



## Diagnóstico Participativo del Manejo de las Aguas Residuales en las comunidades El Porvenir y Los Cuadros (Bucaramanga, Colombia) y su Impacto en el Río Suratá

Desarrollo de Estrategias para el Manejo de Aguas Residuales en Asentamientos Periurbanos, con Enfoques de Sostenibilidad y Economía Circular, en la Cuenca del Río Alto Lebrija.



## **Diagnóstico Participativo del Manejo de las Aguas Residuales en las Comunidades El Porvenir y Los Cuadros (Bucaramanga, Colombia) y su Impacto en el Río Suratá**

*Desarrollo de Estrategias para el Manejo de Aguas Residuales en Asentamientos Periurbanos, con Enfoques de Sostenibilidad y Economía Circular, en la Cuenca del Río Alto Lebrija.*

### **Cartilla Didáctica**

Juan C. Aceros, Tatiana Duque, Sebastián Patiño, Isabel C. Domínguez, Edgar Ricardo Oviedo

Convocatoria de la Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación-Ambiental del Sistema General de Regalías para la Conformación de un Listado de Propuestas de Proyecto Elegibles de Investigación, Desarrollo e Innovación para el Ambiente y el Desarrollo Sostenible del País

**Universidad Industrial de Santander**

**Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb)**

**Bucaramanga, Santander**

**2024**

### **Información de publicación**

Esta cartilla fue preparada en el marco del proyecto *Desarrollo de Estrategias para el Manejo de Aguas Residuales en Asentamientos Periurbanos, con Enfoques de Sostenibilidad y Economía Circular, en la Cuenca del Río Alto Lebrija*, como parte del cumplimiento del Objetivo 1: Proponer una metodología validada para el análisis participativo del impacto de las aguas residuales de los asentamientos periurbanos no planificados sobre el servicio hidrológico de suministro de las cuencas receptoras.

### **Grupos de investigación involucrados**

Grupo de Investigación en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental (GPH)

Observatorio de Desarrollo Humano Sostenible (ORDHS)

### **Colaboradores:**

Jonathan Soto Paz - Ing. Sanitario, PhD, en Ing. Sanitaria y Ambiental (Universidad del Valle)

Carlos Madera - Estudiante de Ingeniería Civil (Universidad Industrial de Santander)

Laura Sofía Badillo - Estudiante de Trabajo Social (Universidad Industrial de Santander)

Daniel Felipe Alvarado - Estudiante de Ingeniería Civil (Universidad Industrial Santander)

### **Colaboradores amb:**

Ángel Alfonso Sepúlveda - Ing. Ambiental, Esp. en Gerencia del ambiente y en preservación y conservación de recursos naturales

### **Financiación:**

Sistema General de Regalías

Convocatoria de la Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación - Ambiental del Sistema General de Regalías para la Conformación de un Listado de Propuestas de Proyecto Elegibles de Investigación, Desarrollo e Innovación para el Ambiente y el Desarrollo Sostenible del País - 2021.

### **Fotografía de Portada:**

Tomada por el equipo de investigación en el taller de cartografía y línea del tiempo.

### **Diseño:**

Laura Villarreal

### **Agradecimiento especial para:**

William Alberto Vega, Ferney Blanco, Adolfo Rueda, Barbara Vega, María Elena Corzo, María Gómez, Mónica Robles, Oscar Fabián Vega, y Jaider Cáceres de las comunidades de El Porvenir y Los Cuadros.

### **Para citar este documento**

Aceros, J.C., Duque, T., Patiño, S., Domínguez, I. & Oviedo, R. (2024). *Diagnóstico Participativo de los Efectos de las Aguas Residuales en las Comunidades El Porvenir y Los Cuadros*. Universidad Industrial de Santander y Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb).

# CONTENIDO.

<b>Introducción</b>	1
Agradecimientos	2
<b>Algunas ideas básicas</b>	3
¿Qué es el saneamiento?	3
¿Qué son las aguas residuales?	3
¿Cómo se tratan las aguas residuales?	3
¿Qué es un diagnóstico participativo?	4
<b>El Porvenir y Los Cuadros</b>	6
<b>Diagnóstico de nuestras comunidades</b>	8
¿Cómo surgieron nuestras comunidades y cómo han evolucionado?	8
¿Cómo es el territorio que habitamos?	11
¿Cuántos somos y cuáles son nuestras características?	13
¿A qué amenazas estamos expuestos?	17
¿Cómo se gestiona el agua para uso doméstico en nuestras comunidades?	20
¿Cómo surgió nuestra comunidad y cómo ha evolucionado?	22
¿Cómo manejamos el agua residual que generamos?	22
¿Cómo es la infraestructura de recolección y transporte de aguas residuales en nuestra comunidad?	24
¿Cuál es el impacto que las aguas residuales están generando sobre el río Suratá?	27
¿Cuáles son los actores clave para mejorar el manejo de las aguas residuales en nuestras comunidades?	37
<b>Acciones que podemos desarrollar para minimizar el impacto de las aguas residuales en el río</b>	39
<b>Glosario</b>	41



# Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Plan de actividades del diagnóstico _____	5
<b>Figura 2.</b> Ubicación de nuestras comunidades en el Área Metropolitana de Bucaramanga ____	6
<b>Figura 3.</b> Línea del Tiempo de El Porvenir - Los Cuadros _____	10
<b>Figura 4.</b> Cartografía Social de El Porvenir - Los Cuadros _____	13
<b>Figura 5.</b> Características de las viviendas encuestadas _____	14
<b>Figura 6.</b> Características de las personas que habitan la vivienda _____	15
<b>Figura 7.</b> Acceso a servicios domiciliarios _____	16
<b>Figura 8.</b> Evaluación del alcantarillado actual _____	16
<b>Figura 9.</b> Posibles actividades de reutilización de las aguas residuales tratadas. _____	17
<b>Figura 10.</b> Deslizamientos potenciales que pueden ocurrir en nuestras comunidades: rotacional (a) y flujo (b) _____	18
<b>Figura 11.</b> Desbordamiento de una corriente superficial _____	18
<b>Figura 12.</b> Avenida torrencial en un entorno urbano _____	19
<b>Figura 13.</b> Riesgo por deslizamiento en nuestras comunidades _____	19
<b>Figura 14.</b> Riesgo por avenida torrencial en nuestras comunidades _____	20
<b>Figura 15.</b> Distribución de actividades para gestión del agua para uso doméstico _____	22
<b>Figura 16.</b> Estructuras involucradas en el drenaje del agua residual de una vivienda _____	23
<b>Figura 17.</b> Esquema de un sistema de recolección y transporte de aguas residuales _____	24
<b>Figura 18.</b> Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de Miradores de la UIS, El Porvenir - Los Cuadros y Los Santos Bajo _____	25
<b>Figura 19.</b> Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de nuestras comunidades _____	26
<b>Figura 20.</b> Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua sobre el río Suratá _____	28
<b>Figura 21.</b> Variación del pH en diferentes líquidos cotidianos _____	30
<b>Figura 22.</b> pH sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	30
<b>Figura 23.</b> Concentración de sólidos totales en agua: bajo (a), medio (b) y alto (c) _____	31
<b>Figura 24.</b> Sólidos totales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	31

# Lista de Figuras

<b>Figura 25.</b> Muerte de la vida acuática por baja concentración de oxígeno disuelto en el agua _____	32
<b>Figura 26.</b> Oxígeno disuelto sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	32
<b>Figura 27.</b> DBO <sub>5</sub> sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	33
<b>Figura 28.</b> Eutroficación de una corriente superficial (a) y arrastre de nitrógeno de los cultivos (b) _____	33
<b>Figura 29.</b> Nitratos sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	34
<b>Figura 30.</b> Bacterias y otros patógenos presentes en agua para consumo humano _____	34
<b>Figura 31.</b> Coliformes fecales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	34
<b>Figura 32.</b> Índice de Calidad del Agua sobre los puntos de monitoreo: aguas arriba y aguas abajo _____	35
<b>Figura 33.</b> Mapa Social de Actores de El Porvenir - Los Cuadros _____	39

# Lista de Fotografías

<b>Fotografía 1.</b> Taller de Socialización de plan de trabajo _____	4
<b>Fotografía 2.</b> Miembros del grupo motor construyendo la línea de tiempo _____	8
<b>Fotografía 3.</b> Miembros del grupo motor preparando la cartografía social _____	12
<b>Fotografía 4.</b> Comunidad en jornada de mantenimiento a la vía principal de ingreso _____	12
<b>Fotografía 5.</b> Jornada de recorrido en las comunidades _____	14
<b>Fotografía 6.</b> Reparación de la vía que comunica Miradores de la UIS con El Porvenir _____	17
<b>Fotografía 7.</b> Taller de distribución de actividades y mapa social de actores _____	20
<b>Fotografía 8.</b> Miembros del grupo motor discutiendo sobre los roles asociados al manejo del agua _____	23
<b>Fotografía 9.</b> Cámaras de inspección de nuestras comunidades: CP9 (a) y CP10 (b) _____	27
<b>Fotografía 10.</b> Jornadas de monitoreo de las aguas residuales en el río Suratá _____	27
<b>Fotografía 11.</b> Vertimiento de aguas residuales originadas en nuestras comunidades: quebrada Carabineros (a) y vertimiento directo de aguas residuales al río Suratá (b) _____	29
<b>Fotografía 12.</b> Materia orgánica en la ribera del río Suratá _____	32
<b>Fotografía 13.</b> Elaboración de mapa social de actores _____	37
<b>Fotografía 14.</b> Taller de formación _____	40

# Introducción

¡El futuro de nuestro planeta está en constante cambio! Para el año 2050, se espera que seamos casi 10 billones de personas, y que el 70% de nosotros viva en áreas urbanas. ¡Increíble!, ¿verdad? Este fenómeno presenta desafíos importantes, especialmente cuando se trata de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento que requieren las comunidades más vulnerables.

En efecto, la rápida urbanización ha llevado al crecimiento de comunidades no planificadas y precarizadas. Se calcula que en esas comunidades vivirán unos 2 billones de personas para el año 2030. En el Área Metropolitana de Bucaramanga, alrededor del 20.3% de la población ya vive en comunidades sin reconocimiento formal y sin acceso adecuado a servicios de saneamiento. Este es un desafío muy grande pues, aunque se han hecho importantes avances en materia de saneamiento, todavía muchas personas carecen de este servicio.

A pesar de los obstáculos que con frecuencia enfrentan, las comunidades son creativas generando soluciones artesanales al manejo de las aguas residuales. ¡Eso muestra su increíble ingenio y determinación! Infortunadamente, estas soluciones a menudo son precarias debido a la falta de asistencia técnica y recursos externos. Por este motivo, las aguas residuales pueden tener un impacto negativo en el ambiente, contaminando los cuerpos de agua de los que dependen las comunidades aledañas. Además, la falta de saneamiento adecuado y las condiciones en las que viven algunas comunidades puede facilitar la propagación de enfermedades.

**¡Es importante proteger tanto al ambiente como a nuestras comunidades!**

Para abordar estos problemas, necesitamos desarrollar estrategias y lineamientos técnicos que mejoren las soluciones y el acceso a servicios de saneamiento en las comunidades. Debemos considerar enfoques innovadores y creativos, como el **uso eficiente de recursos naturales** y el **reúso**, así como la **gestión integrada del recurso hídrico**.

**Uso eficiente de recursos:** se refiere a las iniciativas que promueven el uso de los recursos naturales de manera sostenible, es decir, que ponen en práctica el “hacer más con menos”.

**Reúso:** se refiere a darle a un recurso su máxima vida útil para disminuir la contaminación y el impacto en el ambiente. La mayoría de los bienes y algunos recursos naturales pueden tener más de una vida útil, ya sea reparándolos (muebles, electrodomésticos, etc.) o, como en el caso de las aguas residuales, depurándolas a través de una planta de tratamiento.

**Gestión Integrada del Recurso Hídrico:** se refiere al proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

También es vital fortalecer la capacidad de planificación y coordinación en las zonas urbanas y periurbanas, involucrando a diferentes actores y asegurando que haya una **gobernanza efectiva**. En todos estos procesos, la implicación activa de las comunidades es fundamental.

**Gobernanza efectiva:** se puede definir como el establecimiento de relaciones políticas entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar decisiones sobre asuntos que podrían ser considerados de interés público.

Esta cartilla está dividida en cuatro capítulos. En el primero buscamos acercar a quien lea este documento a los principales conceptos a los que se hace alusión en el diagnóstico. En el segundo capítulo se presenta a El Porvenir y Los Cuadros, comunidades que participaron en el proceso, en el marco del proyecto *“Desarrollo de estrategias para el manejo de aguas residuales en asentamientos periurbanos, con enfoques de sostenibilidad y economía circular, en la cuenca del río Alto Lebrija”*.

El tercer capítulo contiene los resultados obtenidos de la realización de un diagnóstico en el que utilizamos diferentes técnicas que promovieron la participación de representantes de El Porvenir y Los Cuadros en la definición de la situación del saneamiento en su comunidad. Finalmente, un capítulo en el que compartimos ideas que podrían ayudar a minimizar el impacto de las aguas residuales en el río Suratá. El contenido de los resultados está redactado en primera persona porque los hemos construido a partir de la narración de las personas que participaron en los talleres.

Este proyecto fue liderado por profesores e investigadores de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb), entre los años 2022 y 2025, con recursos del Sistema General de Regalías (SGR).

# Agradecimientos

La información aquí condensada ha sido socializada y validada por las personas que integran el grupo Motor de El Porvenir-Los Cuadros, conformado para efectos de este proyecto. Nuestro equipo desea agradecer al grupo Motor y a integrantes de la comunidad que participaron de manera comprometida en los talleres y actividades de este diagnóstico: muchas gracias por el tiempo invertido y por la disposición a hablarnos sobre su comunidad y construir con nuestro equipo. Un agradecimiento especial para: William Alberto Vega, Ferney Blanco, Adolfo Rueda, Barbara Vega, María Elena Corzo, María Gómez, Mónica Robles, Oscar Fabián Vega, y Jaider Cáceres.

# Algunas Ideas Básicas

Antes de entrar en materia, es importante conocer algunos conceptos clave que fundamentan esta cartilla. **¡Veamos cada uno de ellos a continuación!**

## ¿Qué es el saneamiento?

El saneamiento desempeña un papel fundamental en la promoción de la salud y el bienestar de las comunidades. Incluye una amplia gama de medidas y acciones destinadas a garantizar condiciones higiénicas y saludables en relación con el manejo de los excrementos humanos, el suministro de agua potable, el manejo seguro de los residuos sólidos y líquidos, y la promoción de prácticas saludables en la comunidad. Esto incluye el manejo adecuado de las aguas residuales.

## ¿Qué son las aguas residuales?

Las aguas residuales son los líquidos desechados que salen de nuestras casas, industrias, instituciones, establecimientos comerciales y fincas, después de haber sido empleadas en alguna actividad como cocinar, teñir prendas, fumigar plantas, etc. Estas aguas pueden contener productos químicos y gérmenes dañinos para las personas, los animales y el medio ambiente. Por eso, necesitamos recolectarlas y tratarlas adecuadamente antes de descargarlas en los ríos y quebradas, o antes de reutilizarlas.

## ¿Cómo se tratan las aguas residuales?

Las aguas residuales a menudo se tratan en instalaciones llamadas "plantas de tratamiento". En ellas se utilizan diferentes métodos para eliminar los contaminantes y los gérmenes. De esta forma, el agua se vuelve más segura para el medio ambiente y para nosotros.

Después de ser tratadas, las aguas residuales pueden tener una segunda oportunidad. En lugar de desperdiciarlas, podemos reutilizarlas de manera segura y sostenible. Por ejemplo, podemos usarlas para descarga del inodoro, para regar los cultivos o incluirlas en procesos industriales que no requieren agua potable. ¡Así ahorramos agua y protegemos nuestros ríos y quebradas!

La gestión adecuada de las aguas residuales es un asunto de todas las personas que vivimos en El Porvenir- Los Cuadros. Para avanzar en un mejor tratamiento de las aguas residuales y en su posible reutilización, recientemente hemos realizado un diagnóstico participativo.

## ¿Qué es un diagnóstico participativo?

El diagnóstico participativo es una herramienta poderosa que nos permite entender y analizar la realidad de una comunidad de manera colaborativa. Es un proceso en el que las personas de la comunidad pueden participar, incluyendo a residentes, líderes comunitarios y autoridades locales. Se emplean diferentes estrategias para la recolección de información, como entrevistas, recorridos en campo, monitoreos de agua, grupos focales y talleres, en las cuales se recopilan variadas perspectivas y se identifican los problemas, necesidades y recursos de la comunidad.

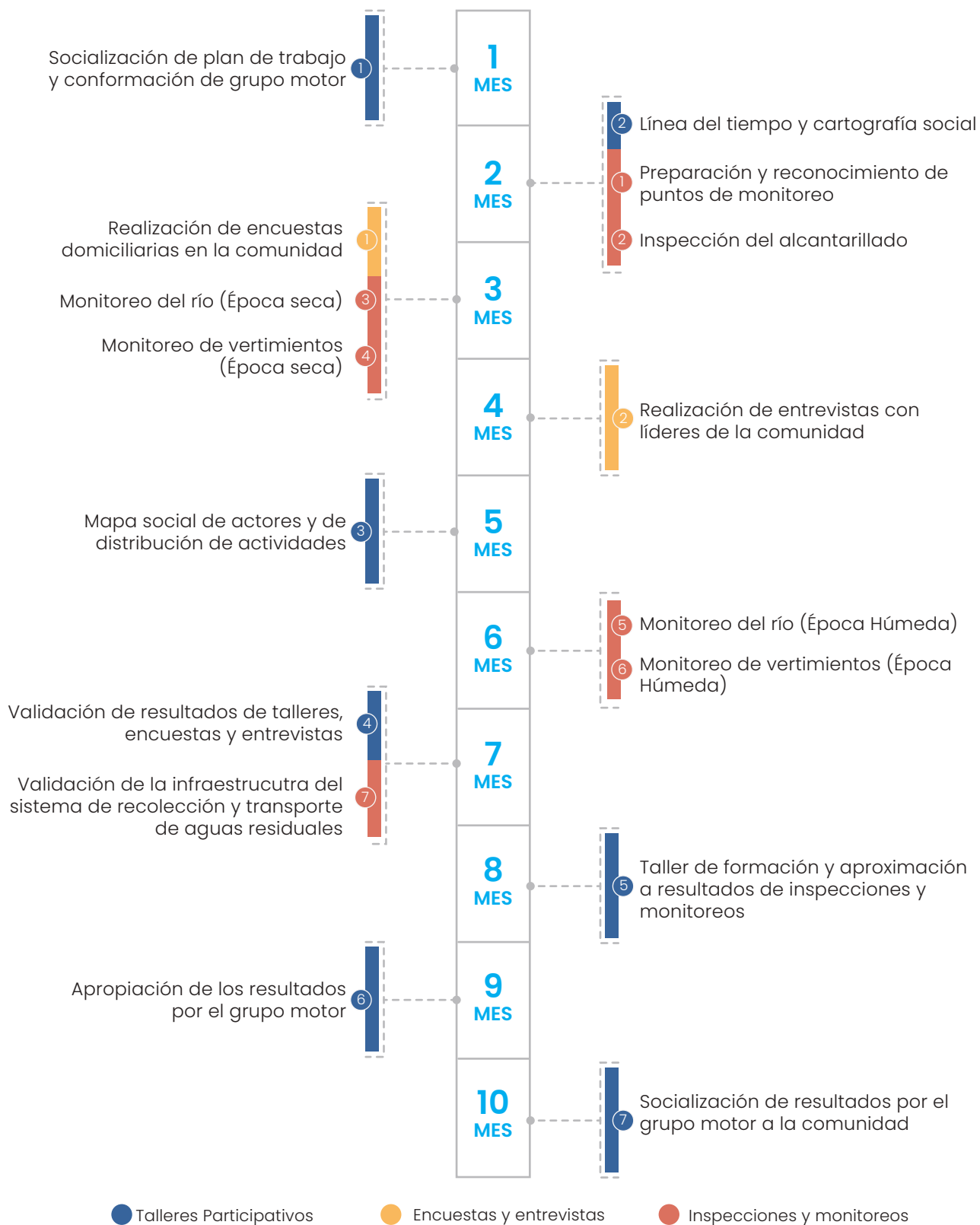
Para llevar a cabo nuestro diagnóstico participativo formamos un **grupo motor** de la comunidad. Este grupo estuvo compuesto por diez personas líderes de El Porvenir - Los Cuadros con el deseo de participar en el diagnóstico y con conocimiento sobre la zona y su situación actual e histórica. Como su nombre lo indica, este grupo hizo las veces de "motor", es decir: movilizador de la participación de la comunidad en este proceso.

Como se resume en la Figura 1, la duración del diagnóstico fue de diez meses y las actividades realizadas en la comunidad de El Porvenir- Los Cuadros incluyeron: (1) Talleres participativos, (2) encuestas y entrevistas, (3) inspecciones del alcantarillado y (4) monitoreos de las aguas residuales y el río Suratá. Los resultados de estas actividades nos dieron información relacionada con la historia de la comunidad, la distribución del territorio, datos demográficos de la población, el ambiente natural de la comunidad, el funcionamiento del alcantarillado actual, la cantidad de agua residual generada en la comunidad. A lo largo de esta cartilla iremos definiendo las técnicas utilizadas en cada actividad.

**Fotografía 1.** Taller de Socialización de plan de trabajo



Figura 1. Plan de actividades del diagnóstico.



# El Porvenir y Los Cuadros

En las siguientes páginas encontraremos un diagnóstico de la situación de nuestras comunidades: «El Porvenir» y «Los Cuadros». Estamos ubicados en Bucaramanga, capital del Departamento de Santander. Concretamente, al norte de la ciudad, en el corregimiento 3, entre Miradores de la UIS, Regaderos y Los Santos Bajo. El río más cercano es el Suratá (ubicado a 0.5 kilómetros de nuestras comunidades). Debido a la pendiente, nuestras aguas residuales y aguas lluvias descargan en este río, lo que significa que estamos en la cuenca del Río Alto Lebrija, de la que el río Suratá forma parte (Figura 2).

El lugar donde estamos goza de un buen clima. El promedio de temperatura es de 22.7 °C, aunque puede hacer más calor en febrero (alrededor de los 23.4 °C) y menos en noviembre (más o menos 22.1 °C). Entre marzo y mayo, así como entre septiembre y noviembre, tiende a llover bastante. En otras palabras, tenemos dos períodos de alta precipitación al año. Entre ellos, hay dos períodos en los que llueve poco: entre diciembre y febrero y entre junio y agosto.

Vale la pena mencionar que el terreno donde hemos construido nuestras viviendas es bastante empinado en algunas zonas, con una pendiente del 33%. Además, aunque hace años que vivimos aquí, las autoridades consideran que se trata de un área protegida, por su valor natural, en la que se presentan varios riesgos de desastre. Esto plantea importantes problemas para nuestra constitución como barrio formal, como veremos más adelante. En consecuencia, experimentamos importantes limitaciones en el acceso a ciertos servicios, por ejemplo, al agua potable. A partir del diagnóstico en el que hemos participado, hemos entendido que también tenemos grandes retos relacionados con el manejo de las aguas residuales. En las páginas que vienen, presentamos nuestros principales aprendizajes al respecto.



# Diagnóstico de nuestras comunidades

## ¿CÓMO SURGIERON NUESTRAS COMUNIDADES Y CÓMO HA EVOLUCIONADO?

### Técnica utilizada

Para recolectar esta información realizamos una **Línea del Tiempo**: una representación gráfica que nos ayudó a identificar los eventos significativos en la comunidad desde sus inicios hasta el presente.

Fotografía 2. Miembros del grupo motor construyendo la línea de tiempo



La historia de nuestras comunidades se remonta a la década de los sesenta, cuando en lo que hoy es Los Cuadros ya se ubicaban cinco fincas familiares. Eso sí, para finales de la década de los setenta, ¡éramos el doble! En 2007 algunas personas del barrio vecino llamado Regaderos, invadieron la

finca El Porvenir. Tuvimos que llamar a la policía para que les indicara a las personas que debían salir del terreno. Este hecho motivó al dueño de la finca a lotear y empezar a vender. Por aquel entonces, en Los Cuadros llegamos a ser las 35 familias que somos hoy. Además, dejamos de llamarnos

“Miraflores Bajo” (que fue nuestro primer nombre). En El Porvenir, eran unas 150 personas en 2008. Casi todas eran procedentes de barrios cercanos y de otras partes de Santander. Para el 2023, El Porvenir llegó a tener 500 lotes y unas 400 familias.

Como se pueden imaginar, abastecer de agua a todas las personas de nuestras comunidades ha sido siempre un reto. Los primeros habitantes de la zona de Los Cuadros obteníamos el agua del aljibe. Teníamos que ir hasta allí con baldes, para traer el agua a las casas. Fue desde principios de la década de los ochenta que pusimos mangueras para transportar el agua desde allí hasta nuestras casas. En los años ochenta se instaló una pila y conectamos allí nuestras mangueras para llevar el líquido lo más cerca posible a los hogares. Esta situación se mantuvo hasta que, en 2002, la alcaldía construyó un tanque de almacenamiento de agua e instaló una motobomba (en algún momento, esta bomba se quemó y tuvimos que comprar otra en 2008).

Aunque se intentó acceder a una pila pública, no se pudieron recoger los recursos necesarios y se perdió la oportunidad. Mientras tanto, en El Porvenir comenzaron a aparecer soluciones para el abastecimiento de agua, pues para vender los lotes de la finca en 2008, se debía tener un punto de agua. Entonces, se instaló el micromedidor conectado a la pila pública del barrio Regaderos. Aún sigue funcionando este sistema, aunque algunas personas obtienen el agua del aljibe o de Miradores de la UIS.

La gestión del agua residual también ha sido un reto para las comunidades. En Los Cuadros existían 12 tanques sépticos construidos con apoyo de la Alcaldía de Bucaramanga en 2009. Estos tanques presentaban diversos fallos, que produjeron derrumbes y vertimiento de residuos sólidos al ambiente. Algunas familias optaron por unirse y

comprar un tubo al que conectaron tubos o mangueras desde sus viviendas: un alcantarillado artesanal.

En El Porvenir, las personas se conectaban al colector que bajaba de Miradores de la UIS. No hay una tarifa para ello, aunque se aporta económicamente si se presentan daños. Por ejemplo, en 2023 unas personas no supieron conectarse al alcantarillado artesanal y se tuvo que pagar un arreglo de 600 mil pesos.

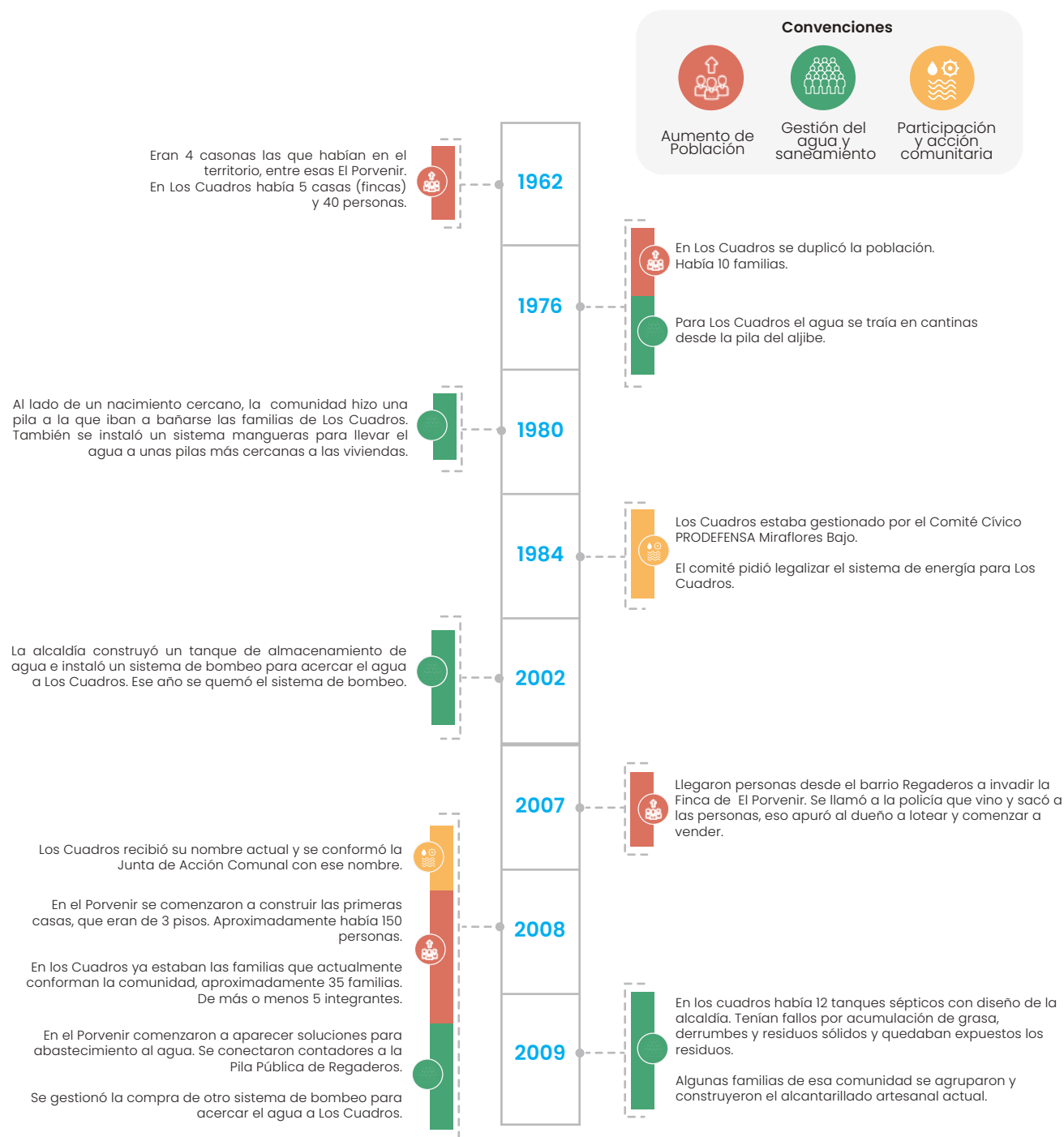
La gestión del agua y el saneamiento requiere que nos organicemos en las comunidades. Lo que hoy es Los Cuadros creó su Junta de Acción Comunal (JAC), en 2008 (mucho antes, estaba gestionado por el Comité Cívico PRODEFENSA Miraflores Bajo). Tres años después se hizo lo mismo en El Porvenir, aunque la primera junta fue informal (no se logró un reconocimiento de esta organización sino hasta 2018). Las acciones comunitarias en relación con el agua y el saneamiento empezaron a ser coordinadas por las juntas y sus comités de aguas. Por ejemplo, en el año 2012 se envió una solicitud al Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb) para realizar un estudio del agua y del alcantarillado. Esta comunicación con el acueducto se ha mantenido con los años, pues aún no se ha logrado un suministro de servicio de agua y saneamiento que realmente cubra las necesidades de nuestras comunidades. En Los Cuadros y El Porvenir seguimos esforzándonos por superar los obstáculos que se nos presentan y estamos buscando nuestro reconocimiento y legalización como barrio.

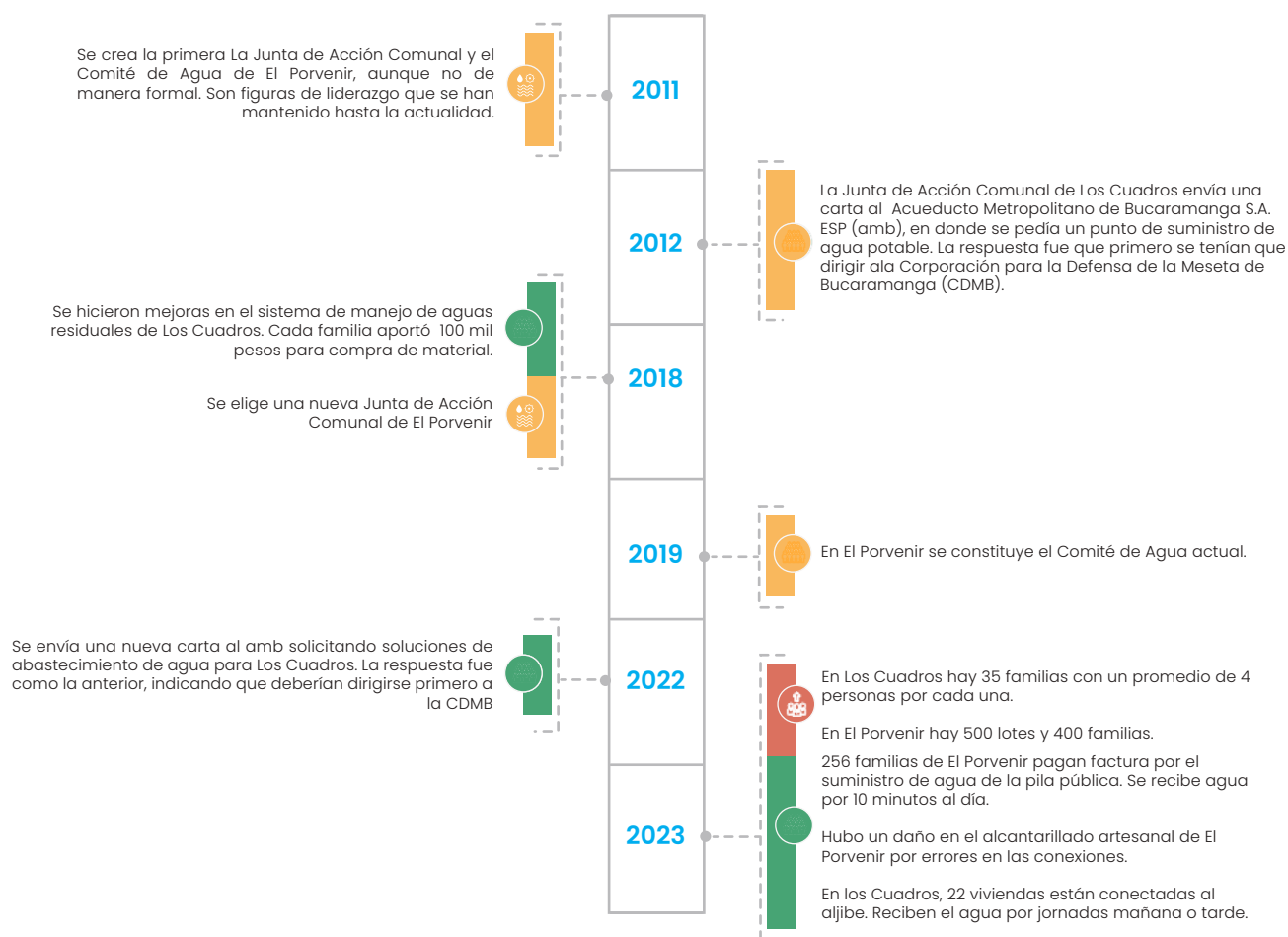
En la Figura 3 se exponen los principales hitos relacionados con el crecimiento de las comunidades, la gestión del agua y el saneamiento y acciones de participación comunitaria, identificados en el proceso de reconstrucción de la historia de nuestras comunidades.

# El Porvenir - Los Cuadros

## Línea de tiempo

Figura 3. Línea del Tiempo de El Porvenir - Los Cuadros





## ¿CÓMO ES EL TERRITORIO QUE HABITAMOS?

### Técnica utilizada

Para recolectar esta información utilizamos la **Cartografía Social** que consistió en localizar en un mapa de la comunidad: las vías de acceso, la ubicación de los puntos de recolección de residuos sólidos, las zonas conectadas a los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado, la ubicación del equipamiento sociocomunitario, entre otros.

**Fotografía 3.** Miembros del grupo motor preparando la cartografía social.



**Fotografía 4.** Comunidad en jornada de mantenimiento a la vía principal de ingreso.



La comunidad de El Porvenir cuenta con cuatro vías de acceso: dos son vías de tercer orden (vía que comunica desde Miradores de la UIS y la vía que comunica con Regaderos) y dos son caminos vecinales (camino desde Los Santos Bajo y Las Gradadas de Chitota, que pueden tomarse desde Miradores de la UIS y desde Los Santos Bajo). Para comunicar sectores internos, la comunidad tiene la vía principal vehicular que en su mayoría tiene fresado. Otras vías internas son rampas y escaleras. La comunidad se encuentra dividida por peatonales, en total son 22 peatonales, cada una con un promedio de 16 casas de uno a tres pisos. A la comunidad se puede acceder utilizando automóvil, camioneta, motocicleta y para transportarse dentro del territorio, las personas utilizan mayormente motocicletas y bicicletas.

En el caso de la comunidad de Los Cuadros, se puede acceder principalmente usando una vía vehicular de tercer orden (la entrada de El Porvenir) y caminos vecinales (un camino en tierra desde Miradores de la UIS y las Gradadas de Chitota que pueden tomarse desde Miradores de la UIS y desde Los Santos Bajo). Dentro de la comunidad, en algunas partes se puede usar motocicleta, pero en su mayoría se accede de forma peatonal. Generalmente, las viviendas son de un piso y están distribuidas en el territorio, aunque con una distancia considerable en algunos casos.

Para acceder al agua potable, algunas viviendas de El Porvenir están conectadas a la pila pública de Regaderos, algunas reciben agua en carrotanque del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb) para almacenarla en tanques y otras están conectadas al aljibe de la finca Santa Lucía.

En Los Cuadros, principalmente se abastecen del agua del aljibe y del carrotanque. Las viviendas de nuestras comunidades no tienen acceso a una conexión a gas natural, debemos comprar cilindro de gas. A la energía eléctrica accedemos principalmente a través de la modalidad de recargas. Contamos con cuatro puntos para recolectar nuestros residuos sólidos, ubicados en El Porvenir.

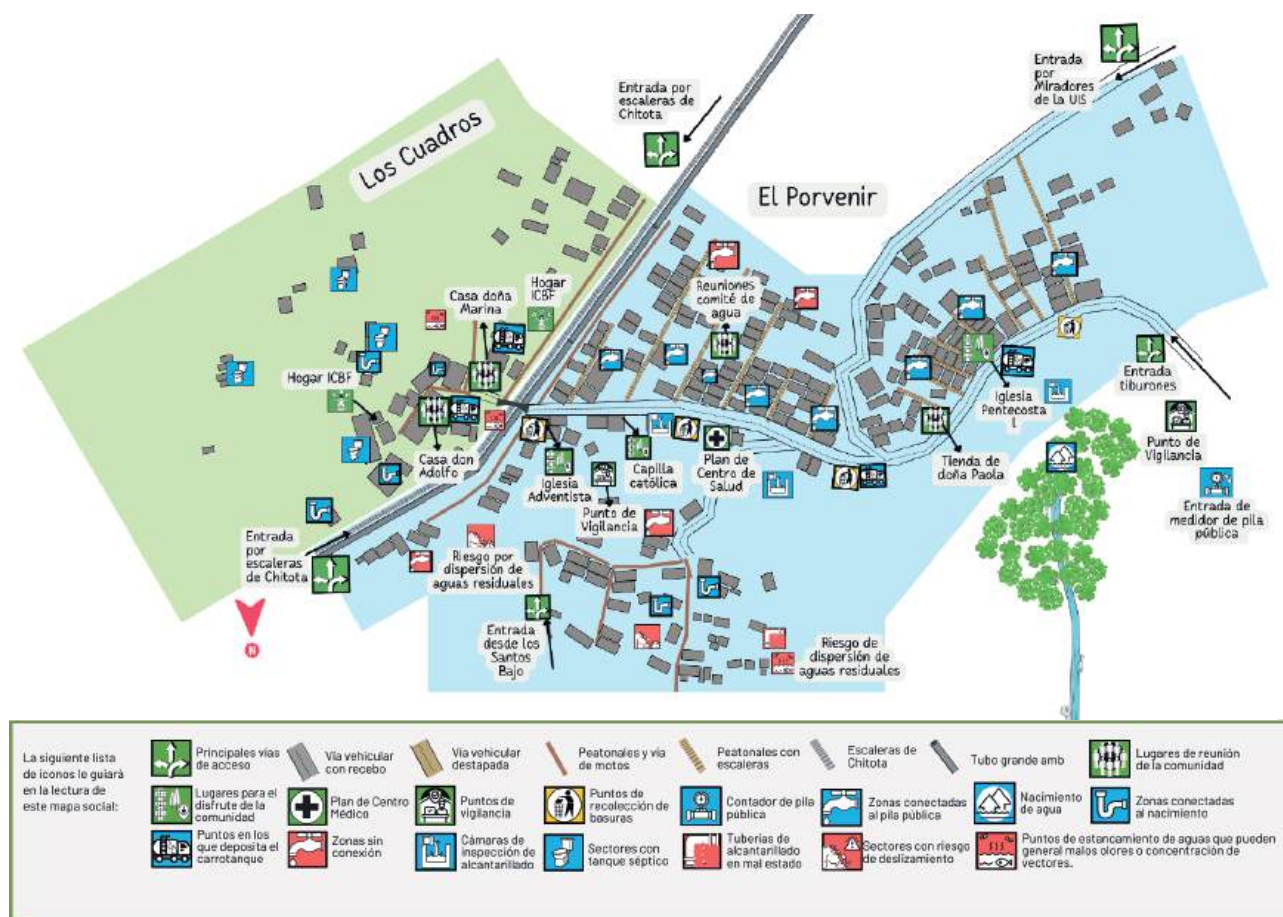
Para cuidar nuestra salud no tenemos hospitales o centros de salud en las comunidades. Para acceder a esos servicios debemos trasladarnos al Centro de Salud de Regaderos. Estamos gestionando la construcción de un centro de salud que beneficiará a las dos comunidades.

En cuanto a servicios de cuidado a la primera infancia, en Los Cuadros hay dos hogares infantiles avalados por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). Sin embargo, para acceder a educación primaria y secundaria, los niños y las niñas de nuestras comunidades deben movilizarse hasta barrios aledaños.

Finalmente, para el disfrute de las comunidades, tenemos una iglesia adventista, se adelanta la construcción de una capilla católica, una iglesia evangélica, varias tiendas, una zapatería en cuero, ferreterías, servicio de alquiler de lavadoras y dos canchas de minitejo y bolo criollo.

La información anteriormente descrita, junto con la ubicación de otros lugares, se pueden observar en la Figura 4, la cual corresponde a la digitalización de la cartografía social realizada con el grupo motor de nuestras comunidades.

**Figura 4.** Cartografía Social de El Porvenir - Los Cuadros



## ¿CUÁNTOS SOMOS Y CUÁLES SON NUESTRAS CARACTERÍSTICAS?

### Técnica utilizada

Para conocer esta información se realizó una **encuesta**. Consistió en aplicar un cuestionario casa a casa con 53 preguntas relacionadas con las características de la vivienda, información de los habitantes de la vivienda y el acceso a servicios domiciliarios por vivienda, haciendo énfasis en el sistema de recolección y transporte de las aguas residuales.

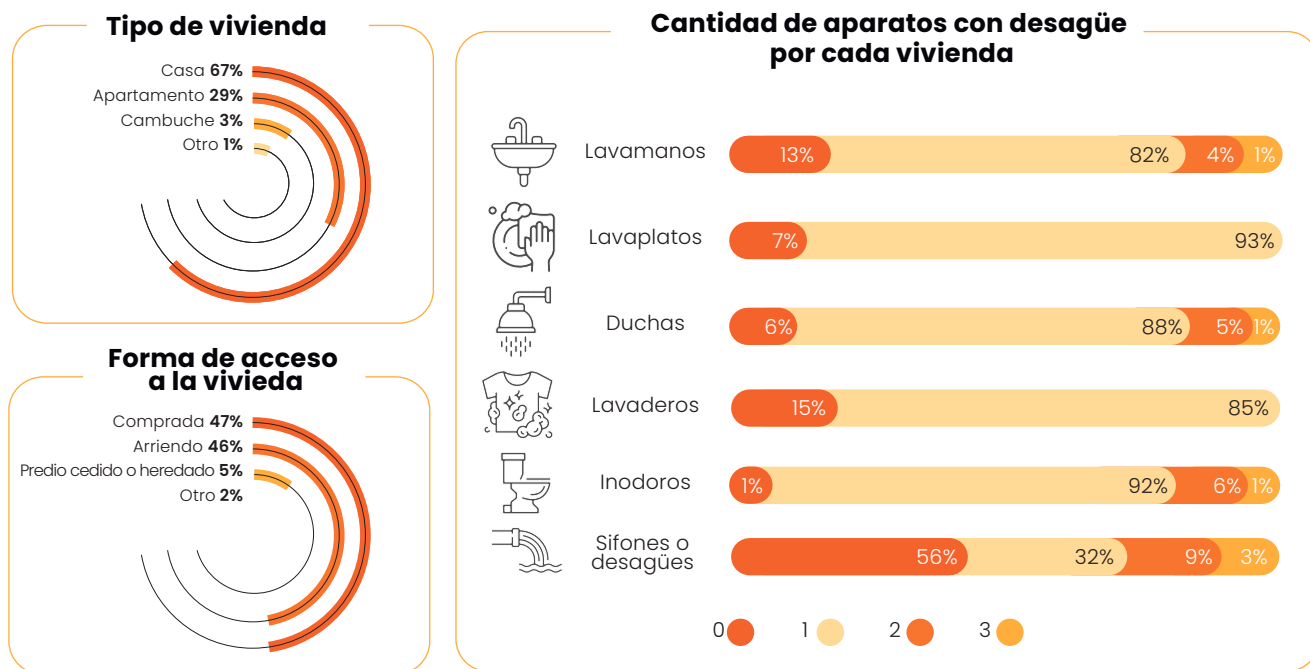
**Fotografía 5.** Jornada de recorrido en las comunidades



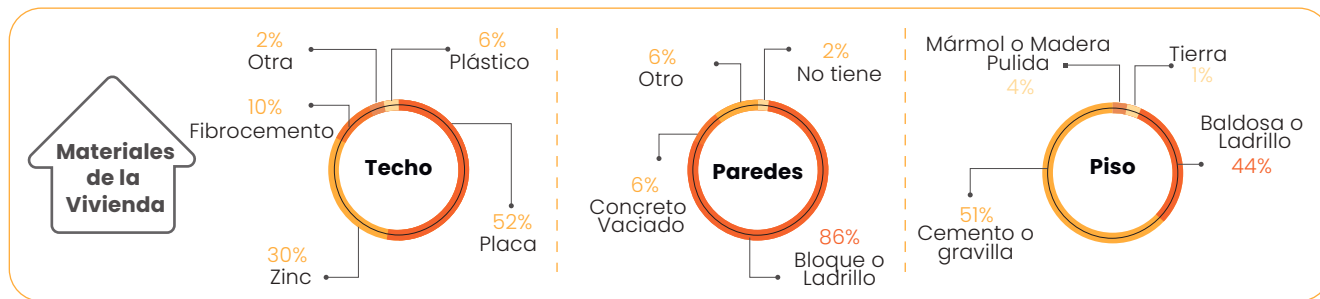
En 2023, la Universidad Industrial de Santander (UIS) realizó una encuesta en 105 viviendas de nuestras comunidades. El resultado muestra diferentes características de las personas que vivimos en El Porvenir y Los Cuadros, así como nuestras condiciones de vida, las percepciones que tenemos sobre el alcantarillado actual y sobre el tratamiento de aguas residuales. Como se aprecia en la Figura 5, la mayoría de las familias encuestadas vivimos en casas propias. Los principales materiales que utilizamos para construcción de las viviendas son el bloque o el ladrillo. Para el suelo utilizamos cemento o gravilla, aunque algunas viviendas tienen cerámica. El techo suele ser de placa, porque esperamos aumentar el número de pisos en un futuro, aunque el 30% de las viviendas tienen techo de zinc. En la mayoría de las viviendas encuestadas, tenemos uno de los siguientes aparatos con sifón o desagüe: lavamanos, lavaplatos, duchas, lavaderos e inodoros. El 32%, además de lo anterior, tiene sifones en el patio o desagües conectados a la lavadora.

Nuestras viviendas tienen, en promedio, 1 o 2 pisos (aunque también se pueden encontrar otras más altas, de hasta 3 o 4 pisos) y entre 2 y 3 habitaciones.

**Figura 5.** Características de las viviendas encuestadas.



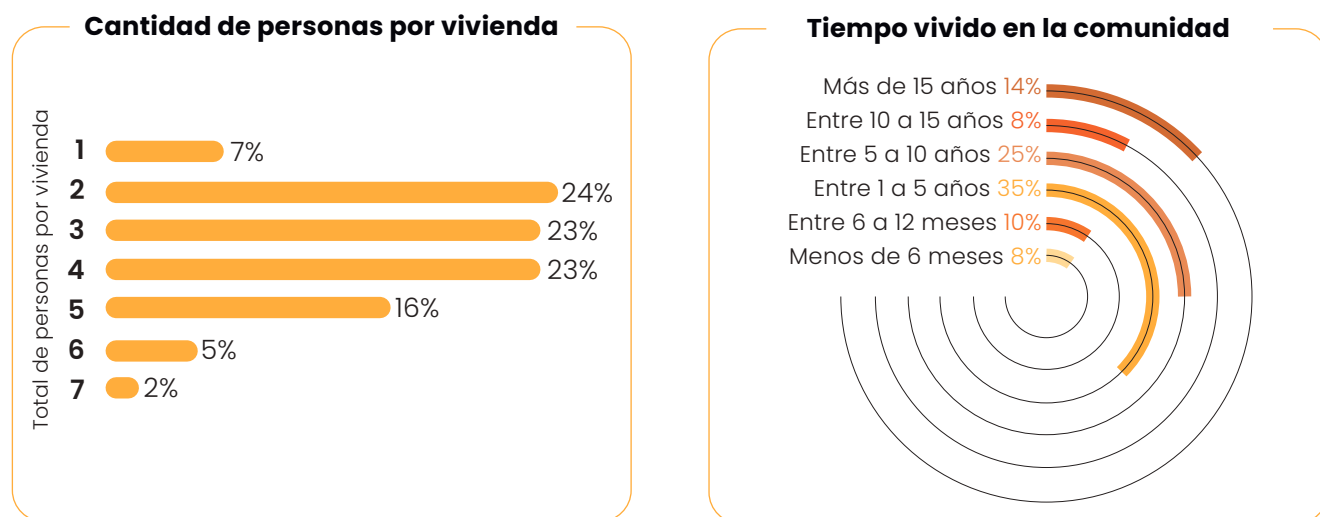
Total de hogares encuestados: 105



Total de hogares encuestados: 105

De acuerdo con la encuesta, las personas que vivimos en El Porvenir y Los Cuadros nos agrupamos en familias de entre 2 y 5 personas, aunque también hay familias con 6 o 7 integrantes. En su mayoría, las familias llevamos viviendo entre 1 y 15 años en la comunidad (Figura 6). El 90% somos colombianos (casi todos de Santander, principalmente de Bucaramanga).

Figura 6. Características de las personas que habitan la vivienda.



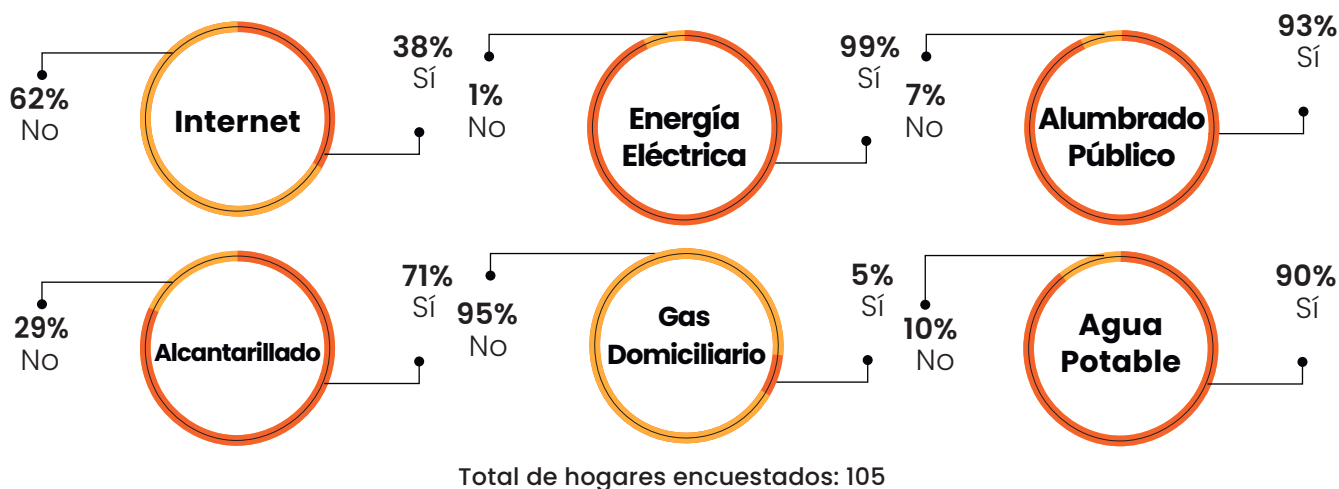
Total de hogares encuestados: 105

El 41% de las familias encuestadas reportamos que, en el mes anterior a la aplicación de la encuesta, alguien de la familia había enfermado. Las principales enfermedades referidas fueron del sistema respiratorio.

La mayoría de las personas encuestadas manifestamos tener un trabajo, el 69% de tipo informal. Nos desempeñamos principalmente como trabajadores independientes y en oficios varios. Otras personas estudian, son amas de casa o están empleados por alguna empresa. Sin embargo, también se aprecia que algunas personas estaban desempleadas en el momento de responder la encuesta (el 85% de ellas por más de un año). De las personas que tenemos ingresos económicos, el 18% recibe entre 600 mil y un millón de pesos y el 24% recibe entre 1 y 2 millones. Solo el 11% de nuestras comunidades encuestada se identifica como víctima del desplazamiento, la mayoría no se identificó con ningún grupo vulnerable.

Como muestra la Figura 7, en su mayoría, nuestras viviendas cuentan con todos los servicios domiciliarios, exceptuando el gas domiciliario, telefonía móvil e Internet. La tarifa de la energía eléctrica es la que más varía, debido a que el servicio es prepago y depende del consumo.

Figura 7. Acceso a servicios domiciliarios.

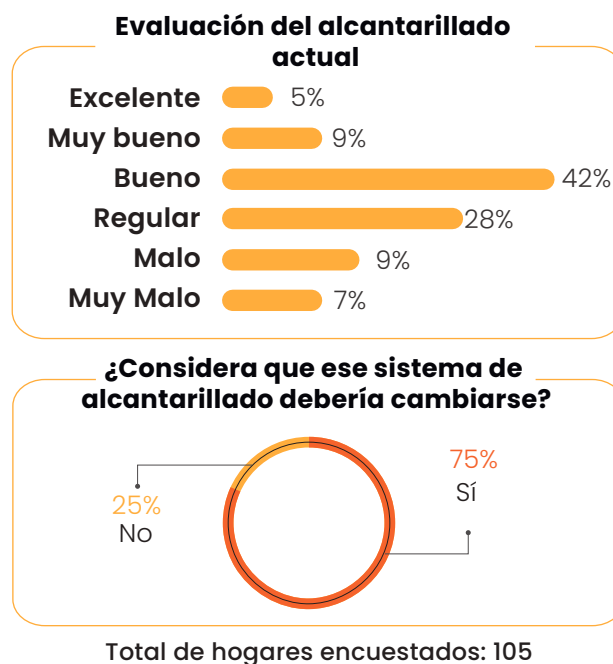


La mayoría de quienes participamos en la encuesta obtenemos el agua potable del acueducto, por tubería (un 29% mencionó que lo hacía a través de una pila pública). En nuestras comunidades también hay viviendas conectadas al aljibe de la finca Santa Lucía y que también reciben agua del carro-tanque del amb. Hay personas que complementan el suministro comprando agua en bolsa y/o recolectando agua lluvia. El 52% de las familias estamos satisfechas con la cantidad de agua, pues consideramos que alcanza para nuestras necesidades. De hecho, el 70% de las viviendas recibimos el agua todo el año. El 50% recibimos o tenemos acceso al agua todos los días (la mayoría, menos de 1 hora diariamente). El otro porcentaje puede acceder cada día por medio o durante una jornada (mañana o tarde).

El 71% de las familias encuestadas señalamos que nuestra vivienda está conectada al alcantarillado de la comunidad. El resto tiene el inodoro conectado a tanque séptico. La Figura 8 expone que el 42% de las familias calificamos el alcantarillado como bueno, mientras que un 75% indicó que el sistema actual debe cambiarse, principalmente

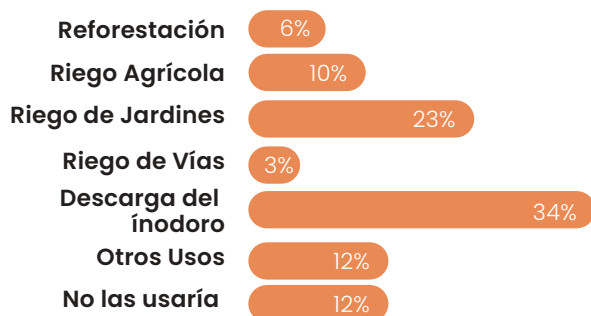
porque la tubería está en mal estado y porque no es formal/legal. El 74% de las personas de nuestras comunidades estarían dispuestas a pagar un poco más en la tarifa mensual de alcantarillado para sus respectivas mejoras.

Figura 8. Evaluación del alcantarillado actual.



Además, el 92% de las viviendas encuestadas consideramos importante el tratamiento de las aguas residuales porque ayudaría a disminuir la contaminación de las afluentes y el ambiente. De acuerdo con la Figura 9, el 79% estamos de acuerdo con la reutilización de las aguas residuales tratadas, principalmente si es para descarga de inodoro y riego de jardines.

**Figura 9.** Posibles actividades de reutilización de las aguas residuales tratadas.



*Nota se permitía seleccionar varias alternativas de reutilización.*

Total de hogares encuestados: 105

La encuesta también reportó que el 76% de nuestros(as) vecinos(as) sabe cómo diferenciar los residuos, pero solo un 53% los separa a la hora de desecharlos. Los residuos que se generan en las viviendas se llevan a los puntos de recolección establecidos, la mayor parte de los residuos son **orgánicos**.

**Residuo Orgánico:** desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: carnes, lácteos, cáscara de huevo, frutas, verduras incluidas todas las preparaciones de comida que se hacen en el hogar.

## ¿A QUÉ AMENAZAS RELACIONADAS CON EL AGUA ESTAMOS EXPUESTOS?

**Fotografía 6.** Reparación de la vía que comunica Miradores de la UIS con El Porvenir.



### Técnica utilizada

Diferentes instituciones estatales se encargan de recolectar, procesar y analizar la información relacionada con las amenazas en el territorio: Unidad Nacional para la Gestión de Riesgos y Desastres (UNGRD), Servicio Geológico Colombiano (SGC) y Corporación Ambiental Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDBM). De estas fuentes de información, fueron obtenidos una serie de mapas de amenazas relacionadas con el agua que posteriormente fueron procesados a través de un Sistema de Información Geográfico para conocer a qué nivel de riesgo está expuesta nuestras comunidades.

Existen múltiples **amenazas** asociadas al agua a las que estamos expuestos constantemente: deslizamientos, inundaciones, avenidas torrenciales o sequías. Por lo tanto, el primer paso en el camino de la prevención es conocer a qué nos enfrentamos de manera cotidiana. Particularmente, en nuestras comunidades las principales amenazas a las que estamos expuestos son: deslizamiento, inundación y avenida torrencial.

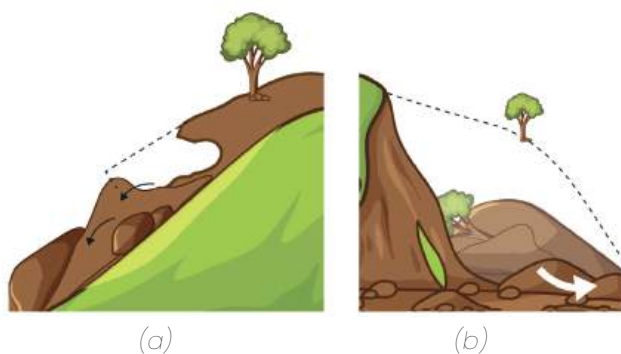
**Amenaza:** peligro latente que puede causar la pérdida de vidas, lesiones e impactos en la salud. Así mismo, daños y pérdidas en bienes materiales y recursos ambientales.

### ¿Qué es un deslizamiento?

Es el movimiento del terreno o suelo ladera abajo. Los deslizamientos pueden ocurrir por inestabilidad del terreno causada por factores naturales (textura, compactación y humedad del suelo, precipitación, fallas geológicas y la profundidad de las aguas subterráneas) o **antrópicos** (cortes y excavaciones sobre el terreno, sobrecarga por construcciones, drenaje urbano y deforestación), y detonantes (lluvia intensa, choques o vibraciones y sismos). Los tipos de deslizamientos que pueden ocurrir en nuestras comunidades se puede ver en la Figura 10.

**Antrópico:** todo aquello que es producto, positivo o negativo, de las actividades derivadas de los seres humanos en su entorno.

**Figura 10.** Deslizamientos potenciales que pueden ocurrir en nuestras comunidades: rotacional (a) y flujo (b)



### ¿Qué es una inundación?

Es el ascenso anormal del nivel de agua de una corriente superficial (río, quebrada o drenaje) lo que provoca su desbordamiento (Figura 11). Puede ocurrir por lluvias intensas y prolongadas sobre

regiones que no pueden drenar rápidamente el agua que precipita. El riesgo de inundación se puede deber a dos factores principalmente: natural (regiones planas o de baja pendiente y áreas con un suelo impermeable); y antrópico (desecho inadecuado de residuos que pueden obstruir el drenaje natural del agua).

**Figura 11.** Desbordamiento de una corriente superficial.



### ¿Qué es una avenida torrencial?

Es una crecida repentina de una corriente superficial producto de una lluvia intensa en un corto periodo de tiempo (Figura 12). A diferencia de una inundación, el nivel de agua en una avenida torrencial aumenta súbitamente por lo que arrastra suelo, lodo, rocas y vegetación, que se encuentra a su paso. Las áreas que tienen un mayor riesgo de avenida torrencial son aquellas con una alta **pendiente**, una corriente encañonada y suelo impermeable.

**Pendiente:** es una medida de inclinación del terreno usualmente expresada en términos de porcentaje.

Figura 12. Avenida torrencial en un entorno urbano



## ¿A QUÉ AMENAZAS ESTÁN EXPUESTAS NUESTRAS COMUNIDADES?

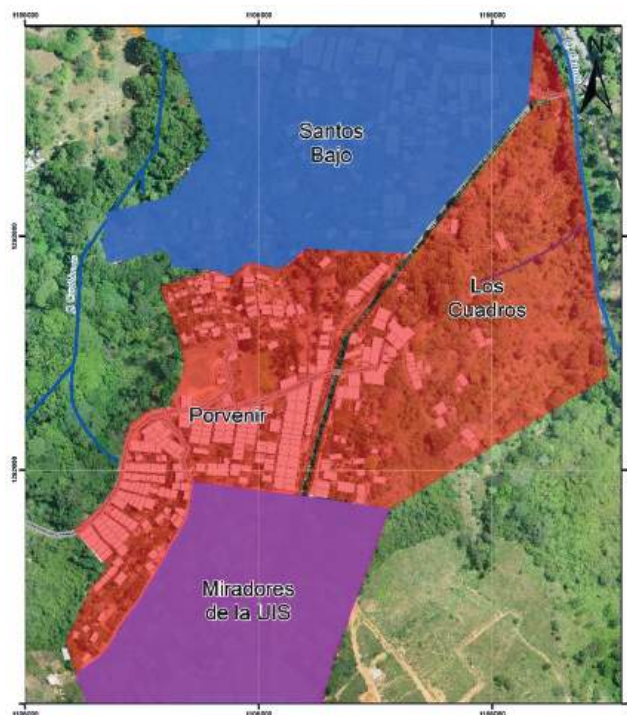
El deslizamiento es la principal preocupación en nuestras comunidades. La información consultada indica que un 100% del lugar donde vivimos tiene un nivel de riesgo alto (Figura 13). Esto puede estar asociado a la alta pendiente del terreno lo que podría favorecer el desprendimiento del suelo. Así mismo, las fuertes precipitaciones pueden propiciar el movimiento de la tierra. La Tabla 1 resume el nivel de **riesgo** de nuestras comunidades a cada una de las amenazas relacionadas con el agua.

**Riesgo:** es la posibilidad de que ocurra un daño o perjuicio a la salud humana o infraestructura debido a la exposición de una o más amenazas.

Tabla 1. Porcentaje de riesgo al cual estamos expuestos por las diferentes amenazas en nuestras comunidades.

Amenaza	Riesgo (%)		
	Alto	Medio	Bajo
Deslizamiento	100	0	0
Inundación	0	24	76
Avenida Torrencial	18	41	41

Figura 13. Riesgo por deslizamiento en nuestras comunidades.



### Nota

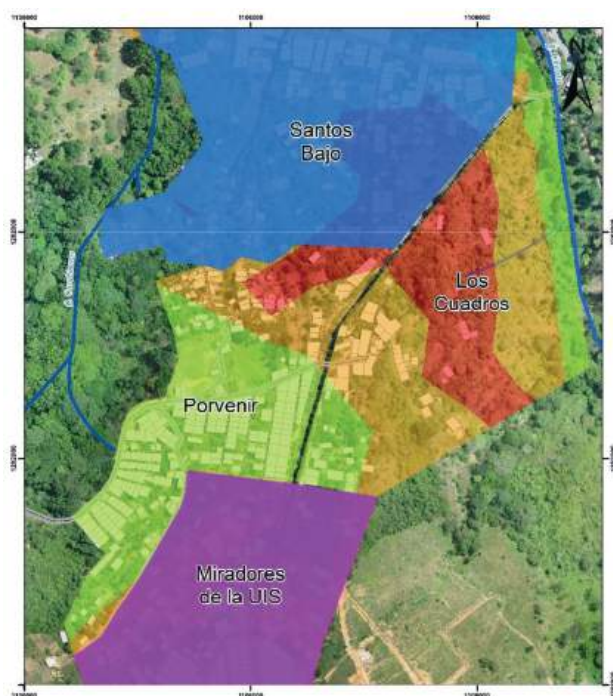
Nivel de Riesgo:

Alto ● Medio ● Bajo ●

Por otro lado, un 41% de nuestras comunidades tiene un nivel de riesgo medio por avenida torrencial, asociada con la **topografía** en la que estamos ubicados. Esta favorece el rápido drenaje del agua durante un evento de precipitación, la cual se puede llevar todo lo que encuentre a su paso (Figura 14).

**Topografía:** conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

*Figura 14. Riesgo por avenida torrencial en nuestras comunidades*



**Nota**

**Nivel de Riesgo:**

Alto ● Medio ● Bajo ●

Finalmente, no existe un riesgo significativo por inundación dado que no tenemos una corriente superficial que circule cerca a nuestras comunidades.

## ¿CÓMO SE GESTIONA EL AGUA PARA USO DOMÉSTICO EN NUESTRAS COMUNIDADES?

### Técnica utilizada

Para conocer esta información se aplicaron dos técnicas: (1) diligenciamiento de un cuadro de distribución de actividades de recolección, almacenamiento de agua potable y disposición y reutilización de aguas residuales y (2) una entrevista semiestructurada a líderes y lideresas sobre la gestión comunitaria del agua y saneamiento.

*Fotografía 7. Taller de distribución de actividades y mapa social de actores.*



Nuestras comunidades tienen distintas formas de gestionar el agua. En Los Cuadros, la JAC se ocupa de asegurar el funcionamiento y mantenimiento del sistema de agua. Además, convoca a la comunidad cuando se planean celebraciones, llegan ofertas institucionales o proyectos y cuando hay daños y se necesita recolectar recursos económicos. Contamos con el abastecimiento de agua a través de dos fuentes: el aljibe de la finca Santa Lucía y el carrotanque del amb que pasa cada 8 días. El agua del aljibe debe bombearse para abastecer a la comunidad. Las familias pagamos una tarifa mensual, de aproximadamente, cinco mil o seis mil pesos para cubrir la recarga de electricidad que hace funcionar la motobomba. Debido a la escasez del agua del aljibe, solo podemos acceder a esta agua en determinados horarios. Las actividades de revisión diaria y limpieza del aljibe las realiza una persona a la que hemos acordado pagarle entre toda la comunidad. Si se presenta algún daño organizamos grupos de tres o cuatro personas para realizar la reparación correspondiente.

En El Porvenir, nuestra comunidad también se ha organizado para gestionar el agua. Nosotros nos abastecemos de cuatro fuentes distintas: (1) algunas familias están conectadas al sistema de agua de Miradores de la UIS, (2) otras al aljibe de la finca Santa Lucía, (3) otras también se abastecen del agua de los carrotanques del amb y (4) un grupo importante de viviendas están conectadas a la pila pública del barrio Regaderos. Solo en este último caso, contamos con una organización comunitaria propia: el Comité de Agua.

El Comité del Agua distribuye el agua de la pila por las peatonales a través de tuberías. Cada vivienda tiene acceso al agua por 10 minutos diarios. Este comité está compuesto por tres personas, elegidas por la comunidad, que asumen los roles de: presidente, tesorera, secretaria, revisor fiscal y fontanera. Estas personas llevan el registro de las viviendas que están conectadas a esta fuente. Actualmente son 256 viviendas. En ese número se divide, mensualmente, la tarifa del agua. La persona que realiza la labor de fontanería se encarga de mantener el correcto funcionamiento del sistema, arreglar las válvulas cuando se dañan y está pendiente del funcionamiento del sistema de bombeo. Por dichas labores recibe una bonificación económica cada mes, pues debe estar todo el día disponible en caso de dificultades y atenta a los horarios de distribución. El comité convoca a asambleas comunitarias cuando se requiere de la colaboración de la comunidad para mantenimiento del sistema.

En ambas comunidades, las familias almacenamos el agua en tanques, ya sean elevados o a nivel de suelo. En El Porvenir también se usan baldes y tanques subterráneos para recolectar el agua lluvia. En las dos comunidades utilizamos el agua del aljibe y del carrotanque para el consumo humano y de mascotas (después de hervirla); para el aseo de la vivienda; para el lavado de la ropa y para la descarga del inodoro. Además, para preparar alimentos para los bebés, compramos agua en bolsa o botellón.

En nuestras comunidades, las tareas relacionadas con la gestión del agua para uso doméstico también pueden estar divididas por sexo, en algunas viviendas. La Figura 15 contiene, de forma resumida, las actividades realizadas por mujeres y hombres adultos y en cuáles también participan los niños y las niñas. Por ejemplo, se puede observar que la preparación de los alimentos es una actividad realizada principalmente por las mujeres (quienes permanecen mayor tiempo la vivienda).

Figura 15. Distribución de actividades para la gestión del agua para uso doméstico



## ¿CÓMO MANEJAMOS EL AGUA RESIDUAL QUE GENERAMOS?

### Técnica utilizada

Para conocer esta información se aplicaron dos técnicas: (1) diligenciamiento de un cuadro de distribución de actividades de recolección, almacenamiento de agua potable y disposición y reutilización de aguas residuales y (2) una entrevista semiestructurada a líderes y lideresas sobre la gestión comunitaria del agua y saneamiento.

**Fotografía 8.** Miembros del grupo motor discutiendo sobre los roles asociados al manejo del agua.

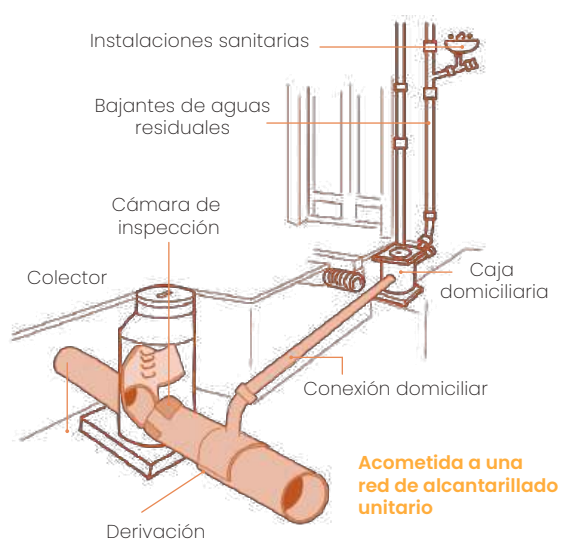


El agua residual doméstica (es decir, la que se genera en nuestro hogar) se origina en las **instalaciones sanitarias** que disponemos en nuestra casa: lavamanos, lavaplatos, lavadero, inodoro, ducha y desagües.

Esta agua residual es evacuada a través de una serie de tuberías internas y llega a una estructura denominada **caja domiciliar** (estructura de forma rectangular empleada para la inspección, mantenimiento y limpieza de la tubería que evacua el agua residual de nuestra vivienda).

Posteriormente, la caja domiciliar drena el agua residual a través de una tubería denominada **conexión domiciliar** que se conecta a un tubo de mayor diámetro (**colector**) el cual evacua paralelamente el agua residual de varias viviendas (Figura 16).

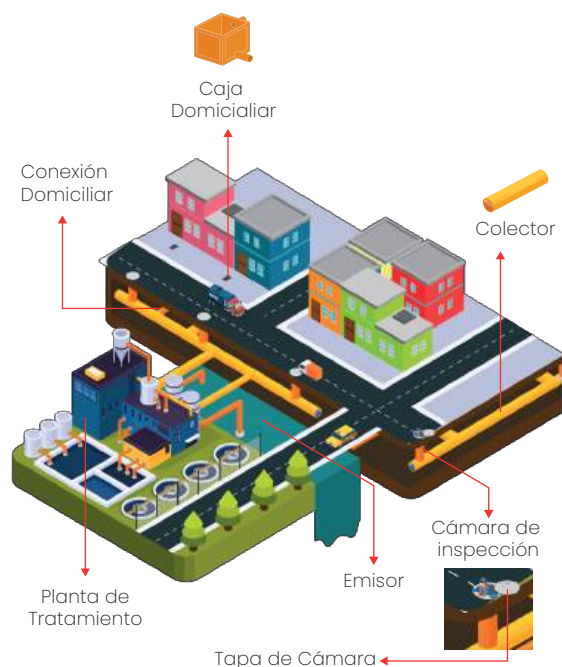
**Figura 16.** Estructuras involucradas en el drenaje del agua residual de una vivienda



Seguidamente, el colector se conecta a una cámara de inspección (estructura de forma cilíndrica empleada para la inspección, mantenimiento y limpieza de los colectores). A medida que más viviendas se conectan al sistema de recolección y transporte de aguas residuales se hace necesario aumentar la capacidad de estas cámaras, por lo que se construyen más para que lleguen a diferentes áreas. Finalmente, las aguas residuales son transportadas a un lugar alejado y son dispuestas en una planta de tratamiento o vertidas directamente al medio ambiente a través de un **emisor** (Figura 17).

**Sistema de recolección y transporte de aguas residuales:** conjunto de estructuras que recolectan el agua residual generada en un asentamiento humano y lo transportan a un lugar distante.

**Figura 17.** Esquema de un sistema de recolección y transporte de aguas residuales.



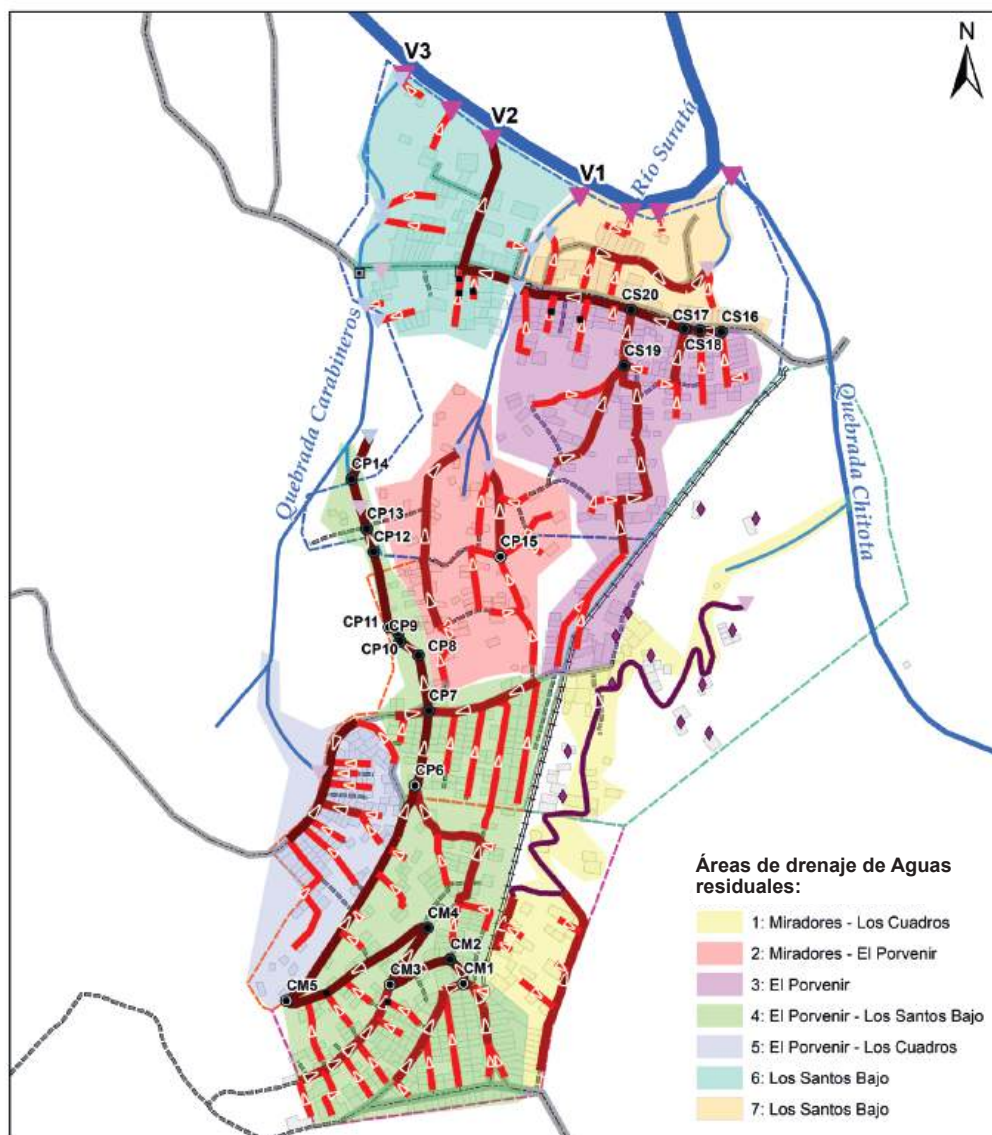
En los sistemas por gravedad, el agua residual se mueve en el sentido de la pendiente (inclinación) y sin que el tubo esté completamente lleno. De lo contrario, existe la posibilidad de un refluo de agua residual a las viviendas a través de las instalaciones sanitarias. Por este motivo, se recomienda que en su construcción los colectores tengan un diámetro superior a 6 pulgadas y una pendiente adecuada.

### ¿CÓMO ES LA INFRAESTRUCTURA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES EN NUESTRAS COMUNIDADES?

En El Porvenir-Los Cuadros, las aguas residuales son evacuadas a través de un sistema de recolección y transporte artesanal (sin un diseño formal), el cual vierte indirectamente al río Suratá sin un tratamiento previo. En la Figura 18 se ilustra el sistema de recolección y transporte de aguas residuales de nuestras comunidades, así como el de Miradores de la UIS y Los Santos Bajo dado que los tres se encuentran conectados. En el mapa se visualizan las áreas de drenaje de aguas residuales (superficies de color), conexiones domiciliarias y colectores (líneas rojas), cámaras de inspección (puntos negros) y emisores o **vertimientos** (triángulos magenta).

**Vertimiento:** es la descarga final de aguas residuales a un cuerpo hídrico o al suelo.

Figura 18. Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de Miradores de la UIS, El Porvenir - Los Cuadros y Los Santos Bajo



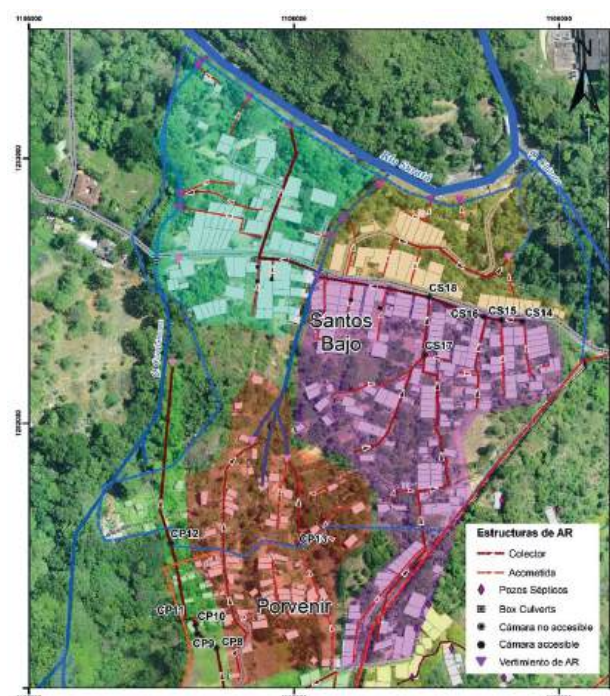
En la comunidad de Los Cuadros, al principio, algunos construimos tanques sépticos para nuestras viviendas. Con el paso del tiempo, debido a los daños y al aumento de la población, algunas familias se unieron y crearon un alcantarillado artesanal que vierte las aguas residuales en la quebrada Chitota. La comunidad en general está atenta a la ocurrencia de fallas o daños en este sistema, y avisa para buscar soluciones.

Por otro lado, en El Porvenir, para gestionar las aguas residuales hemos creado un alcantarillado artesanal y provisional al que se conectan 12 peatonales de las 23 que componen al barrio. Las viviendas que no acceden a este sistema están conectadas a alcantarillados de sectores vecinos o tienen tanques sépticos.

Nuestras comunidades se caracteriza por tener cuatro áreas de drenaje de aguas residuales. Esto quiere decir que existen cuatro sistemas de recolección y transporte de aguas residuales independientes que vierten en puntos diferentes. En el mapa, estas áreas de drenaje de las aguas residuales son representadas en diferentes colores: el azul representa el 25% del área recogida, el verde

el 29% (compartida con Miradores de la UIS), el amarillo el 19%, el rojo el 21% y el morado el 6% (compartida con Santos Bajo) (Figura 19).

**Figura 19.** Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de nuestras comunidades



Durante la inspección encontramos que nuestro sistema de recolección y transporte de aguas residuales está conformado por ocho cámaras de inspección las cuales drenan, en su mayoría, el agua residual hacia la quebrada Carabineros. De estas cámaras de inspección, cinco son accesibles y las restantes se encuentran cubiertas por cemento o recebo vial compactado, producto de las adecuaciones o mantenimiento a la carretera, por lo que no son accesibles (CP6, CP11 y CP13). Las cámaras de inspección accesibles se encuentran en un buen estado estructural, sin evidencia de sobrecarga, agrietamiento o rotura. No obstante, el flujo de agua residual presentaba un estancamiento severo producto de la intrusión de raíces (CP9), obstrucciones (CP10) o un diámetro de tubería inadecuado (CP11 y CP12) (Fotografía 9).

Debido al estancamiento del agua residual en las cámaras de inspección se presentan problemas de erosión (desgaste) en las paredes de ésta, lo que a futuro puede deteriorar su estructura y provocar el colapso. Así mismo, el estancamiento del flujo puede provocar múltiples problemas como rebose de la cámara de inspección, agrietamiento o ruptura de los colectores, reflujo de aguas residuales hacia la vivienda, entre otros. De esta forma, se recomienda realizar actividades de mantenimiento periódicas para remover todos los objetos que puedan obstruir los interceptores. Así mismo, se recomienda no emplear diámetros de interceptores inferiores o iguales a 4 pulgadas teniendo en cuenta el crecimiento de nuestras comunidades.

**Fotografía 9.** Cámaras de inspección de nuestra comunidad: CP9 (a) y CPI0(b)



Paralelamente, se notaron algunas manchas de humedad por lo que se recomienda realizar un mantenimiento sobre la impermeabilización de las cámaras de inspección. Finalmente, es imperativo que las cámaras de inspección sean de fácil acceso por lo que recubrirlas con cemento, asfalto u cualquier otro material de vía no es recomendable para posibles obras de mantenimiento futuras.

En ambas comunidades, es la Junta de Acción Comunal quien se encarga del funcionamiento y mantenimiento del alcantarillado artesanal. En esta tarea, las personas más involucradas son el presidente, el vicepresidente y otros líderes comunitarios. Ambas comunidades hemos planteado la posibilidad de generar un fondo económico para hacer frente a los daños que presente el sistema. Por ejemplo, en El Porvenir, el Comité considera viable cobrar mil o dos mil pesos más a cada vivienda en el recaudo mensual de la tarifa del agua.

De igual manera, en las dos comunidades son los hombres adultos quienes realizan el mantenimiento del alcantarillado artesanal. Nuestros alcantarillados vierten sus aguas residuales en las quebradas de la zona. En algunas viviendas se reutiliza el agua de la lavadora para el aseo general o descarga del inodoro, con lo que se ahorra el agua potable.

## ¿CUÁL ES EL IMPACTO QUE LAS AGUAS RESIDUALES ESTÁN GENERANDO SOBRE EL RÍO SURATÁ?

**Fotografía 10.** Jornadas de monitoreo de las aguas residuales en el río Suratá



### Técnica utilizada

Para conocer esta información se llevaron a cabo dos campañas de monitoreo de calidad del agua sobre el río Suratá: en época seca (17-20/07/2023) y húmeda (16-19/10/2024); sobre dos puntos distribuidos antes (aguas arriba) y después (aguas abajo) de nuestras comunidades. El monitoreo

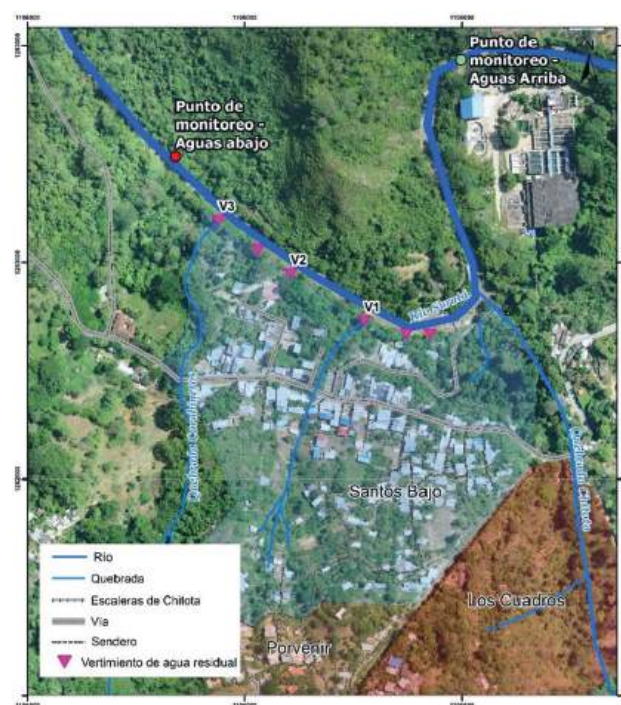
de calidad de agua se realizó en una jornada de ocho horas en la cual se recogieron muestras de agua cada hora que al final del día fueron integradas y conservadas en frío para ser analizadas en el laboratorio. En total se analizaron veintidós características de calidad del agua. Sin embargo, para la presente cartilla fueron seleccionadas las seis más importantes: físicas (pH y sólidos totales), químicas (oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno al quinto día - $DBO_5$ - y Nitratos) y biológicas (Coliformes fecales); así mismo, se ilustra la condición más crítica para las dos campañas de monitoreo.

El río Suratá nace en el páramo Monsalve y desemboca en el río Lebrija, tiene una longitud de 59.6 km y está conformado por los ríos Vetas, Charta y Tona. El agua del río Suratá es empleada en diversos usos como consumo humano, riego agrícola (cultivos), uso pecuario (animales o peces) o industrial (fábricas). Adicionalmente, el agua del río Suratá es sustento vital del **ecosistema** que le rodea y de otras comunidades y usuarios ubicados aguas abajo. Por este motivo, para hacer uso de esta agua es importante que cuente con una buena calidad, que no afecte la salud de los seres vivos que la consumen, pueda ser empleada para el riego de cultivos o utilizada en procesos industriales.

**Ecosistema:** conjunto de elementos biológicos constituidos por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

No obstante, nuestras aguas residuales son vertidas directa o indirectamente al río Suratá. En la Figura 20 se ilustra en triángulos magenta los principales puntos de vertimiento de nuestras aguas residuales sobre esta corriente superficial, de los cuales fueron monitoreados los señalados como V1, V2 y V3. Adicionalmente, se observan los puntos de monitoreo que fueron seleccionados para conocer el impacto que ocasionan nuestras aguas residuales sobre el río Suratá. Estos puntos se ubican antes (aguas arriba) y después (aguas abajo) de nuestros vertimientos.

Figura 20. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua sobre el río Suratá



**Nota**

- V1:** vertimiento uno
- V2:** vertimiento dos
- V3:** vertimiento tres

Para saber si el agua de un río es de buena calidad, se pueden analizar sus condiciones mediante diversas características que cambian en el tiempo y que definen su calidad: físicas (como la temperatura), químicas

(como el oxígeno disuelto) o biológicas (como las bacterias que viven en ella). Aunque podemos percibir parcialmente el estado de calidad del agua con nuestros sentidos (olor, sabor o color), gran parte de sus características solo pueden ser cuantificadas empleando instrumentos especializados.

La importancia de medir las características de calidad de agua radica en que en una **cuenca hidrográfica** se llevan a cabo diversas actividades antrópicas que pueden afectar el estado del agua de una corriente superficial. Entre estas actividades podemos destacar la agricultura que emplea agroquímicos arrastrados por la precipitación, la minería que usa metales pesados como el mercurio, la industria que utiliza una variedad de químicos en sus procesos o las viviendas que generan aguas residuales. Al final, todos estos desechos líquidos llegan a una corriente superficial afectando negativamente su calidad.

**Cuenca hidrográfica:** es un espacio del ecosistema limitado por la parte más alta de las montañas en la cual la lluvia drena hacia un mismo lugar por efecto de la topografía.

Muchos de estos contaminantes o desechos generados por el hombre son arrastrados por la lluvia o vertidos directamente sobre las corrientes superficiales lo que afecta su calidad. Por este motivo, medir la calidad del agua del río Suratá cuantifica el impacto de estas actividades antrópicas frente al estado ideal o sin contaminar de esta **corriente superficial**.

**Corriente superficial:** agua que fluye sobre la superficie de la tierra como un río o quebrada.

**Fotografía 11.** Vertimiento de aguas residuales originadas en nuestras comunidades: quebrada Carabineros (a) y vertimiento directo de aguas residuales al río Suratá (b)



(a)

(b)

## ¿QUÉ IMPACTO TIENEN NUESTROS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES SOBRE EL RÍO SURATÁ?

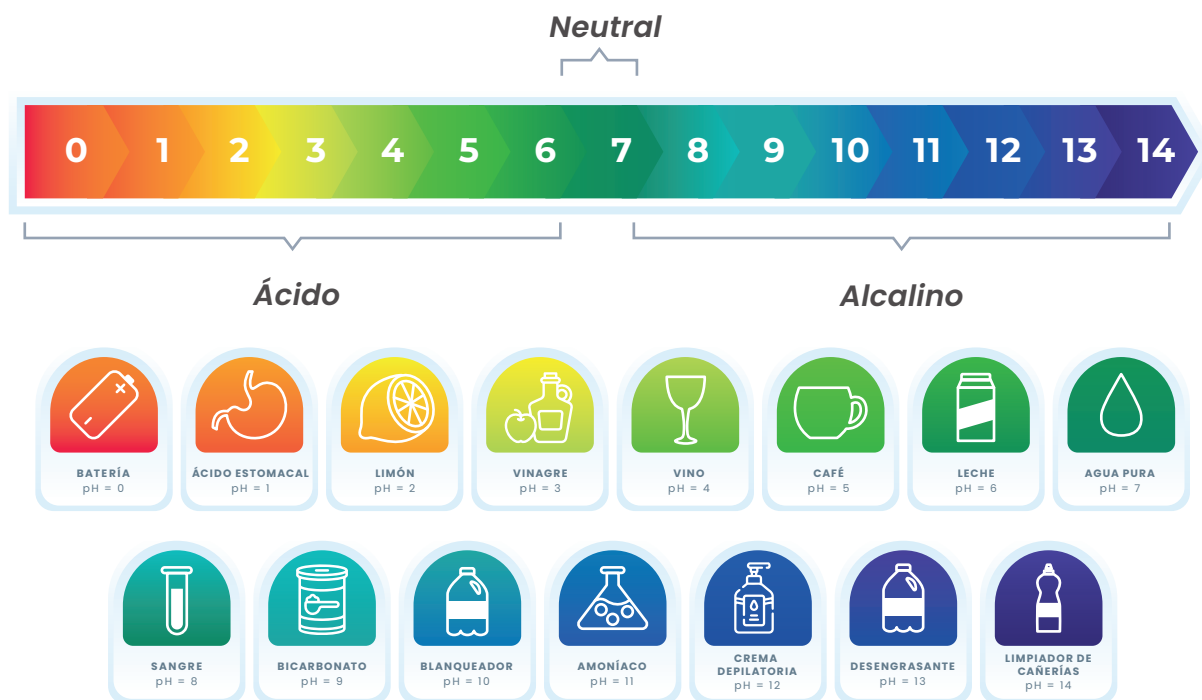
Los resultados de calidad de agua presentados a continuación son los más críticos para las dos campañas de monitoreo realizadas. Es decir, se presentan los resultados que produjeron un mayor impacto sobre la calidad del agua del río Suratá. Por otro lado, en relación con los vertimientos se presentan los resultados para las tres descargas de aguas residuales más representativas sobre el Río Suratá (V1, V2 y V3)(Figura 20).

## pH [-]

El pH es una característica de calidad de agua importante, dado que diferentes procesos biológicos y químicos dependen de éste. El pH indica la acidez, neutralidad o alcalinidad de un líquido y puede tomar valores

entre 0 a 14 (Figura 21). El agua pura tiene un pH de 7 (neutral), sin embargo, en su estado natural puede tomar valores entre 5-9, dependiendo de las características del suelo de la cuenca hidrográfica. Valores de pH por fuera de este rango pueden ser un indicativo de contaminación del agua, por lo que no es apta para consumo humano.

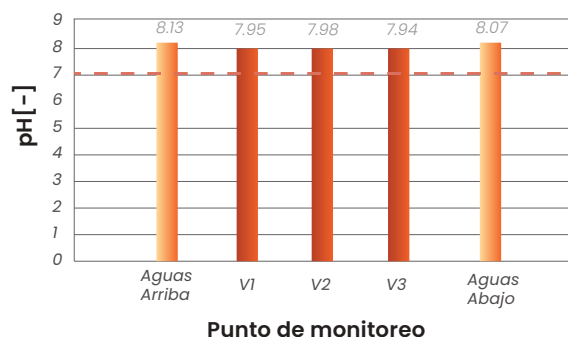
Figura 21. Variación del pH en diferentes líquidos cotidianos



En la Figura 22 se muestran los resultados obtenidos para el pH en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. A pesar del vertimiento de las aguas residuales de nuestras comunidades, el pH del agua se encuentra en un rango normal (8.13-8.07 pH). No obstante, si el volumen de las aguas residuales aumenta es probable que se produzca un mayor impacto en el pH sobre el río Suratá, representando un riesgo para la biodiversidad de esta corriente superficial y el uso potencial que se le puede dar al agua.

Por otro lado, nuestros vertimientos de aguas residuales tienen un pH neutral cercano a 8.0, lo que no representa un riesgo significativo para la calidad del agua del río Suratá.

Figura 22. pH sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

--- pH del agua pura

**V1:** vertimiento uno

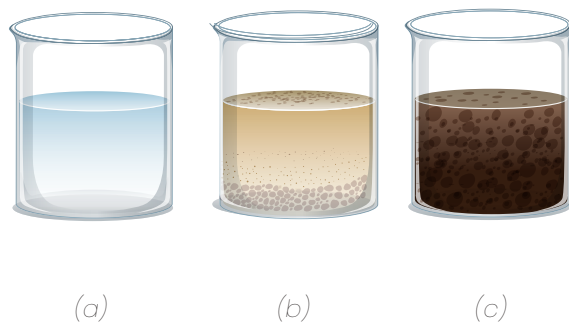
**V2:** vertimiento dos

**V3:** vertimiento tres

## Sólidos totales [mg/L]

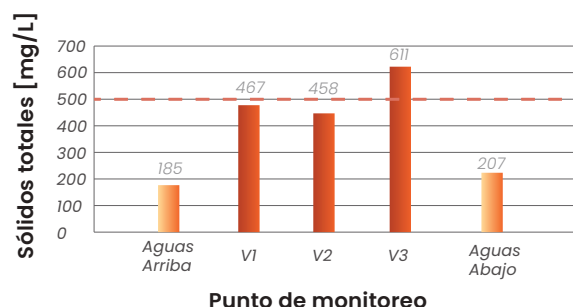
Los sólidos totales son una característica de calidad del agua que mide la cantidad de materia sólida presente en el agua. Esto incluye restos de roca, suelo, o minerales presentes en el suelo de la cuenca hidrográfica. Normalmente, el agua de una corriente superficial natural tiene una concentración de sólidos totales menor a 500 mg/L, producto del arrastre de material particulado del lecho de la corriente (Figura 23). Sin embargo, valores de sólidos totales superiores a 500 mg/L disminuyen su potencial para consumo humano y ponen en riesgo la vida acuática.

**Figura 23.** Concentración de sólidos totales en agua: bajo (a), medio (b) y alto (c)



En la Figura 24 se muestran los resultados obtenidos para los sólidos totales en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Se puede apreciar un aumento de los sólidos totales debido al vertimiento de las aguas residuales de nuestras comunidades pasando de 185 mg/L (aguas arriba) a 207 mg/L (aguas abajo). A pesar de este aumento de los sólidos totales, el agua del río Suratá se encuentra en un rango normal, sin embargo, no se recomienda para su consumo dado que algunas bacterias que pueden causar enfermedades son transportadas en los sólidos presentes en el agua.

**Figura 24.** Sólidos totales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



### Nota

--- **Máxima concentración de sólidos totales para el agua natural**

**V1: vertimiento uno**

**V2: vertimiento dos**

**V3: vertimiento tres**

Por otro lado, nuestros vertimientos de aguas residuales tienen una concentración de sólidos totales entre 458-611 mg/L, valores que no son recomendados para mantener una buena calidad del río Suratá. El origen de los sólidos totales en el agua residual es altamente diverso: fragmentos de comida, materia fecal, residuos de limpieza y arrastre de partículas (suelo).

## Oxígeno disuelto [mg/L]

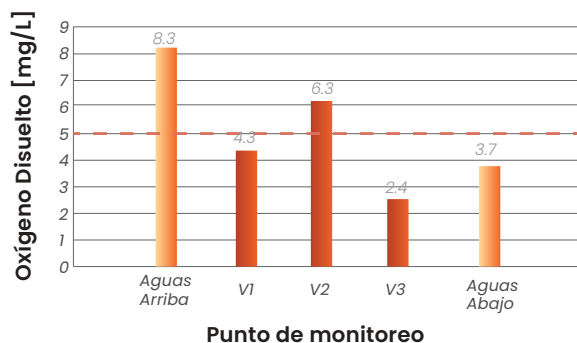
El oxígeno disuelto es una característica de calidad de agua muy importante dado que diferentes procesos biológicos y químicos dependen de éste (por ejemplo, la vida acuática que requiere del oxígeno para subsistir). Habitualmente, el oxígeno disuelto de una corriente superficial en buenas condiciones es superior a 5 mg/L. No obstante, cuando el agua está contaminada su concentración disminuye llegando a ser hasta de 0 mg/L (Figura 25). Cuando la concentración de oxígeno disuelto es cercana a cero, el agua toma un olor desagradable, reflejando un grave estado de contaminación.

**Figura 25.** Muerte de la vida acuática por baja concentración de oxígeno disuelto en el agua



En la Figura 26 se muestran los resultados obtenidos para el oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. En el punto de monitoreo aguas arriba, el oxígeno disuelto del río Suratá fue de 8.3 mg/L. Sin embargo, producto del vertimiento de nuestras aguas residuales se aprecia un descenso en el oxígeno disuelto en el punto de monitoreo aguas abajo siendo de 3.7 mg/L. Este descenso en el oxígeno disuelto está asociado a la degradación natural de los contaminantes presentes en el agua residual y su asimilación en la corriente superficial.

**Figura 26.** Oxígeno disuelto sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

--- Mínima concentración de oxígeno disuelto para el agua natural

**V1:** vertimiento uno

**V2:** vertimiento dos

**V3:** vertimiento tres

El vertimiento tres (V3), que corresponde a la quebrada Carabineros, presenta la peor condición en oxígeno disuelto (2.4 mg/L). Este es el motivo por el cual la quebrada Carabineros exhibe un olor desagradable, al tener un oxígeno disuelto cercano a cero.

**Demanda bioquímica de oxígeno al quinto día (DBO<sub>5</sub>) [mg/L]**

La demanda bioquímica de oxígeno al quinto día es una forma indirecta de medir la cantidad de materia orgánica presente en el agua, dado que en su proceso de descomposición consume el oxígeno presente en el agua. La materia orgánica hace referencia a todo compuesto o sustancia que alguna vez tuvo vida y ahora se encuentra presente en el agua (hojas, tallos, huesos, heces, restos de peces, etc.). Normalmente, el agua de una corriente superficial tiene una DBO<sub>5</sub> inferior a 2 mg/L, concentraciones superiores a este valor indican una alta presencia de materia orgánica, la que inevitablemente consumirá el oxígeno.

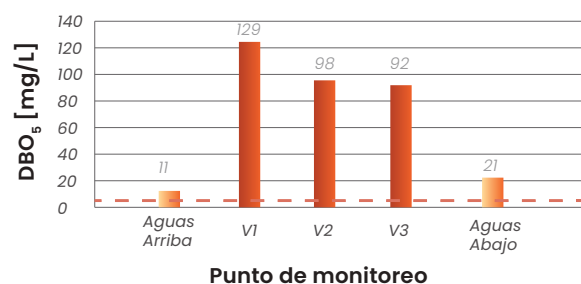
**Fotografía 12.** Materia orgánica en la ribera del río Suratá



En la Figura 27 se muestran los resultados obtenidos para la DBO<sub>5</sub> en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Antes de los verti-

mientos de aguas residuales de nuestras comunidades, la  $DBO_5$  del río Suratá fue de 11 mg/L y luego de recibir nuestras aguas residuales aumentó a 21 mg/L. La mayor concentración de  $DBO_5$  proviene del vertimiento uno (V1) el cual tienen una concentración de 129 mg/L.

**Figura 27.**  $DBO_5$  sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

$DBO_5$ : demanda bioquímica de oxígeno al quinto día

--- Máxima concentración de  $DBO_5$  para el agua natural

V1: vertimiento uno

V2: vertimiento dos

V3: vertimiento tres

Las altas concentraciones de  $DBO_5$  provenientes de nuestros vertimientos de aguas residuales (92-129 mg/L) tienen su origen en los desechos orgánicos como restos de alimentos y materia fecal. Esta alta concentración de materia orgánica tiene un impacto negativo sobre la calidad del agua del río Suratá al disminuir su oxígeno disuelto.

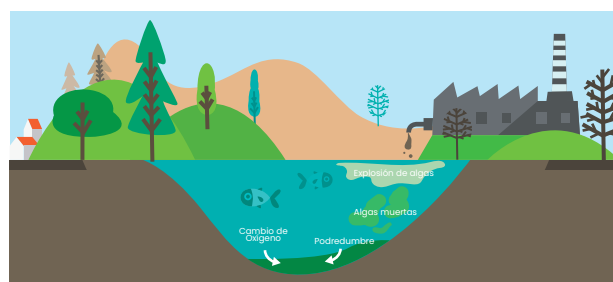
**Nitratos [mg/L]**

El nitrógeno es un elemento químico que, al igual que el oxígeno, se encuentra de forma común en el medio ambiente. La degradación del nitrógeno produce los nitratos. A pesar de que los nitratos son una sustancia natural, su alta concentración puede generar la eutroficación, es decir: rápido crecimiento

de algas (Figura 28a), que consumen rápidamente el oxígeno en el agua y afectan todos los procesos biológicos y químicos que dependen de éste.

En su mayoría, los nitratos presentes en el agua provienen de los cultivos que son fertilizados con nitrógeno, que en un evento de precipitación son arrastrados hasta la fuente hídrica (Figura 28b). Usualmente, el agua natural de una corriente superficial tiene una concentración de nitratos inferior a 10 mg/L.

**Figura 28.** Eutroficación de una corriente superficial (a) y arrastre de nitrógeno de los cultivos (b).



(a)

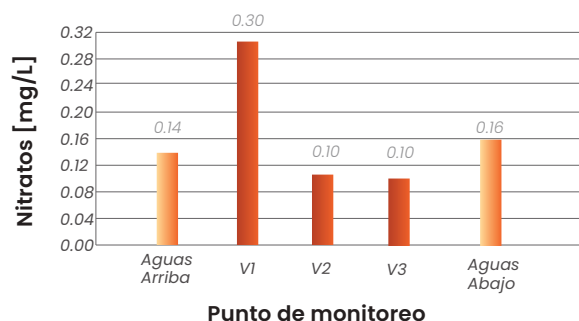


(b)

En la Figura 29 se muestran los resultados obtenidos para los nitratos en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Nuestras aguas residuales no tienen un efecto significativo sobre los nitratos en el río Suratá, aunque se

aprecia un ligero aumento de los nitratos entre el punto de monitoreo aguas arriba (0.14 mg/L) y el punto de monitoreo aguas abajo (0.16 mg/L). La mayor concentración de nitratos proviene del vertimiento uno (V1) el cual drena las aguas residuales de una parte de El Porvenir y Los Santos Bajo (0.30 mg/L). No obstante, ninguno de los vertimientos representa un riesgo de eutroficación.

**Figura 29.** Nitratos sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

La máxima concentración de nitratos para el agua natural es de 10 mg/L por lo que no se alcanza a visualizar en la escala del gráfico

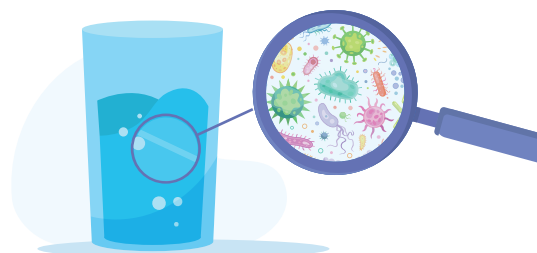
- V1:** vertimiento uno
- V2:** vertimiento dos
- V3:** vertimiento tres

**Coliformes fecales [NMP/100mL]**

Los coliformes fecales son un indicador de contaminación en el agua producto de un conjunto de bacterias que se encuentran en la heces humanas o animales (Figura 30). Se recomienda que el agua para consumo humano no contenga coliformes fecales dado que puede generar diversos problemas de salud como la gastroenteritis. No obstante, debido a que en la naturaleza podemos encontrar heces animales, el agua de una corriente natural suele tener coliformes fecales inferiores a 200 NMP/100mL. Concentraciones

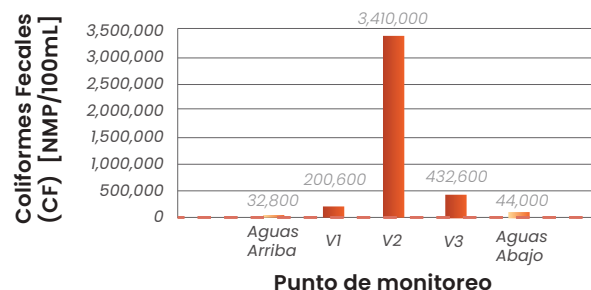
de coliformes fecales superiores a este valor se pueden deber a la contaminación de la corriente superficial con aguas residuales.

**Figura 30.** Bacterias y otros patógenos presentes en agua para consumo humano



En la Figura 31 se muestran los resultados obtenidos para los coliformes fecales en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Antes de nuestros vertimientos de aguas residuales los coliformes son de entre 33,000 NMP/100mL debido probablemente a la descarga de aguas residuales de otras comunidades que se ubican río arriba. Ahora, producto del vertimiento de nuestras aguas residuales los coliformes fecales aumentaron a 44,000 NMP/100mL.

**Figura 31.** Coliformes fecales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

**CF:** coliformes fecales; **NMP:** número más probable

--- **Máxima concentración de coliformes fecales para el agua natural**

- V1:** vertimiento uno
- V2:** vertimiento dos
- V3:** vertimiento tres

Nuestros vertimientos de agua residual tienen una alta concentración de bacterias de origen fecal. Por ejemplo, el vertimiento dos (V2) presentó un pico de 3'410,000 NMP/100mL dado que proviene directamente de un conjunto de viviendas. A diferencia del vertimiento tres (V3) que presentó una menor concentración (432,600 NMP/100mL) dado que es diluido con el agua natural de la quebrada Carabineros.

En ese sentido, el agua del río Suratá no puede ser empleada para consumo humano sin un tratamiento adecuado, dado que representa un riesgo a la salud. Así mismo, se recomienda evitar su contacto con piel, ojos y boca dado que se pueden desarrollar diferentes patologías cutáneas (enfermedades de la piel). Si bien, algunas especies acuáticas pueden tolerar altos niveles de coliformes fecales, es probable que una de las razones del descenso de los peces en el río Suratá se deba a la alta contaminación fecal.

### Índice de Calidad del Agua (ICA)

El ICA es un valor numérico que clasifica el estado de calidad del agua de una corriente superficial en cinco categorías (Tabla 2) con base en la medición de algunas características del agua: oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, relación nitrógeno-fósforo, conductividad eléctrica y pH.

**Tabla 2.** Calificación del Índice de Calidad del Agua

ICA	Calificación
0.00 - 0.25	Muy mala
0.26 - 0.50	Mala
0.51 - 0.70	Regular
0.71 - 0.90	Aceptable
0.91 - 1.00	Buena

**Nota**

**ICA:** Índice de calidad del agua

El río Suratá antes de nuestras comunidades tiene un ICA de 0.71 (aceptable). Es posible que las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan río arriba deterioren la calidad del agua antes de llegar a nuestras comunidades. Sin embargo, cuando el río Suratá pasa por nuestras comunidades y recibe nuestras aguas residuales, el ICA presenta un descenso siendo de 0.60 (regular) en el punto de monitoreo aguas abajo (Figura 32).

**Figura 32.** Índice de Calidad del Agua sobre los puntos de monitoreo: aguas arriba y aguas abajo



A modo de resumen, en la Tabla 3 se califican los resultados de calidad de agua obtenidos en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá (aguas arriba y aguas abajo). El estándar de comparación es el estado ideal de calidad de agua que una corriente superficial natural debería tener. Como podemos observar, a pesar de que el volumen de nuestras aguas residuales solo representa un 0.6% de la cantidad total de agua que transporta el río Suratá ocasionamos el deterioro de algunas características de calidad de agua.

Por ejemplo, antes de nuestras comunidades la concentración de oxígeno disuelto fue de 8.3 mg/L y debido a nuestras aguas residuales éste descendió a 3.7 mg/L, una concentración que puede ocasionar la muerte de la vida acuática. Por otro lado, aunque los coliformes fecales en el punto de monitoreo aguas arriba no son adecuados (11,675 NMP/100mL) nuestras aguas residuales ocasionaron que su concentración aumente cerca de cuatro veces más.

**Tabla 3.** Interpretación de resultados de calidad de agua



Parámetro	Unidad	Estandar de comparación*	Antes del vertimiento de aguas residuales (Aguas Arriba)		Después del vertimiento de aguas residuales (Aguas Abajo)	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
pH	-	5-9	8.13		8.07	
Sólidos Totales	[mg/L]	0-500	185		207	
Oxígeno Disuelto	[mg/L]	5.0-14.9	8.3		3.7	
DBO <sub>5</sub>	[mg/L]	0-2	11		21	
Nitratos	[mg/L]	0-10	0.14		0.16	
Coliformes fecales	[NPM/100mL]	0-200	11,675		44,000	

\*El estándar de comparación es el estado ideal de calidad del agua para una corriente superficial natural. <sup>1</sup>

[1] C. Sierra, Calidad del Agua: evaluación y diagnóstico, Medellín: Universidad de Medellín, 2011 & República de Colombia, Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, Decreto 1076, 2015.

## ¿CUÁLES SON LOS ACTORES CLAVE PARA MEJORAR EL MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN NUESTRAS COMUNIDADES?

Fotografía 13. Elaboración del mapa social de actores



### Técnica utilizada

Para conocer esta información se aplicó una técnica llamada “Mapa Relacional”, que consistió en enlistar las instituciones, grupos comunitarios, empresas prestadoras de servicio y otro tipo de actores que según la comunidad podrían tener o no poder y/o afinidad para mejorar las condiciones en el acceso al agua potable y la gestión de las aguas residuales. En este mapa se marcaron las relaciones que estos actores tienen entre sí.

El contexto social de Los Cuadros y de El Porvenir está integrado por diferentes organizaciones y grupos con diferente grado de capacidad para impactar con sus decisiones nuestra vida cotidiana. Algunos de ellos se han mostrado afines a nuestros propósitos, mientras que otros son indiferentes o incluso opuestos.

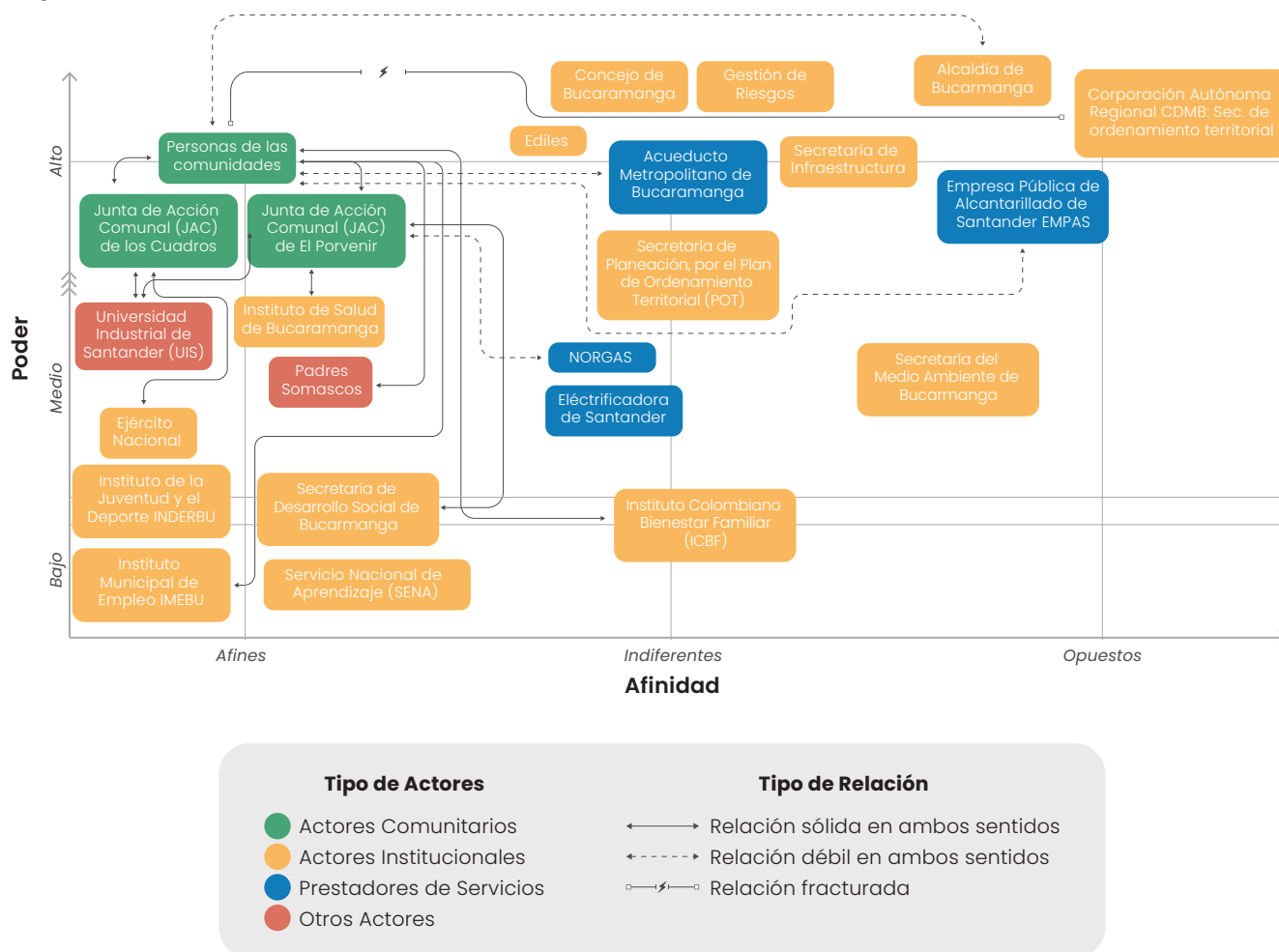
Los más importantes somos nosotros mismos: nuestras comunidades, que tienen una gran capacidad para influir en su propio destino, tomando decisiones e implementando acciones que pueden mejorar la calidad de vida de todos y todas (en ocasiones, con la ayuda de otros actores como la organización de los Padres Somascos, o el Instituto Municipal de Empleo y Fomento Empresarial). Un ejemplo de eso es la conformación de nuestras Juntas de Acción Comunal. Estas organizaciones comunitarias establecen alianzas con otras entidades, como el Ejército Nacional (en Los Cuadros) o el Instituto de Salud de Bucaramanga (en El Porvenir) para emprender acciones en beneficio de los que vivimos aquí. Otras organizaciones afines a nuestros propósitos, pero que no tiene mucha injerencia en nuestro entorno son el INDERBU, el SENA y el ICBF.

Entre las organizaciones que no son muy afines a nuestros proyectos comunitarios está la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). Esta institución se ha mostrado opuesta a muchos de nuestros propósitos, por lo que la relación de la comunidad con ella está fracturada. Sin embargo, se trata de un actor cuyas decisiones pueden limitar o favorecer el desarrollo del barrio. Algo parecido ocurre con la Alcaldía de Bucaramanga, especialmente con las Secretarías de Infraestructura y de Medio Ambiente. El canal de comunicación entre el gobierno local y nuestras comunidades es débil, lo que no ha jugado a favor nuestro. También podría mejorar nuestra relación con la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander (EMPAS) si queremos lograr algunos de nuestros objetivos de saneamiento.

Finalmente, en el contexto social hay entidades que podrían brindarnos mucha ayuda para transformar la gestión del agua y el saneamiento, pero que suelen mostrarse indiferentes a nuestras necesidades. Entre estas entidades se encuentran las empresas prestadoras de servicios, incluido el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb), así como el Concejo de la ciudad, la Secretaría de Planeación de la Alcaldía, la Oficina de Gestión de Riesgos y nuestros ediles.

**En la Figura 33 se puede ver el mapa social de los actores que identificamos y percibimos que tienen afinidad a nuestros intereses comunitarios, así como los actores que percibimos opuestos. De igual forma, trazamos las relaciones que existen entre algunos de estos actores con nuestras organizaciones comunitarias**

Figura 33. Mapa Social de Actores de El Porvenir - Los Cuadros



## ACCIONES QUE PODEMOS DESARROLLAR PARA MINIMIZAR EL IMPACTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL RÍO

Nuestras comunidades han experimentado un rápido crecimiento desde su creación. La población que habita El Porvenir y Los Cuadros demanda una cantidad también creciente de agua y ejerce una gran presión sobre el sistema de recolección y transporte de aguas residuales. Necesitamos considerar este crecimiento poblacional en nuestros proyectos futuros, anticipando las necesidades en materia de agua y saneamiento.

Debido a que ya percibimos escasez de agua, podríamos crear sistemas alternativos para aprovisionarnos del recurso. Una opción viable sería considerar la posibilidad de reutilizar las aguas residuales. Algunas personas ya reutilizan el agua de la lavadora (un buen hábito que podríamos popularizar). Por otro lado, es importante generar conciencia en la comunidad de la necesidad de usar de manera racional el agua que tenemos. También, podemos realizar procesos educativos orientados al cuidado del medio ambiente, por ejemplo, mediante un buen manejo de sustancias contaminantes presentes en nuestras casas, o a través del reciclaje y la separación de residuos.

Los resultados del diagnóstico nos indican que necesitamos de un plan de mantenimiento del alcantarillado. Así podemos evitar la ocurrencia de daños imprevistos que agoten los recursos del fondo de emergencia. Por otro lado, es claro que necesitamos mejorar nuestro sistema de recolección y transporte de aguas residuales. Podríamos realizar intervenciones en nuestras propias casas, por ejemplo, instalando soluciones individuales de tratamiento de aguas residuales o separando las aguas de baño y cocina a través de cajas de drenaje. A nivel comunitario, podríamos pensar en construir un sistema que separe las aguas residuales del agua lluvia, e incluso una planta de tratamiento del agua residual. Para realizar estas mejoras, necesitamos materiales de construcción, personal idóneo y, especialmente, un profesional en tratamiento de aguas residuales. De esta manera, podríamos disminuir la contaminación de río, así como los riesgos para la salud que las aguas residuales pueden producir en nuestras comunidades y en las que se encuentran ubicadas más abajo o alrededor de nosotros.

Afortunadamente, contamos con organizaciones comunitarias eficientes, que velan por los intereses de nuestras comunidades. Debemos seguir fortaleciendo las Juntas de Acción Comunal y el Comité de Agua, cultivando los liderazgos comunitarios que se requieren para asegurar su sostenibilidad. Además, necesitamos gestionar la construcción de un espacio para que puedan realizarse reuniones y actividades comunitarias. En este momento, contamos con muy pocas instalaciones para el uso y disfrute de la comunidad, construirlos podría ayudar a mejorar la integración de las dos comunidades.

Para hacer todo esto posible, la comunidad misma será nuestro principal apoyo. Las personas que vivimos en El Porvenir y Los Cuadros podemos ofrecer nuestra fuerza de trabajo y nuestro compromiso y solidaridad para sacar adelante las acciones pertinentes. Sin embargo, también necesitamos recursos económicos y diversos materiales como mangueras, rejillas, canaletas y tanques. Para emprender nuevos proyectos, podría ser muy importante aliarnos con la Universidad Industrial de Santander, y con otras universidades, así como con el SENA. De igual forma, necesitamos buscar vías de comunicación con la CDMB y otras entidades que influyen en la situación de nuestras comunidades, como la Alcaldía de Bucaramanga, el Concejo de Bucaramanga e incluso el Gobierno Nacional.

Necesitamos encontrar puntos de acuerdo con estas organizaciones de respaldo para beneficiar a la comunidad. En este sentido, podemos buscar aliados entre los concejales y ediles, para que lleven nuestra voz a donde se toman las decisiones políticas. Además, necesitamos lograr el apoyo de las empresas prestadoras de servicios públicos. Esto es especialmente cierto para el caso de la EMPAS y el amb. Conformando una coalición con estas organizaciones, nuestras JAC y la comunidad en su conjunto podrán asegurar una mejora considerable de nuestra situación hacia el futuro.

**Fotografía 14.** Taller de Formación



# Glosario

## A

**Amenaza:** peligro latente que puede causar la pérdida de vidas, lesiones e impactos en la salud. Así mismo, daños y pérdidas en bienes materiales y recursos ambientales.

**Antrópico:** todo aquello que es producto, positivo o negativo, de las actividades derivadas de los seres humanos en su entorno.

## C

**Corriente superficial:** agua que fluye sobre la superficie de la tierra como un río o quebrada.

**Cuenca hidrográfica:** es un espacio del ecosistema limitado por la parte más alta de las montañas en la cual la lluvia drena hacia un mismo lugar por efecto de la topografía.

## E

**Ecosistema:** conjunto de elementos biológicos constituidos por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

**Escriturar al porcentaje:** es

una forma de venta que en Colombia se ha venido extendiendo, sobre todo en el área rural. Sucede cuando el dueño de un terreno lo divide en pequeños porcentajes (lotes) y los vende y escritura. Sin embargo, no son lotes individuales, sino que son un porcentaje del total del terreno.

## G

### Gestión Integrada del Recurso

**Hídrico:** se refiere al proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

**Gobernanza efectiva:** se puede definir como el establecimiento de relaciones políticas entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar decisiones sobre asuntos que podrían ser considerados de interés público.

## P

**Pendiente:** es una medida de

inclinación del terreno usualmente expresada en términos de porcentaje.

## R

**Residuo orgánico:** desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: carnes, lácteos, cáscara de huevo, frutas, verduras incluidas todas las preparaciones de comida que se hacen en el hogar.

**Reúso:** se trata de darle a un recurso su máxima vida útil para disminuir la contaminación y el impacto en el ambiente. La mayoría de los bienes y algunos recursos naturales pueden tener más de una vida útil, ya sea reparándolos (muebles, electrodomésticos, etc.) o, como en el caso de las aguas residuales, pasándolas por una planta de tratamiento.

**Riesgo:** es la posibilidad de que ocurra un daño o perjuicio a la salud humana o infraestructura debido a la exposición de una o más amenazas.

## S

**Sistema de recolección y transporte de aguas residuales:** conjunto de estructu-

# Glosario

ras que recolectan el agua residual generada en un asentamiento humano y lo transportan a un lugar distante.

## T

**Topografía:** conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

## U

**Uso eficiente de recursos:** se refiere a las iniciativas que promueven el uso de los recursos naturales de manera sostenible, es decir, que ponen en práctica el “hacer más con menos”.

## V

**Vertimiento:** es la descarga final de aguas residuales a un cuerpo hídrico o al suelo.

*© Las fotografías que aparecen en esta cartilla fueron tomadas por integrantes del equipo de investigación y las personas que aparecen en ellas, dieron su consentimiento escrito y verbal.*