

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized



COLOMBIA

**NOTAS SECTORIALES DE POLÍTICA**

# Agua



**GRUPO BANCO MUNDIAL**

# La política pública debe centrarse en mejorar la resiliencia de los más pobres ante las crisis hídricas y el cambio climático

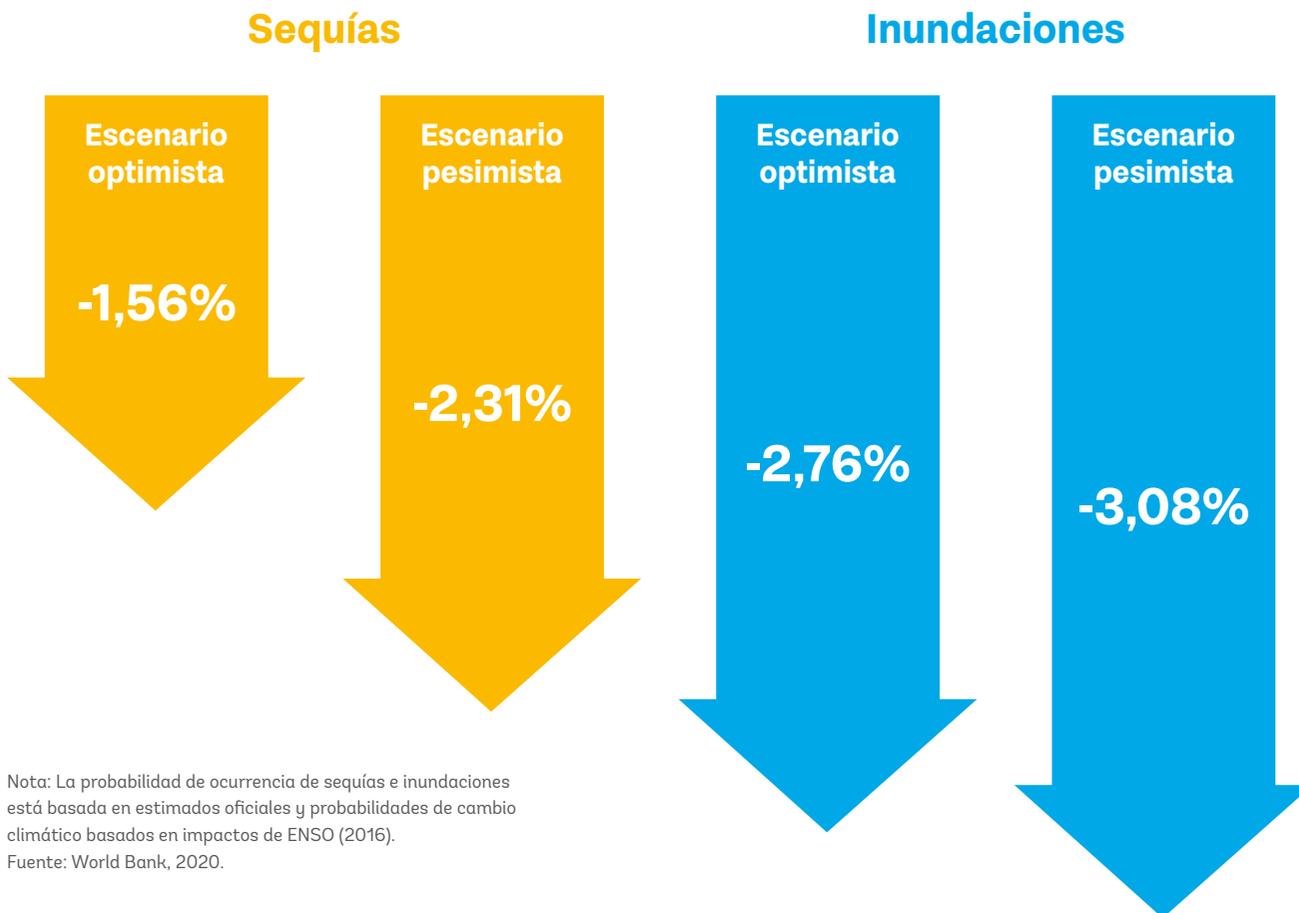
La resiliencia ante inundaciones y sequías es en general baja en Colombia, en términos tanto de exposición creciente a desastres naturales como a la alta vulnerabilidad de las comunidades pobres.

Los impactos más grandes resultan de la reducción en producción debido a cortes de agua, contracción en el empleo durante sequías e inundaciones que afectan la propiedad y el ingreso agropecuario (figura 1).

Estos impactos se agravan ya que Colombia tiene una baja productividad del agua en comparación con otros países de Latinoamérica. Mientras que el promedio en Latinoamérica es de US\$20,31 por metro cúbico, Colombia solo alcanza una productividad del agua de US\$18,91 por metro cúbico (Fedesarrollo 2017).

El manejo de agua más eficiente y mejor cobertura de servicios en agua potable, saneamiento y riego aumentaría la producción y el capital humano a corto y largo plazo.

Figura 1: Impactos en múltiples dimensiones de la seguridad hídrica en el PIB



## El impacto ante inundaciones es cuatro veces mayor para las personas pobres

En un esfuerzo para entender la situación de las comunidades vulnerables, el Banco Mundial ha desarrollado un marco (Hallegatte et al. 2017) que va más allá de las pérdidas de activos y producción para centrarse en los efectos que los desastres naturales tienen en el bienestar de poblaciones de menores ingreso.

Durante las inundaciones, las personas pobres enfrentan el doble de riesgo al bienestar y activos que las personas no pobres, mientras que la vulnerabilidad a pérdidas de ingreso y consumo (antes y después de las transferencias sociales) es cuatro veces mayor para los pobres respecto de los no pobres. Una reducción de 5% a la exposición a los desastres naturales dirigida a las personas pobres podría reducir las pérdidas de activos en 1,8% y las pérdidas de bienestar en 13% para esta población pobre.

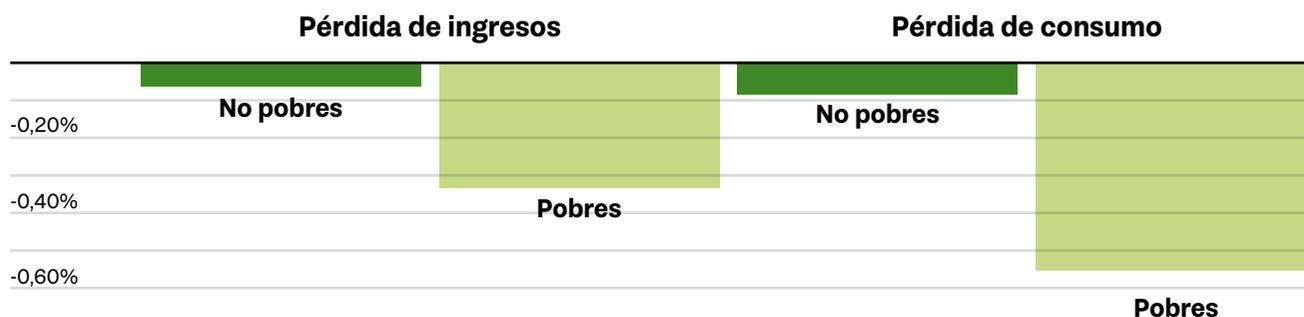
Colombia debe mejorar sus instrumentos de gestión de cuenca incorporando un enfoque de riesgo, mejorar los sistemas de alerta temprana e incluir soluciones basadas en la naturaleza para permitir el desarrollo de áreas de inundación multifuncionales como las que se han implementado en la cuenca del río Bogotá, financiadas por el Banco Mundial.

### Distribución de los impactos anuales de inundación en las pérdidas de ingreso y consumo antes en hogares pobres y no pobres de Colombia

Figura 2A: Riesgo anual a largo plazo para el bienestar y los activos por nivel de ingresos



Figura 2B: Distribución de los impactos anuales de inundación en las pérdidas de ingresos y consumo antes y después de transferencias sociales entre hogares pobres y no pobres en Colombia



Nota: Para mejor entendimiento ver anexo 9.

Fuente: Estimaciones propias del equipo de estudio basadas en el Modelo irrompible (Hallegatte et al. 2017).

## Muchas partes del país ya sufren de estrés hídrico y esta situación empeorará en los próximos 20 años

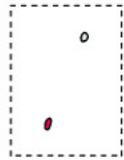
**391 municipios son actualmente susceptibles a déficits de agua debido al aumento de las extracciones, la capacidad limitada de la infraestructura y la falta de control sobre los derechos de uso del agua.**

La cantidad de agua disponible se ve afectada por la expansión urbana, el uso ineficiente, la contaminación y el aumento de la producción agrícola, que generan una mayor presión sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Los esfuerzos de conservación se ven obstaculizados por la falta de buena información técnica al respecto. Según las proyecciones del IDEAM, el estrés hídrico entrará en juego para las macrocuencas del Orinoco y el Caribe en la década de 2020. En solo 20 años, la tendencia empeorará rápidamente, lo que provocará estrés hídrico en tres macrocuencas y posiblemente cuatro de las cinco que existen en el país.

Colombia debe fortalecer los mecanismos para la asignación de concesiones de agua, priorizando zonas y/o ciudades que ya estén experimentando escasez y competencia por el agua (Santa Marta, La Guajira). Además, se debe incorporar un enfoque de planificación participativa basada en riesgo, mejorando el acceso entre diferentes usuarios de agua y dando voz a usuarios que actualmente no están siendo correctamente representados en las instituciones existentes para tomar decisiones en cuanto a la distribución del agua y a la construcción de infraestructura hídrica para los distintos sectores.





San Andrés,  
Providencia y  
Santa Catalina

Mar  
Caribe

La Guajira

Atlántico

Magdalena

Cesar

Sucre

Bolívar

Norte de  
Santander

Córdoba

Antioquia

Santander

Arauca

Panamá

Océano  
Pacífico

Chocó

Caldas

Cundinamarca

Boyacá

Casanare

Risaralda

Quindío

**Bogotá D.C.**

Tolima

Vichada

Valle del  
Cauca

Meta

Guainía

Cauca

Huila

Guaviare

Nariño

Vaupés

Ecuador

Caquetá

Perú

Putumayo

Amazonas

Brasil

Figura 3: Déficits de agua para usuarios domésticos e industriales, 2018

Fuente: IDEAM (2019).

**Municipios con déficit de agua**

Municipios sin déficit de agua

## Existen brechas importantes para brindar servicios seguros de agua potable y saneamiento a toda la población

**Los ODS establecen un nivel más alto para los estándares aceptables de acceso al agua y saneamiento. La cobertura de agua gestionada de forma segura es de solo el 73% a nivel nacional y el 40% en las zonas rurales. Del mismo modo, la cobertura de saneamiento gestionada de forma segura descende a solo el 17% a nivel nacional y por debajo del 2% en las zonas rurales.**

Si bien la cobertura urbana de los servicios de agua potable ha aumentado en la última década a más del 90%, aún existe una brecha urbana-rural de 37% y en saneamiento de 16%, aún no se logra garantizar un servicio adecuado y seguro. Ante la variabilidad y vulnerabilidad climática, será un reto mantener y mejorar la calidad, continuidad, accesibilidad y cobertura de estos servicios, más aún en zonas de difícil acceso y gestión como los municipios en Zonas Más Afectadas por el Conflicto (ZOMAC).

Esta baja disponibilidad de agua potable limpia y saneamiento básico le cuesta a la economía colombiana un estimado de US\$800 millones por año (DNP, 2015). Por otro lado, el acceso limitado al agua potable y saneamiento impacta la acumulación de capital humano y afecta el desempeño de los niños en la escuela. Además, las condiciones socioeconómicas deficientes y un estado nutri-

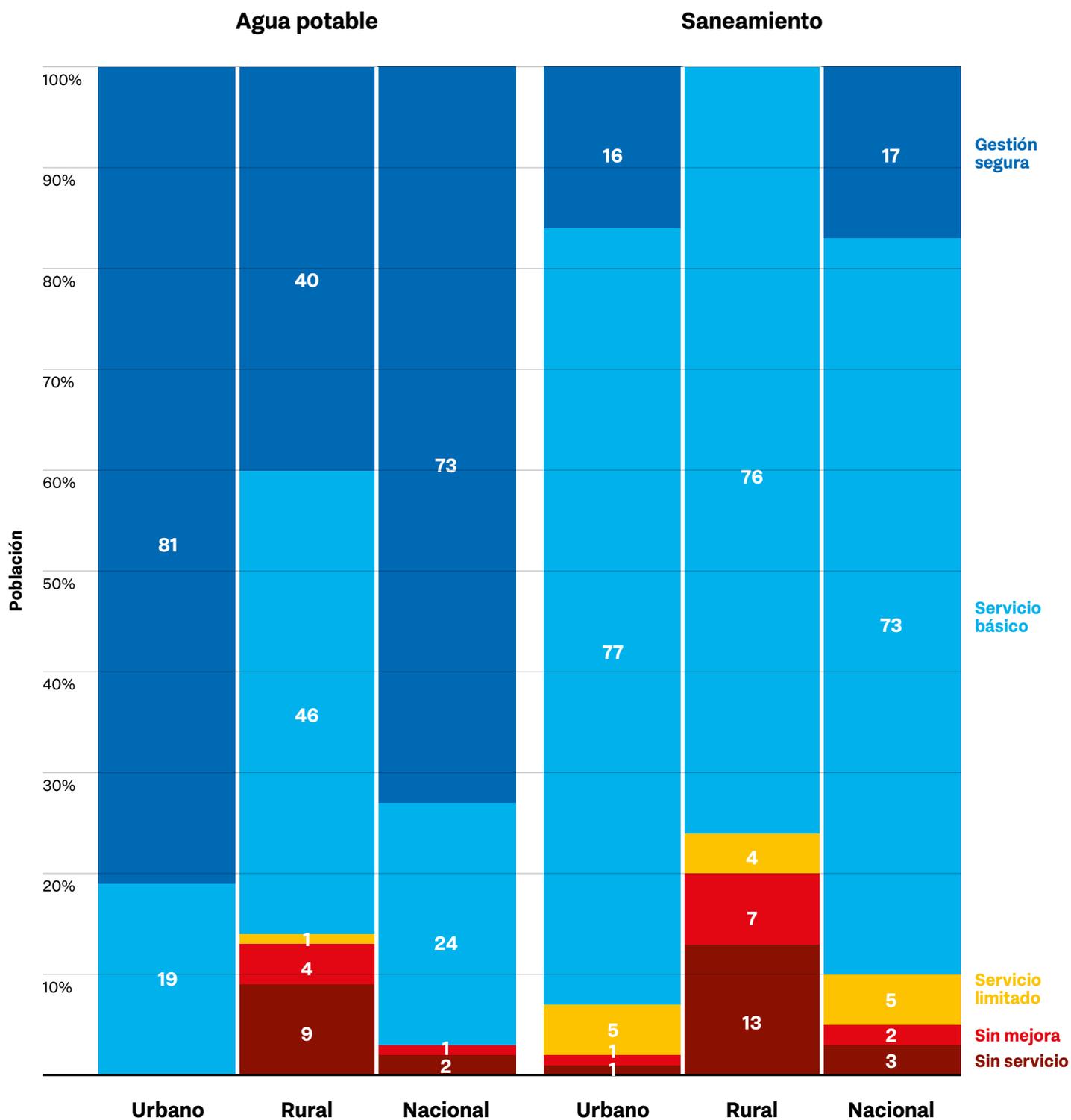
cional deficiente de las madres, genera un retraso significativo en su crecimiento.

El cierre de las brechas urbano-rurales implica aumentar la cobertura y mejorar los servicios en las zonas rurales y periurbanas. Sin embargo, los prestadores de servicios públicos en Colombia están sujetos a una regulación de tarifas y estándares de servicio. Las exigencias tradicionales de la regulación hacen poco atractiva la entrada de prestadores a zonas rurales y barrios informales. De acuerdo con la Ley 142 de 1994, las instituciones que prestan servicios públicos de agua deben alcanzar un nivel de micromedición (pérdidas comerciales) del 95%. Hasta el 2018, menos del 10% de los proveedores del país habían alcanzado estos niveles (MVCT, 2018). El Gobierno de Colombia creó una regulación alternativa con estándares más flexibles para contextos no convencionales pero su implementación ha sido limitada.

Para avanzar en esto se sugiere priorizar poblaciones mayores a 30.000 habitantes con una participación de la población urbana entre el 50% y el 70%, apoyándose en la infraestructura y las empresas prestadoras existentes para así lograr una mayor eficiencia en la universalización, permitiendo aprovechar los esquemas diferenciales (Decretos 1289 de 2016 y 1272 de 2017), principalmente mediante la prestación de servicios. Estos programas dependerían de financiamiento basado en resultados y con un mayor apoyo técnico y financiero para los municipios priorizados.

Adicionalmente, el desarrollo de una política nacional de regionalización lograría aumentar eficiencia en el servicio y reducir en algunos casos los costos medios de operación. Para lograr la regionalización es importante alinear subsidios a la inversión en infraestructura para incentivar la creación de nuevos esquemas regionales. La implementación de esquemas regionales será más fácil en sistemas que ya comparten una misma fuente de agua o donde la distribución de agua en bloque ya existe entre municipios como es el caso de la Sabana de Bogotá.

Figura 4: Cobertura de agua, saneamiento e higiene. Servicios en Colombia, 2017\*



\* Las estimaciones recientes por JMP sugieren que el saneamiento gestionado de manera segura en Colombia está entre el 0 y el 2% de cobertura. Las tasas de tratamiento de aguas residuales en Colombia siguen bajas. Utilizando los datos recolectados por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, cerca del 43% de las aguas residuales se tratan, y varias de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes operan por debajo de los niveles requeridos de eficiencia, creando serios problemas de saneamiento, descarga y contaminación de los cuerpos de agua que reciben las descargas de aguas residuales.  
Fuente: UNICEF-OMS 2018; Colombia Datos actualizados (2017) de OMS/UNICEF (2017).

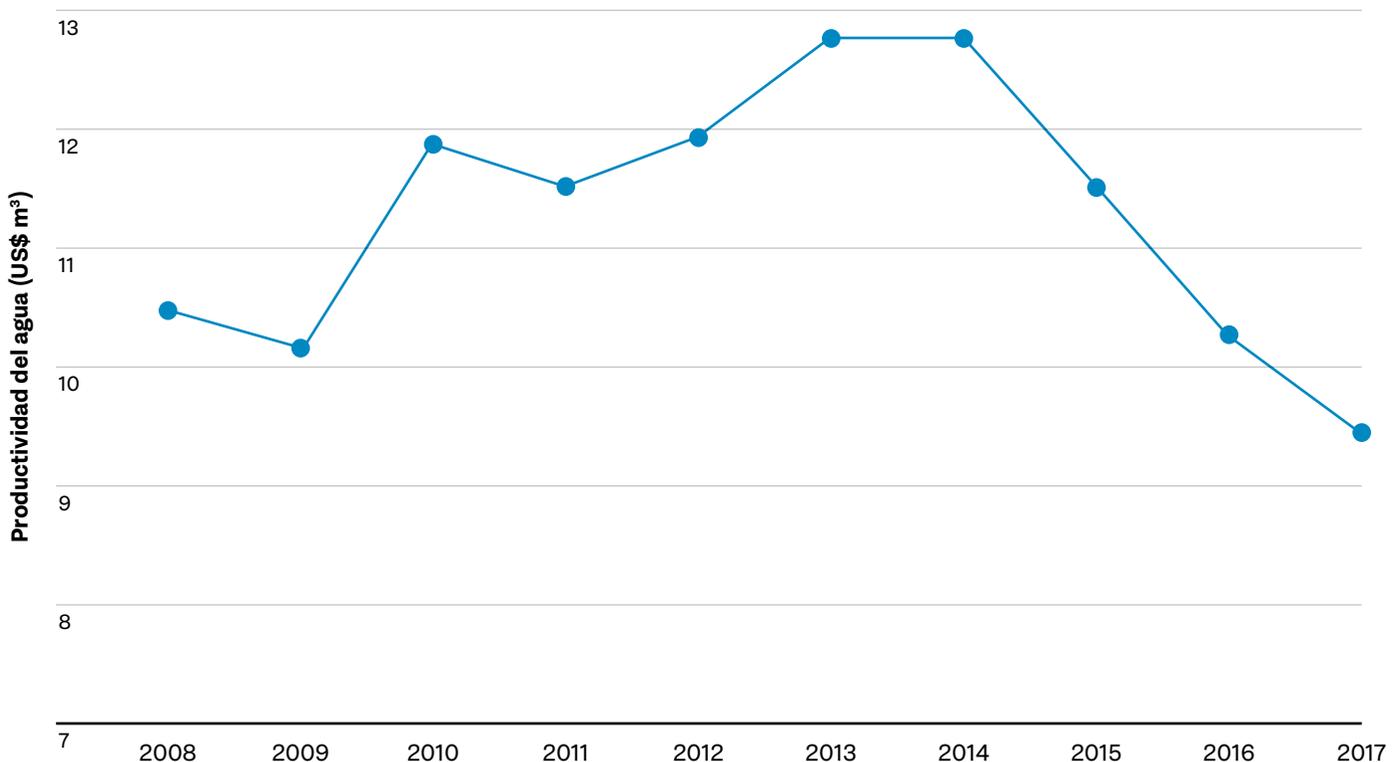
## En Colombia, la expansión de la infraestructura de riego y la confiabilidad de energía hidroeléctrica requieren más atención

Los efectos del cambio climático y sequías tienen impactos importantes en el sector agrícola y de generación energética que pueden ser mitigados con mejoras en los servicios de riego y el aumento en la confiabilidad de la generación hidroléctrica

En términos de volumen, la mayor demanda de agua en Colombia proviene de la agricultura y alrededor de 18,4 millones de hectáreas de tierras agrícolas son aptas para el riego. Sin embargo, solo el 6% está equipado. Esta es una de las razones por las que el país tiene las participaciones más bajas de Latinoamérica en el valor de la producción agrícola en proporción al valor total de las exportaciones.

La escasez de agua para la agricultura frenaría la prosperidad económica, reduciendo el PIB nacional entre 0,25% y 0,43%, y la producción agrícola en alrededor de US\$340 millones. Esta escasez resultaría en la reducción de disponibilidad de agua para los cultivos, concesiones de agua menos eficientes y el desempeño limitado de Colombia en los mercados internacionales de productos agrícolas.

Figura 5: Productividad del agua en Colombia en US\$ m<sup>3</sup>, 2007-2014



Fuente: DNP (2016a).



© shutterstock.com

Los sistemas inteligentes y la implementación de técnicas adecuadas e innovadoras pueden mejorar los sistemas de riego, promover un uso más eficiente del agua y generar beneficios económicos a través de una mayor productividad agrícola.

Por otro lado, las sequías están afectando al sector hidroeléctrico, disminuyendo los niveles de agua en muchos de los embalses hidroeléctricos y dañando varias de las estaciones generadoras. Una disminución de la energía hidroeléctrica conducirá a un aumento en el uso de hidrocarburos para poder dar respuesta a la demanda eléctrica del país, lo que a su vez conlleva una disminución de los ingresos provenientes de las exportaciones de hidrocarburos y un aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Colombia ya cuenta con una estructura robusta en el subsector de energía hidroeléctrica que contribuye anualmente con inversiones en la conservación del recursos hídricos y cuencas. Por consiguiente, las intervenciones multiobjetivo y multisectoriales serán clave para aumentar la eficiencia de estas inversiones y así contribuir a la seguridad hídrica en sectores importantes como lo es la agricultura. Para el aumento de confiabilidad de la generación hidroeléctrica, será necesario promover la seguridad de represas, donde se deben evaluar las responsabilidades de los actores involucrados desde su diseño, planeación, operación y gestión de riesgos (Decreto 2157 de 2017) con visión de sostenibilidad a largo plazo.

## La calidad del agua en Colombia está sometida a una intensa presión

**El Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano —IRCA, definido según el Decreto 1575 en Colombia— ubica a 289 municipios con alto o muy alto riesgo sanitario por baja calidad del agua.**

La calidad se ve fuertemente afectada en la medida que aguas residuales de los hogares, el uso excesivo de productos químicos en la agricultura, las descargas incontroladas de industrias y la minería se devuelven sin tratar a los cuerpos de agua.

En Colombia, alrededor de 52% de la carga alta de sólidos suspendidos totales (SST) está presente en seis subzonas hidrográficas: río Bogotá; río Porce; ríos Lilí, Meléndez y Cañaveralejo; río Lebrija y otros conectados con Magdalena; el río La Vieja, conectado con el Bajo Magdalena; y el río Pamplonita, incluyendo Bajo San Jorge – La Mojana. Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) y las Autoridades Ambientales de Grandes Centros Urbanos (AAU) son responsables de hacer cumplir los estándares de emisiones. Sin embargo, Colombia no cuenta con una base de datos de descargas de agua a nivel nacional y tanto las regulaciones como los sistemas de monitoreo existentes no

evalúan la calidad del agua ni los efectos de la eutrofización, donde el exceso de nutrientes contaminantes causa la pérdida de biodiversidad y la destrucción de ecosistemas acuáticos.

En algunas áreas rurales y periurbanas, la cobertura de saneamiento es tan baja como el 10% (Minvienda, 2018). Además, solo el 42% de las aguas residuales en Colombia son tratadas, y la mayoría recibe únicamente el nivel más bajo, conocido como tratamiento primario. En 2016, el país tenía 696 sistemas de tratamiento de aguas residuales en operación. Alrededor del 10% de ellos brindaban solo tratamiento primario y el 44% de ellos se basaban en lagunas, un diseño con problemas para cumplir con los estándares de descarga.

Para abordar estos desafíos en la calidad del agua en Colombia, el país debe reforzar y apoyar el desarrollo de capacidades de las CAR, creando incentivos para la reducción de contaminación a través de tarifas de descarga que deben estar a niveles que se aproximen a los costos marginales de reducción. En el tratamiento de aguas residuales, es necesario diseñar plantas de tratamiento de aguas residuales a nivel Cuenca y dejar atrás la política de una planta por municipio, considerando la capacidad de depuración natural de los cuerpos de agua. Adicionalmente, se deben incorporar los principios de economía circular para la recuperación y reutilización de subproductos como el biosólido y biogas. También es importante explorar otras soluciones de depuración y control para reducir las cargas hacia la planta de tratamiento, y así optimizar los costos de CAPEX y OPEX.



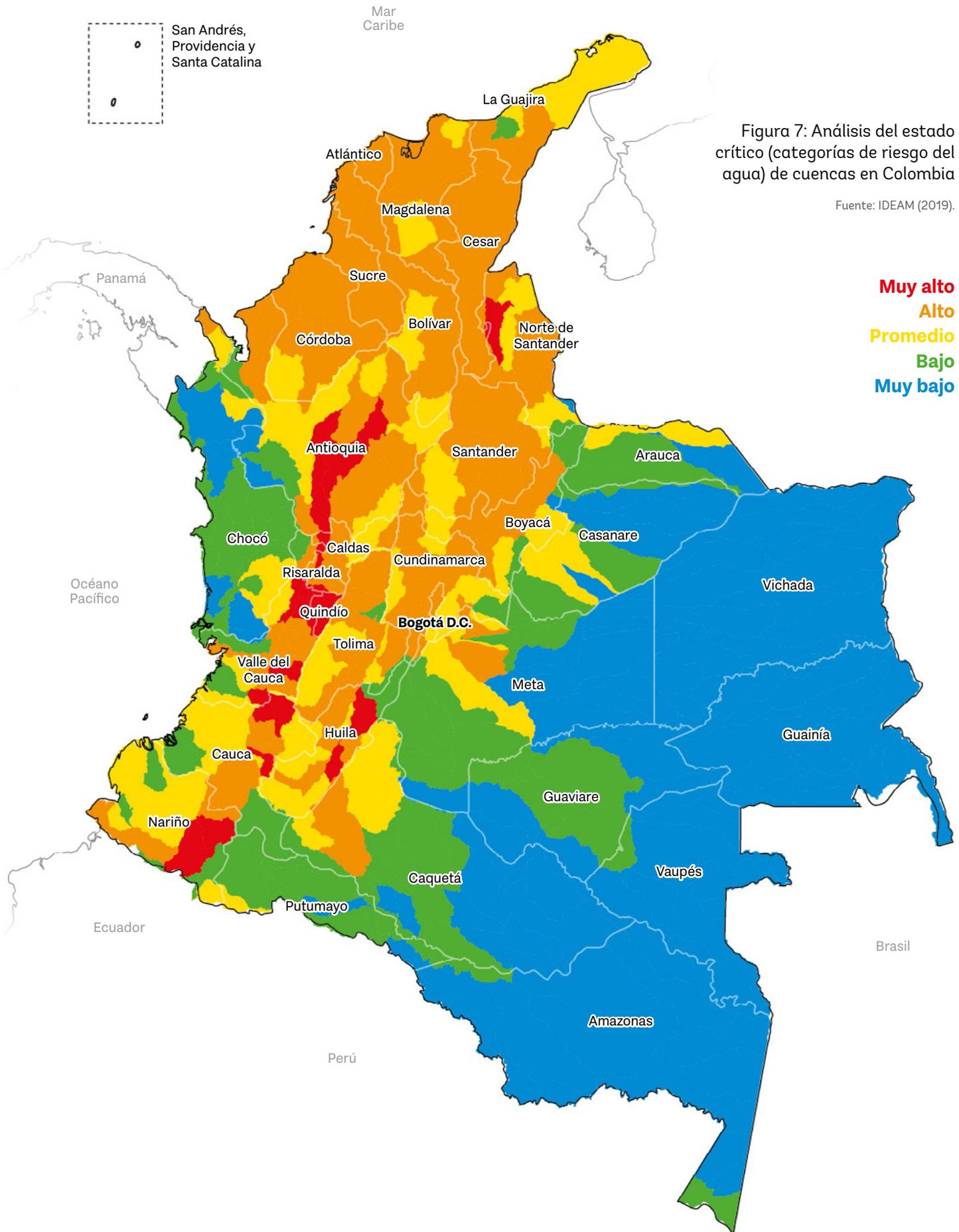
San Andrés,  
Providencia y  
Santa Catalina

Mar  
Caribe

Figura 7: Análisis del estado crítico (categorías de riesgo del agua) de cuencas en Colombia

Fuente: IDEAM (2019).

**Muy alto**  
**Alto**  
**Promedio**  
**Bajo**  
**Muy bajo**



## La seguridad hídrica es vulnerable ante altas fluctuaciones climáticas

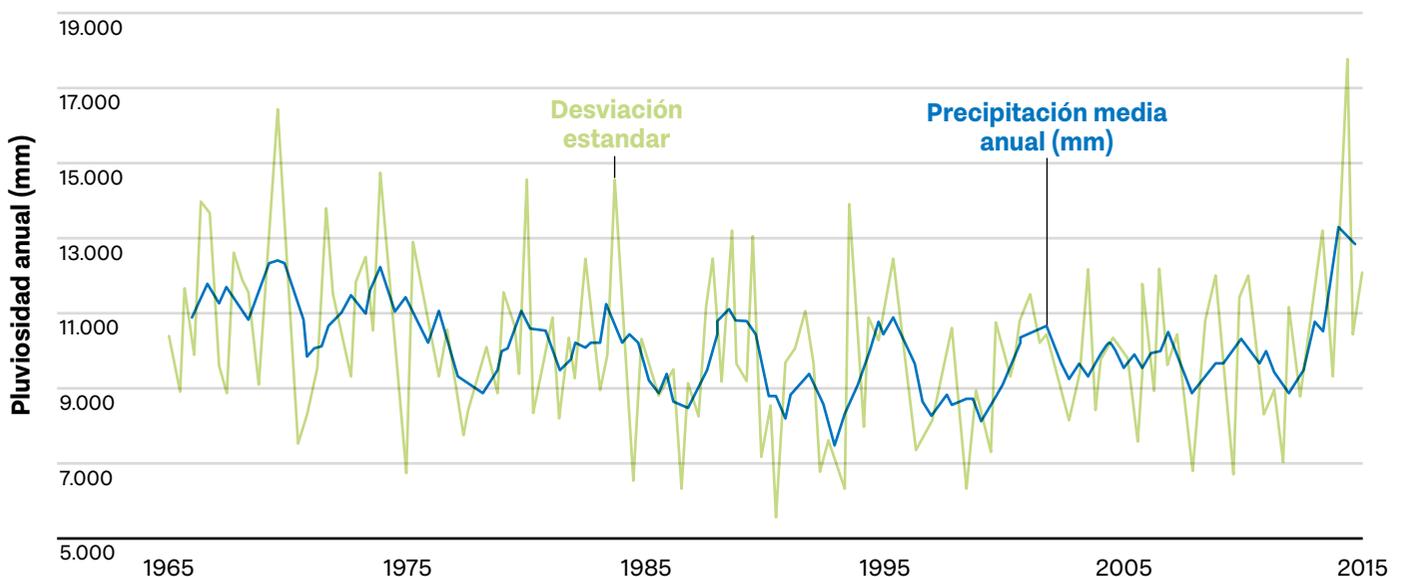
**La variabilidad estacional está influenciada por la ubicación del país en la Zona de Convergencia Intertropical. Por ello, la pluviosidad varía significativamente de un año a otro y de una estación a otra debido a fenómenos como El Niño y La Niña, que a veces resultan en graves sequías e inundaciones.**

Se espera que el cambio climático amplifique estas anomalías, haciendo que los desafíos en el sector de agua sean aún mayores. Para la década de 2030, el Magdalena-Cauca, el Amazonas y el Pacífico podrían tener mayores riesgos de inseguridad hídrica si no se implementan políticas urgentes que incorporen los impactos del cambio climático.

Colombia debe desarrollar un sistema de información más eficiente para una mejor toma de decisiones sobre las intervenciones relacionadas con la adaptación y mitigación de los impactos del cambio climático. Se necesita una visión a largo plazo para alcanzar niveles más altos de seguridad hídrica, y para ello, se podrían fortalecer las capacidades de recolección de información de municipios, así como fomentar la mejora de sistemas de información sectoriales, incluyendo el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, el Sistema único de información, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, entre otros.

Es necesario equiparse de información para gestionar los riesgos climáticos e hídricos. Este proceso permitirá la planificación integrada de las políticas públicas para anticiparse a los efectos del cambio climático en la dinámica hidrológica.

Figura 8: Variabilidad climática en Colombia



Fuente: IDEAM (2015).

# Colombia tiene una limitada capacidad institucional para administrar sus recursos hídricos

**Las funciones institucionales para la gestión de recursos hídricos se encuentran bajo un sistema fragmentado de supervisión y con baja capacidad técnica.**

Las instituciones clave no están completamente equipadas con recursos humanos ni financieros para brindar respuestas ágiles en la gestión de riesgos de desastres y gestión eficiente del agua para impulsar la resiliencia a futuro.

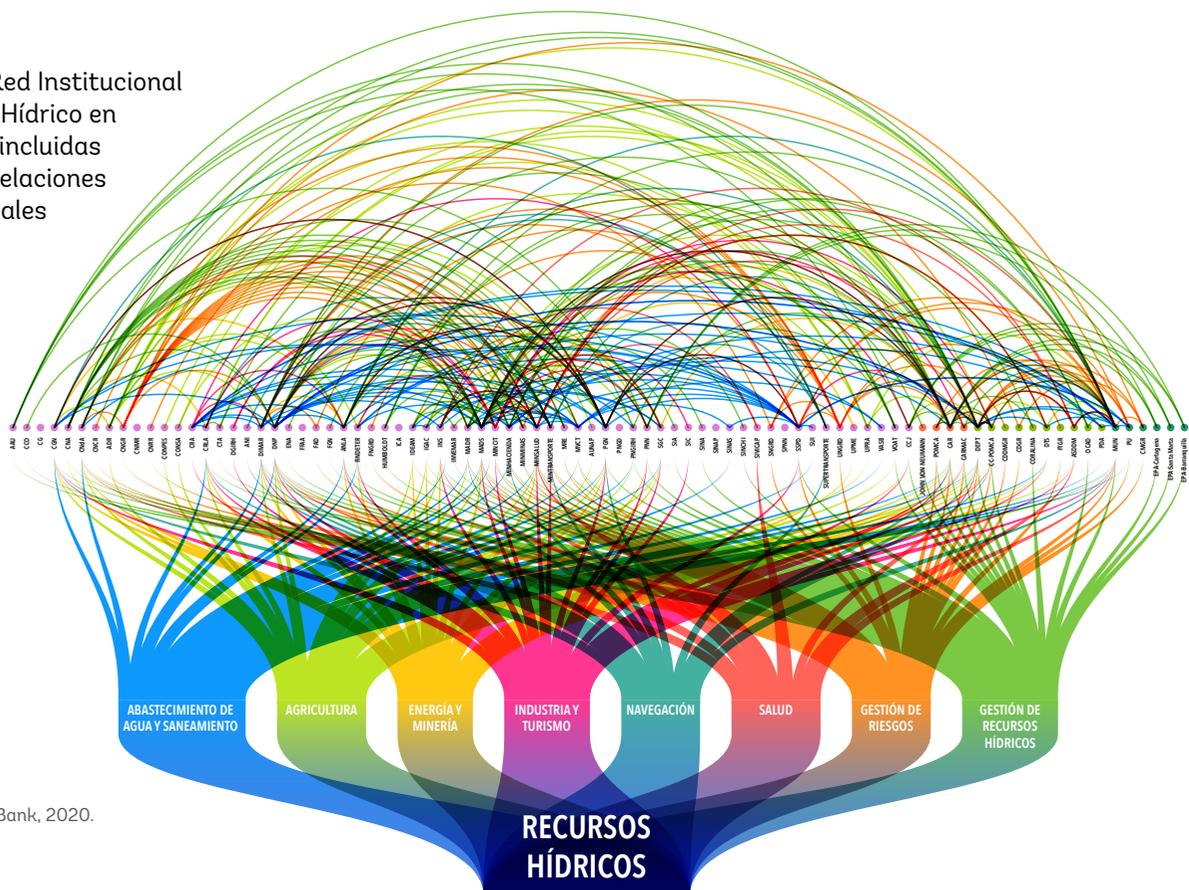
Adicionalmente, la falta de coordinación entre los sectores lleva a la toma de decisiones *ad hoc* sobre

cómo utilizar los recursos disponibles. Esta limitación se debe a presupuestos bajos para instituciones que producen conocimiento, ya que las bases de datos a menudo contienen información incompatible y no están fácilmente disponibles. Así mismo, ni el desarrollo institucional ni el liderazgo político han considerado al sector agua de manera integral.

Colombia debe simplificar la estructura de gobernanza del agua. Es necesario integrar todas las leyes, estatutos y decretos relacionados al sector. Esto ayudaría a crear instancias de coordinación del recurso hídrico con mayor capacidad de regular sus usos. Para reducir la complejidad del sector, se necesita evaluar la posibilidad de reducir la cantidad de autoridades, agencias e instituciones que vigilan el sector y asegurar que las responsabilidades sean claras y completas.

Las reglas y competencias claras proveerán una base más sólida para atraer inversiones y limitarán los conflictos causados por interpretaciones divergentes.

Figura 9: Red Institucional del Sector Hídrico en Colombia, incluidas todas las relaciones institucionales



Fuente: World Bank, 2020.

# Cómo puede ayudar el Banco

## Servicios de Asesoría y Análisis

## Financiamiento de Políticas de Desarrollo

**Mejorar el acceso y el servicio de agua y saneamiento para los pobres rurales y periurbanos.**

Brindar asistencia técnica para incorporar tecnologías no convencionales, como la recolección de aguas pluviales, el saneamiento *in situ* y otras soluciones fuera de la red para la población sin servicios en zonas rurales y periurbanas.

Brindar asistencia técnica para mejorar la capacidad institucional de los medianos y pequeños proveedores de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento.

Trabajar por cambios regulatorios que promuevan de manera más eficiente soluciones de servicios no convencionales.

Simplificar la regulación existente para los pequeños y medianos proveedores de servicios.

**Mejorar el nivel de tratamiento de aguas residuales para recuperar los ríos para su uso como activos sociales y ambientales.**

Incorporar los principios de la economía circular como parte de la planificación de la infraestructura de aguas residuales.

Brindar asistencia técnica sobre el marco regulatorio existente para incentivar la reutilización de aguas residuales tratadas, permitir un uso más flexible de biosólidos y mejorar la generación de energía.

Promover lineamientos de política y regulaciones institucionales, mostrando el valor agregado de los subproductos del tratamiento de aguas residuales para avanzar en el CONPES de economía circular.

**Mejorar la resiliencia ante eventos extremos relacionados con el agua y el cambio climático.**

Implementar enfoques de resiliencia y planificación participativa, como el Marco de Arbol Decisorio del Banco Mundial, en áreas y ciudades que ya enfrentan conflictos y escasez de agua.

Apoyar los cambios regulatorios en la planificación de cuencas fluviales, mejorar la capacidad institucional para emplear sistemas de alerta temprana de inundaciones e integrar prácticas de gestión del riesgo de inundación.

Establecer estrategias de política en torno a la recolección de agua y la gestión de cuencas hidrográficas, así como un drenaje eficiente para cultivos de riego para mejorar la resiliencia a la sequía.

**Mejorar la eficiencia de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento con miras a reducir los costos promedio para los usuarios.**

Apoyo técnico para priorizar y estructurar esquemas de regionalización.

**Ampliar los servicios de riego para mejorar la productividad de los agricultores y generar resiliencia frente a la variabilidad climática.**

Identificar áreas potenciales para la expansión del riego.

Asesoría técnica sobre cómo estructurar la organización de usuarios de agua, rehabilitación y modernización.

## Programa por Resultados

## Financiamiento de Proyectos de Inversión

PporR para promover mejoras en los servicios en áreas de difícil acceso que cuentan con una infraestructura básica existente y capacidad institucional. Esto permitiría ampliar rápidamente el servicio y mejorar su calidad.

Priorizar los municipios con una población mayor a 30.000 habitantes con una población urbana que oscila entre el 50% y el 70% para aprovechar la infraestructura existente y los proveedores de servicios hídricos existentes.

IPF para construir infraestructura de servicios básicos y proveedores de servicios hídricos rurales en áreas prioritarias.

Promover el diseño e implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales más eficientes y sostenibles para maximizar la reutilización y la recuperación de recursos y optimizar los costos en CAPEX y OPEX (p. ej., la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Canoas).

IPF para financiar el almacenamiento, la infraestructura de abastecimiento de agua a granel, las soluciones de gestión de inundaciones y las fuentes hídricas alternativas (desalinización, reutilización) para mejorar la fiabilidad y la resiliencia de los servicios relacionados con el agua.

PporR para brindar incentivos financieros para esquemas regionales. El objetivo principal sería apoyar la mejora de la infraestructura para reducir los costos de regionalización y hacer que los esquemas de integración sean financieramente más atractivos para los municipios.

IPF para la regionalización de los servicios hídricos en el área metropolitana de Bogotá.

IPF para ampliar, rehabilitar y modernizar los sistemas de riego y drenaje.

### Servicios de Asesoría y

**Análisis.** El Banco puede brindar asesoría y análisis para diseñar e implementar mejores políticas, fortalecer instituciones, desarrollar capacidades, informar estrategias u operaciones de desarrollo, o contribuir a la agenda global. Hay diferentes fuentes de financiación para ASA. Estos incluyen el propio presupuesto administrativo del Banco, los donantes a través de Fondos Fiduciarios o Resultados Financiados Externamente (EFO) y las autoridades colombianas, a través de Servicios de Asesoría Reembolsable (RAS).

### Financiamiento de Políticas de

**Desarrollo.** El instrumento DPF puede apoyar el programa de políticas y acciones institucionales de Colombia que promueven el crecimiento y la reducción sostenible de la pobreza. El DPF puede ayudar a Colombia a través del financiamiento del presupuesto general que está sujeto a los propios procesos y sistemas de implementación del prestatario.

**Programa por Resultados.** El instrumento PporR vincula el desembolso de fondos directamente con la entrega de resultados definidos para un programa de gobierno (nacional o subnacional, sectorial o intersectorial, existente o nuevo). Puede ayudar a Colombia a mejorar el diseño y la implementación de sus programas de desarrollo y lograr resultados duraderos mediante el fortalecimiento de las instituciones y la creación de capacidad.

### Financiamiento de Proyectos

**de Inversión.** El instrumento IPF puede proporcionar un préstamo crédito del BIRF al Gobierno colombiano para una amplia gama de actividades que crean la infraestructura física/social necesaria para reducir la pobreza y crear un desarrollo sostenible.

## REFERENCIAS

- DNP (Departamento Nacional de Planeación). 2015. "International Shocks and the Colombian Economy: A Global VAR Approach." <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/429.pdf>.
- DNP. 2016a. "Resumen Diagnostico Productividad de Agua, Crecimiento Verde." Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Agua/20180422DIAGNOSTICOVfinal.pdf>.
- Fedesarrollo. 2017. Evaluación de Potencial de Crecimiento Verde (EPCV) para Colombia. GGI-PNUMA-DNP. ISBN 978-958-5422-01-8.
- Hallegatte, Stephane; Vogt-Schilb, Adrien; Bangalore, Mook; Rozenberg, Julie. 2017. Unbreakable : Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters. Climate Change and Development;. Washington, DC: World Bank
- IDEAM. 2015. Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá D.C.: IDEAM.
- IDEAM-UNAL. 2018. "Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia." Bogotá, D.C. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbi-blio/bvirtual/023778/variabilidad.pdf>.
- IDEAM 2019. "Estudio Nacional del Agua Plan Nacional de Agua, 2018." Bogotá D.C. [http://www.andi.com.co/Uploads/ENA\\_2018-compri-mido.pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/ENA_2018-compri-mido.pdf).
- Minvivienda. 2018. "Plan Director de Agua y Saneamiento Basico. Vision Estrategica 2018-2030." <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/plan-director.pdf>.
- UNICEF-WHO (United Nations Children's Fund–World Health Organization). 2018. Progress on Drinking Water, Sanitation, and Hygiene 2000–2017: Special Focus on Inequalities. UNICEF. <https://www.unicef.org/reports/progress-on-drinking-water-sanitation-and-hygiene-2019>.
- World Bank. 2020. Turning the Tide: Improving Water Security for Recovery and Sustainable Growth in Colombia. Washington, DC: World Bank.