Fortalecimiento de la seguridad hídrica mediante el Almacenamiento y Recuperación de Acuíferos en el Delta del Magdalena, Colombia

Demostración en la finca Manantial e impacto en la cuenta hidrográfica del sitio Ramsar Ciénaga Grande de Santa Marta

Piloto ASR4WS





Deltares







Introducción

Las cuencas de los ríos Frio y Sevilla constituyen dos grandes reservas de agua, las cuales, nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta y desembocan en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Estos dos ecosistemas se encuentran conectados por áreas agrícolas de los municipios de Ciénaga, Pueblo Viejo y Zona Bananera.

Los beneficiaros de estas cuencas son:

• Los cultivos: 71% del consumo para banano y 26% para palma.

• La comunidad: 2% del consumo.

Los ecosistemas:1%

Escenarios de Cambio Climático muestran una reducción entre el 5% al 25% del agua superficial y un 70% del agua subterránea para el año 2100. En la época seca no existe suficiente agua superficial para cubrir la demanda, por lo cual, es necesario hacer uso de agua subterránea.

Los rendimientos en la producción de banano decrecen al usar agua subterránea entre un 9% a un 30%



Introducción: Técnicas de almacenamiento y recuperación de acuíferos – Recarga gestionada de acuíferos



Época lluviosa infiltración de agua



Época seca recuperación de agua

Técnicas para almacenar agua dulce en el subsuelo con el objetivo de extraerla y usarla posteriormente, teniendo en cuenta la calidad y la cantidad de agua.

Permiten aumentar la disponibilidad de agua durante la época seca:

- Para hacer frente a un aumento de la demanda de agua.
- Para adaptarse al cambio climático.
- Para mantener o restaurar sistemas naturales.
- Para contrarestar la intrusión salina.
- Restaurar el balance hìdrico a largo plazo y asegurar el recurso para todos sus usuarios incluyendo los cultivos y la biodiversidad.

Beneficios de dar un manejo sostenible del recurso hídrico en la producción del banano a través de la recarga gestionada de acuíferos

Mejora de la calidad del agua que se espera se traduzca en un aumento de la productividad

Aumentar la seguridad hídrica en la cuenca

Menor uso de agua superficial en la época seca → más agua en los ríos → beneficioso para ecosistemas y otros usuarios



Aumento de la resiliencia climática por la reduccion del uso de agua subterránea autóctona en la época seca

Fortalecer el desempeño ambiental del sector

Fortalecimiento de la imagen del sector bananero del Magdalena

Colaboración colombo-holandesa y línea de tiempo del proyecto

Eficiencia hídrica y la conservación de la biodiversidad

Acuerdo específico de colaboración entre Países Bajos y el departamento del Magdalena.





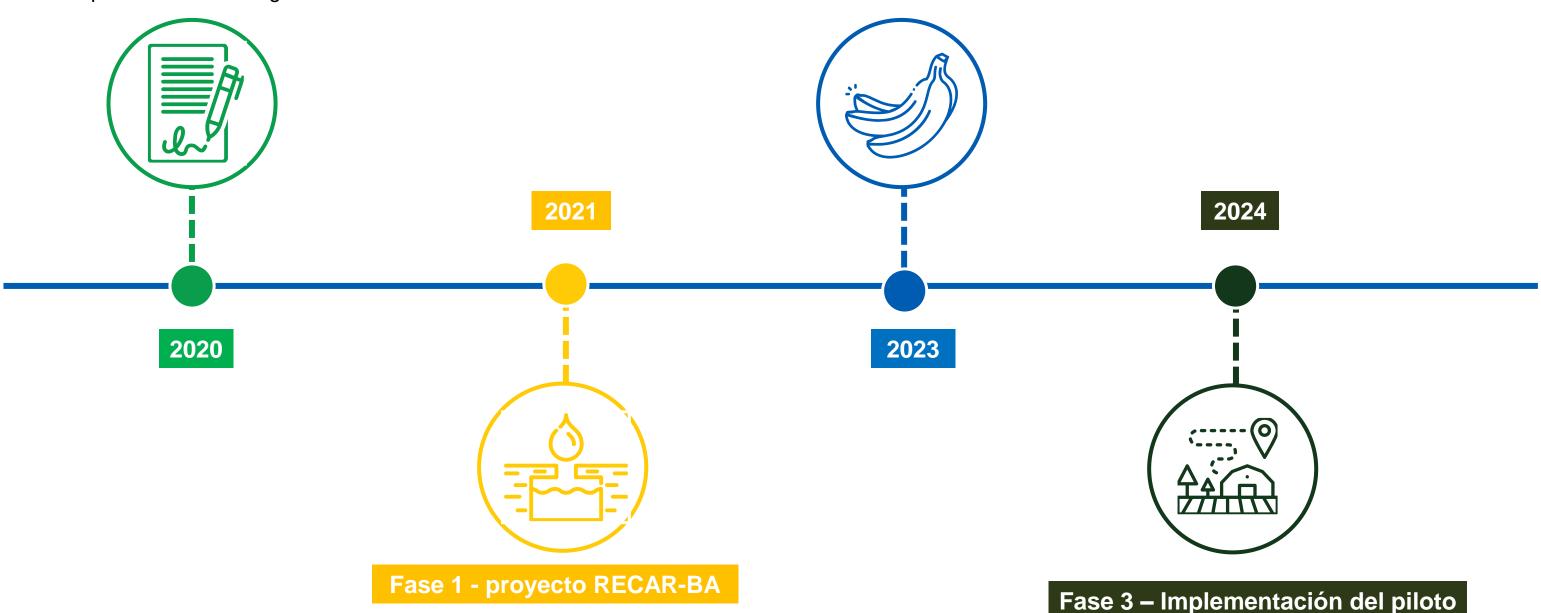






Fase 2 - Proyecto actual

Estudio de viabilidad en fincas bananeras Fondo de subvenciones de Países Bajos, "Innovaciones para la seguridad del agua".



Primer análisis de factibilidad de técnicas de recarga y recuperación de acuíferos en los sectores bananero y palmero.

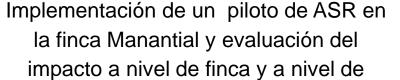












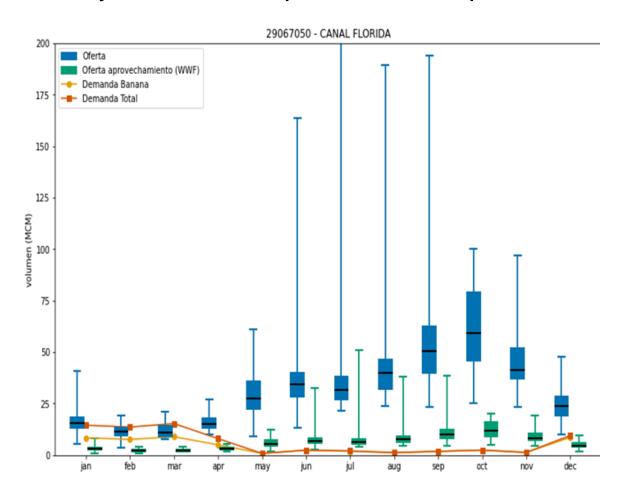
cuenca.

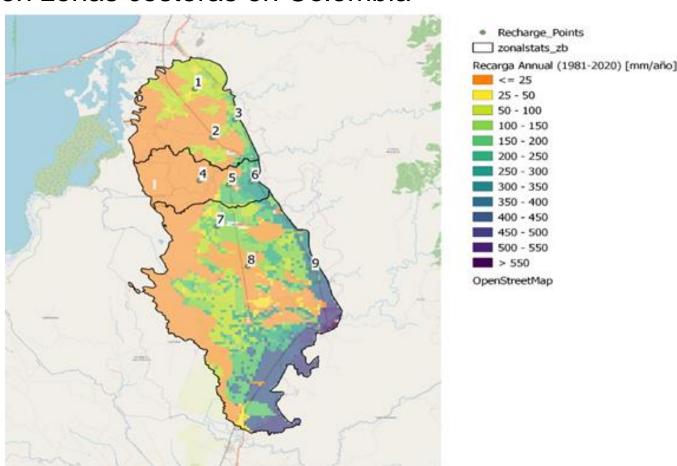
Fase 1: Estudio de viabilidad de RAA en las cuencas de los ríos Frío y Sevilla - RECAR-BA (2021)

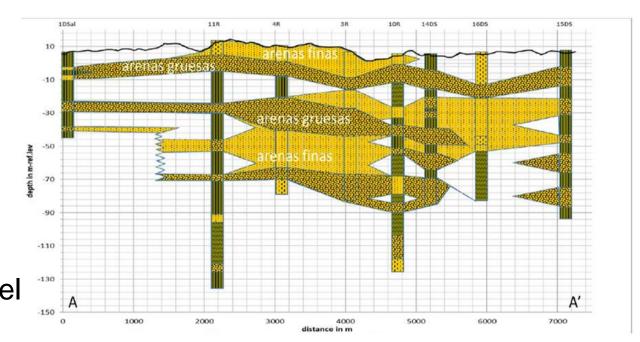
Oportunidades identificadas para las cuencas:

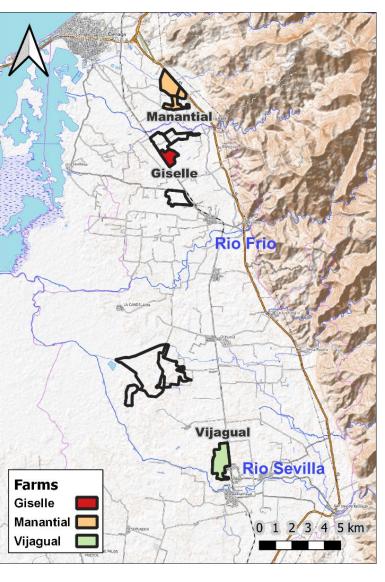
- Excedentes de agua en el periodo húmedo.
- Buenas condiciones hidrogeológicas en algunas zonas.
- ASR mejor técnica utilizando pozos de infiltración.
- Análisis de costo-beneficio indica que ASR es potencialmente interesante desde el punto de vista financiero

No hay suficiente experiencia de aplicación de ASR en zonas costeras en Colombia







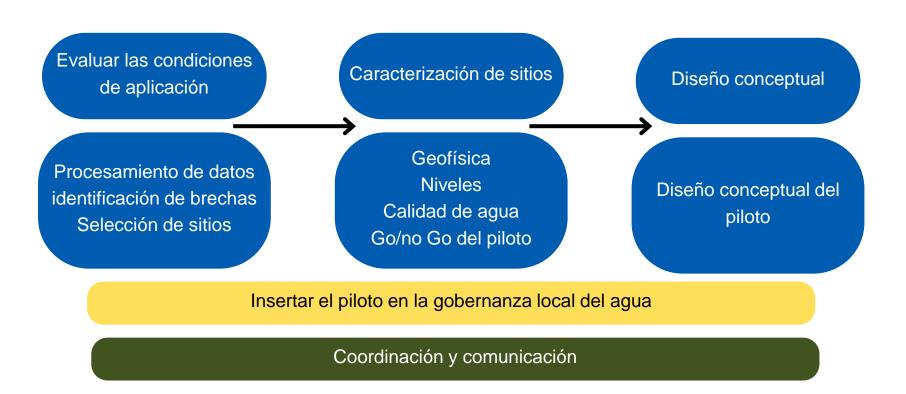


Fase 2: Objetivos ASR4WS

Estudiar la factibilidad de aplicación de las técnicas de recarga de acuíferos para 3 fincas de Banasan.

Objetivos específicos

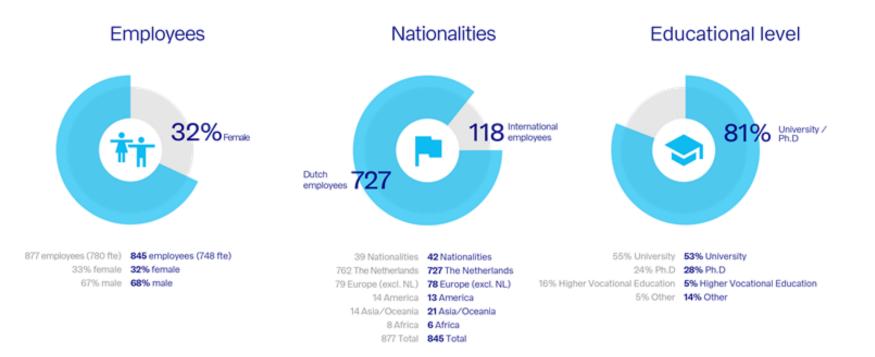
- Identificar la finca con mayor potencial para implementar ASR (a partir de los datos disponibles).
- Caracterizar detalladamente el lugar escogido (hidrogeología, hidroquímica).
- Evaluar el rendimiento esperado y los requisitos para el piloto de ASR (apoyo para la decisión de invertir en un piloto).





Deltares - Instituto independiente de investigación aplicada en agua y subsuelo

- Somos el socio de conocimiento del gobierno holandés.
- Hacemos que nuestros conocimientos sean aplicables en todo el mundo
- Potenciamos la fuerza innovadora de los Países Bajos.
- Proporcionamos consultoría especializada a nivel internacional.
- Enfoque multidisciplinario en la gestión del agua y el subsuelo
- Desarrollamos y utilizamos herramientas y modelos avanzados
- Trabajamos en estrecha colaboración con gobiernos y otras organizaciones para desarrollar soluciones efectivas, equitativas y sostenibles que aborden los desafíos relacionados con el agua.







Resultados: Selección de la finca

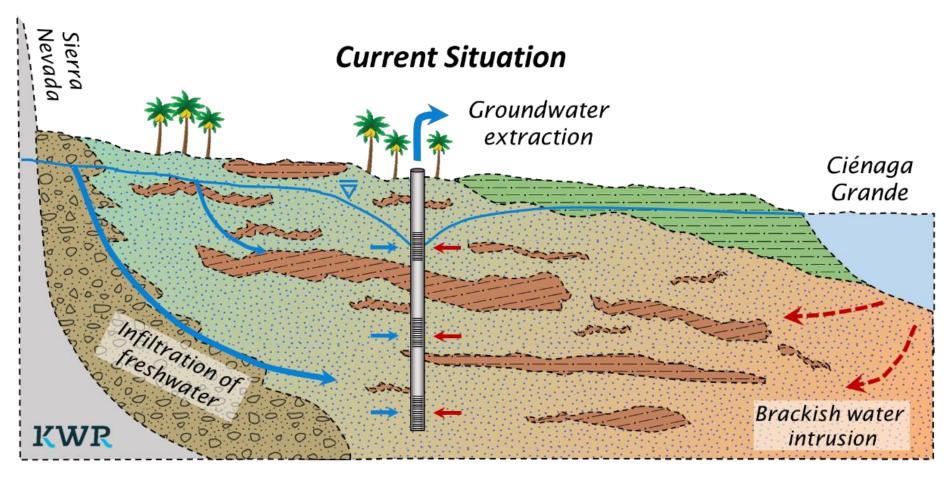
Manantial

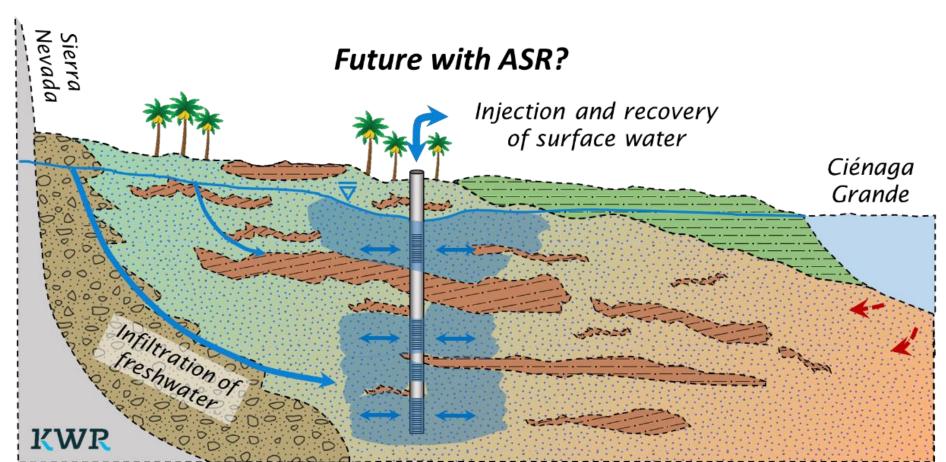
- Estrés hídrico elevado → se requiere una fuente alternativa de agua para el verano (falta de agua, y agua subterránea de mala calidad).
- Hay agua en exceso en invierno (época lluviosa de mayo a noviembre).
- Características hidrogeológicas adecuadas, aunque falta información.
- Otros factores importantes: finca avanzada tecnológicamente (uso de microaspersores), filtro de arena para rebombeo, finca orgánica.



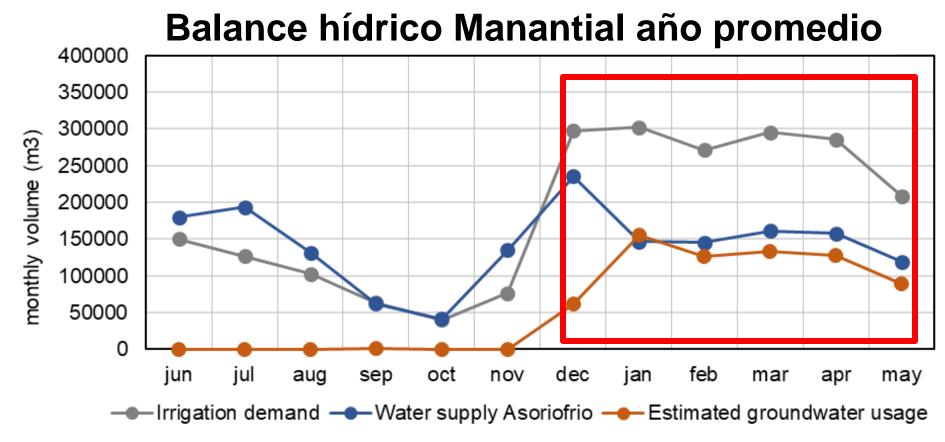


Funcionamiento de la recarga gestionada de acuíferos en Manantial

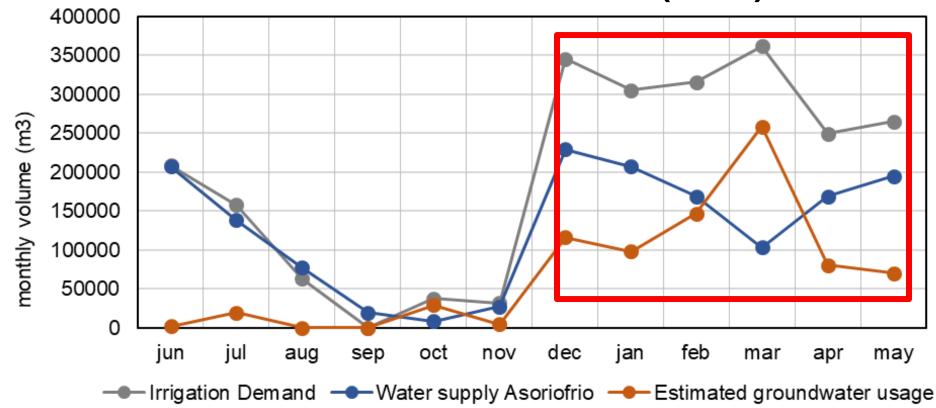




Resultados: Balance hídrico finca Manantial



Balance hídrico Manantial año seco (2021)



- Entre diciembre a mayo el suministro por parte de Asoriofrio no suple la demanda de agua de la finca.
- Riego con agua subterránea en año promedio: 700.000 m3/año → 50% del agua usada para riego en la época seca
- Riego con agua subterránea en año seco: 70% del agua usada para riego en la época seca.

Resultados: Calidad de agua

Agua superficial en reservorio y después del filtro de arena

- Buena calidad para injección des del punto ambiental y de riego.
- Necesita tratamiento para que no haya problemas de colmatación.

Agua subterránea

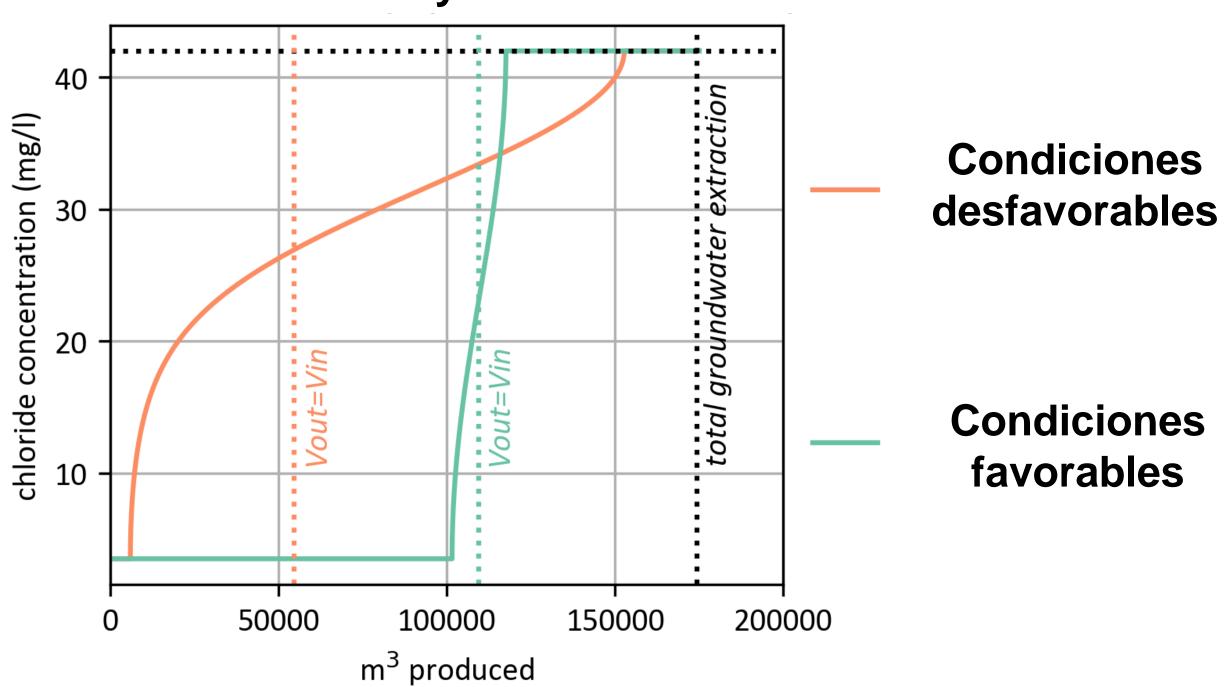
Parámetros con valores altos que podrían afectar la productividad:
 Salinidad (CE) y Dureza del agua.

| Parámetro | Valor medido en aguas subterráneas | Límite máximo según la bibliografía | |
|-----------------|---------------------------------------|--|--|
| Salinidad | 800 uS/cm | Ideal < 250 uS/cm Máximo 1000 uS/cm | |
| Dureza del agua | 400 mg/l | <150mg/l | |



Mejora de la calidad de agua





Instalar pozos de ASR mejorará la calidad del agua que se utiliza para riego en la época seca

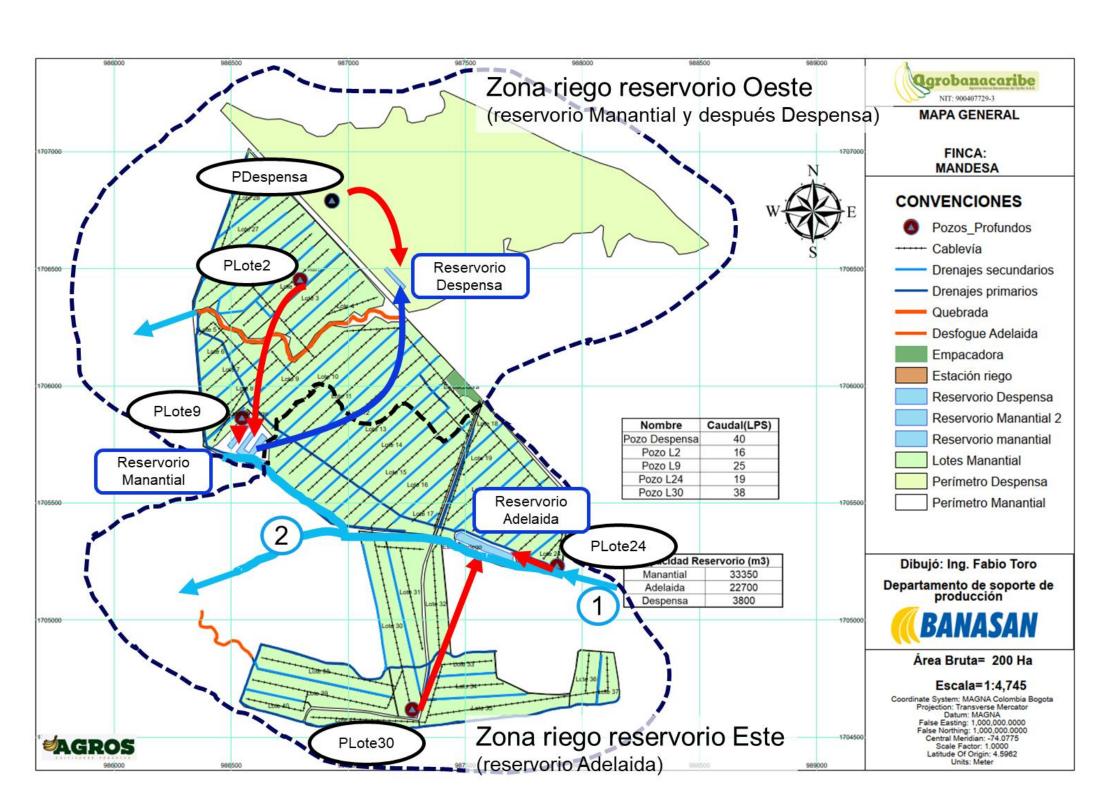
Opciones para el piloto de recarga gestionada por pozos (ASR) en Manantial

| Escenario | Número de pozos | Agua que se infiltra (m³/a) | % de agua subterránea autóctona que se sustituye por agua infiltrada |
|---|--------------------|--------------------------------|--|
| Convertir un pozo en un pozo ASR | 1 | 110.000 | 15% |
| Convertir todos los pozos a ASR | 4 | 440.000 | 60% |
| Sustituir toda el agua subterránea extraída por agua infiltrada | 6-7 | 700.000 | 100% |
| Solo usar agua infiltrada en la época seca | 15 o 16 | 1.700.000 | 100% + no usar agua superficial |

Opciones para el piloto de recarga gestionada por pozos (ASR) en Manantial

Mejor opción: convertir el pozo PLote9 en un pozo de ASR

Necesaria la regeneración del pozo →
eliminar la capa que actualmente
reduce la eficiencia del pozo y puede
tener efecto en la infiltración





Objetivos del Proyecto

- Instalación y puesta en marcha de un sistema de ASR en la finca Manantial de Banasan.
- Monitoreo del funcionamiento del Sistema ASR.
- Análisis de costo-beneficio para la finca.
- Evaluación del potencial de replicar la aplicación de ASR en la zona para mejorar el balance hídrico y aumentar la seguridad hídrica – técnica y gobernanza
- Evaluación del impacto de la mejora del balance hídrico sobre el nexo biodiversidad-agricultura-agua.

Resultados esperados

- Sistema ASR en funcionamiento en la finca Manantial.
- Propuesta de hoja de ruta para escalar los sistemas de ASR en las cuencas de Zona Bananera.
- Propuesta de acciones para mejorar el nexo biodiversidadagricultura-agua.













