San Juan.

RENZI, L. [(1)] , Nosetti, M. J.[(2)]
(1) Dto. DT Vinculación-SO Comercialización y Ventas-DPyC - INTI
(2) Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial-Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.
lrenzi@inti.gob.ar

Área Temática: B

Resumen
Este trabajo se basó en un proyecto de tecnología aplicada para la valorización del recurso hídrico proveniente de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales "Cerrillo Barboza" (PTLC), perteneciente a Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE) de la provincia de San Juan, con producción de especies maderables. En adelante, Proyecto MAR: "Producción de Maderables con Aguas Residuales"

Se propuso realizar una plantación de álamos en macizo regada con efluentes cloacales tratados con el objetivo de estudiar el sistema económico-productivo-ambiental, modelarlo y difundirlo, tanto para fomentar la cadena productiva de especies maderables con destino a industria y a energía, como para dar una solución tecnológica a la problemática de la disposición final de efluentes cloacales municipales reutilizando un recurso tan valioso en ambientes áridos como es el agua.

Este proyecto fue formulado y ejecutado en su etapa inicial de manera conjunta con el Gobierno de la Provincia de San Juan y con la Subsecretaria de Desarrollo Foresto Industrial de la Nación (SSDFI). En este contexto colaborativo, se avanzó de manera simultánea en la detección y gestión de herramientas financieras externas que apalanquen la ejecución del proyecto. Sólo a modo de ejemplo se menciona la presentación del mismo al financiamiento de la Ley Nacional 25080, al Programa "*Sustainable Lifestyles and Education*" Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y al Programa ERANet-LAC, entre otros.

Es importante destacar la interacción permanente con especialistas del INTI en cada uno de los temas abordados, como así también la vinculación tecnológica con profesionales de diferentes áreas del conocimiento de otras instituciones locales, regionales y nacionales. En este marco conceptual se aplicó el principio de construcción colectiva del conocimiento y el de formación de redes institucionales. Ambos promocionan de manera sistemática la innovación, fomentando así la mejora permanente de la calidad de vida de los integrantes de la comunidad.

Palabras Clave: Economía Circular, Gestión de Proyectos, Gestión de la Innovación.

1. Introducción

En la provincia de San Juan el clima es seco, con precipitaciones mínimas que varían, dependiendo de las zonas, desde 93 mm a 250 mm anuales, siendo de régimen estival. El régimen hídrico es netamente deficitario pues la evaporación excede ampliamente a las precipitaciones pluviales [1].

Por otra parte, a) el aumento constante de la población concentrada en la zona del Gran San Juan genera la necesidad de ampliar la cobertura de servicios cloacales para asegurar su recolección, transporte y tratamiento en un marco de sustentabilidad [2] y b) la cadena de valor forestal regional plantea la necesidad de producir materia prima local para abastecer la demanda [3].

La valorización de efluentes cloacales por generación de biomasa forestal es una opción de alto impacto económico-ambiental-social, y bajo costo de inversión y operación. Por esta razón se propuso al gobierno de la provincia de San Juan aplicar una solución de este tipo en el predio de Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales Cerrillo Barboza (PTLC) de la provincia de San Juan.

2. Objetivos

- Desarrollar un sistema de valorización de efluentes cloacales con generación de biomasa forestal maderable.
- Realizar una prueba a escala piloto en el predio de la PTLC Cerrillo Barboza.

3. Desarrollo

Se relevaron los antecedentes intrainstitucionales locales, nacionales e internacionales en la temática y se identificaron los actores locales y agentes de cambio afines a esta iniciativa, como también líneas de financiamiento aplicables al desarrollo. En esa etapa inicial se detectaron actividades de sensibilización y formación ya desarrolladas en el territorio provincial por la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (DNDFI) [4] y por la Dirección de Riego de la Provincia de San Juan sobre el predio de referencia. En ese sentido, se acordó aunar esfuerzos técnicos e institucionales para la formulación y ejecución del Proyecto MAR. La idea inicial de hacer una prueba piloto sobre 10 ha de la PTLC se transformó en la solicitud por parte del gobierno provincial de ampliar la escala de la idea original a 100 ha.

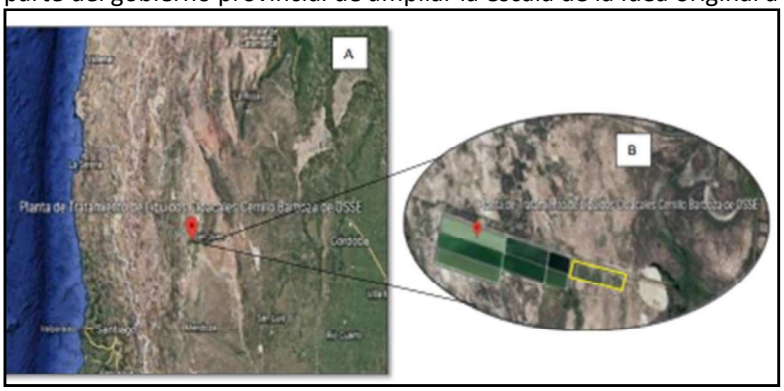

Figura 1: *Imágenes satelitales de la zona de estudio. A) Provincia de San Juan con el área de estudio señalada con el marcador en posición roja. B) Zoom de la planta de tratamiento de efluentes cloacales [5].*

Una visita inicial a las instalaciones de la PTLC permitió apreciar las oportunidades de desarrollo del proyecto, basadas en la extensión de terreno fiscal disponible y en la disponibilidad permanente del recurso hídrico con una erogación máxima de 17.640 m3/día [5]. Este recurso posee una carga orgánica que permitiría reducir el turno de corta de la plantación, teniendo en cuenta que este tipo de aguas contiene altos niveles de fósforo y nitrógeno, los mismos nutrientes utilizados en planes de fertilización. A modo de ejemplo se menciona que, en experiencias realizadas en la localidad de Colonia Ayuí, Entre Ríos, el volumen de los árboles regados con este tipo de efluente presentó un incremento del 30%.

De manera simultánea, se gestionó el apoyo de las instituciones participantes, de la Cámara de Diputados Provincial y del Gobernador en ejercicio, y se redactó un Convenio de Colaboración entre las instituciones intervinientes. También se tramitaron aportes de las entidades locales participantes y de organismos internacionales.

Como punto de partida se realizó la línea base de la calidad de agua residual, del suelo, de la flora y de la fauna del sitio [6]. También se niveló y sistematizó un predio de 7,1 hectáreas contiguo a la Planta de Tratamiento, aguas abajo para operar la plantación con riego por gravedad. Se relevaron los freatímetros existentes en el predio para monitorear nivel de las napas, además de monitorear la matriz suelo. Se confeccionó un mapa de salinidad y se determinó la zona adecuada para plantar, según conductividad eléctrica (CE) en suelo. Posteriormente se instaló una plantación de álamo, *Populus x canadensis "Guardi"*, distanciado a 5 m x 4 m utilizando estacas. El riego aplicado fue a través de surcos, con caudales del orden de los 12.000 m3 /año. Esta última actividad se realizó a través de un trabajo de fin de carrera de una alumna del Departamento de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). [5].

Figura 2: *Plantación de1 año de Populus x Canadensis "guardi" regada con efluentes cloacales en PTLC, OSSE.*

La propuesta tecnológica fue formulada y ejecutada interinstitucionalmente por especialistas afines a la iniciativa: Gestión y Vinculación Tecnológica e Ingenierías Forestal, Agronómica y Ambiental.

4. Resultados

Se diseñó y ejecutó la primera etapa del sistema de valorización de efluentes industriales con generación de biomasa forestal en la PTLC Cerrillo Barboza ubicada en el Departamento Rawson, provincia de San Juan.

No se logró que las partes intervinientes rubricaran el Convenio de Colaboración por lo que no fue posible ejecutar fondos ya comprometidos por las partes.

Los freatímetos existentes estaban fuera de servicio y no fue posible realizar el monitoreo de nivel y calidad de aguas subterráneas.

La operación de plantación se realizó según lo previsto, mostrando buena sanidad y crecimiento.

5. Discusión y conclusiones

Se planteó una solución de bajo costo y alto impacto a una problemática ambiental y productiva histórica en la provincia. El gobierno provincial continúa actualmente con el desafío de ampliar este desarrollo a la mayor escala posible en función de la extensión del terreno disponible y del recurso hídrico aprovechable. También de asignar recursos al monitoreo de las matrices suelos y aguas subterráneas.

Este desarrollo tecnológico, con enfoque local/regional y proyección nacional, se realizó desde un abordaje profesionalizado de Gestión de Proyectos en el marco de un trabajo colaborativo ejecutado por múltiples instituciones tecnológicas del Estado nacional, provincial y municipal. En el sector productivo público y privado, se abrió un espacio de sensibilización sobre las potencialidades tecnológicas de las instituciones participantes. Se sentó un primer precedente desde el INTI de intervención tecnológica de este tipo en la provincia de San Juan.

6. Referencias bibliográficas

[1] Abraham, M. E., Martínez Rodriguez, F., “Catálogo de recursos humanos e información relacionada con la temática ambiental en la región andina argentina”, Argentina, 2.000.
[2] Reporte de estadísticas demográficas y sociales San Juan, Dirección Nacional de Población, Registro Nacional de las Personas, Ministerio del Interior, Argentina, 2020.
[3] Daparo, L. C. “Consultoría para la determinación del emplazamiento de un centro de capacitación y transferencia de tecnología y/o de producción y servicios para las Provincias de Mendoza y San Juan”. ADEMA, Programa de Sustentabilidad y Competitividad Foresta BID 2853 OC/AR, Buenos Aires, 2014.
[4] Taller: “Potencialidad del uso de aguas residuales para riego en plantaciones forestales en San Juan”, Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial-MAGyP; Gobierno de San Juan, INTA; UCAR. 2.014.
[5] Gentili Rey, L., “Rehabilitación de tierras salinas para uso forestal con álamos cv “guardi” mediante lavados con aguas residuales de origen urbano en el departamento Rawson, San Juan”, San Juan, Argentina, 2.018.
[6] Olmedo, G, Bongiovanni, S., “Relevamiento de biodiversidad en Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales (PTLC) Cerrillo Barboza”. Informe Nº 1 para INTI – Centro San Juan, Argentina, 2016.